

Análisis de la producción y aplicación de programas audiovisuales didácticos

Antonio Bartolomé Pina

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

**Análisis
de la
Producción y Aplicación
de
Programas Audiovisuales
Didácticos**

Tomo 1

Antonio R. Bartolomé Pina

II

PARTE

Un modelo de

Enseñanza - Aprendizaje

Capítulo 2.1

Objetivos del Seminario

2.1.1 El programa general de la asignatura

Tratándose de un Seminario dentro de un curso ya existente (*Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación*) se acudió en un primer momento al propio programa general de dicho curso, tal como se recoge en los programas del Departamento [Bordas y Echeverría, 1980]. El Seminario se inscribía dentro del contenido más amplio de la *Unidad de Aprendizaje 3*, esto es, entre los temas 5 al 12 del programa general. Para esta Unidad de aprendizaje los objetivos que se proponen son.

Cuadro 1

- Diferenciación entre Estadística Descriptiva e inferencial
- Dominio de las técnicas estadísticas inferenciales.
- Conocimiento de las posibilidades que dichas técnicas ofrecen a la investigación educativa.
- Insistencia en el carácter probabilístico de la Estadística para la mayor comprensión de los resultados que ofrece el análisis estadístico
- Iniciación al conocimiento de la Estadística No-paramétrica

Este último objetivo quedaba fuera del ámbito del Seminario. Respecto a los otros es notorio su carácter general, propio de un programa que debe ser común a 6 grupos diferentes, esto es, a diferentes profesores universitarios. Sin embargo, a pesar de su carácter general sí que permiten ver una clara orientación: se trata de dominar, conocer las posibilidades y comprender el fundamento de unas técnicas estadísticas concretas.

El término *dominar* creo que debe ser entendido aquí en el *sentido de aplicar correctamente*, es decir

- . seleccionar la técnica más adecuada ante un problema,
- . aplicarla teniendo en cuenta las condiciones y/o restricciones existentes a la aplicación de esa técnica,

obtener los resultados matemáticos correctos,
interpretar esos resultados obteniendo conclusiones.

Conocer las posibilidades creo que debe entenderse en el sentido de situar el uso de esas técnicas en un determinado tipo de problemas que se presentan en la Investigación Educativa, conociendo hasta dónde esas técnicas aportan información a la solución de dichos problemas. Evidentemente implica conocer sus limitaciones.

Finalmente *comprender el fundamento* podemos entenderlo como lo que el programa general recoge más detalladamente con la expresión *carácter probabilística*. Precisamente la asunción de estas técnicas desde una perspectiva determinista por estudiantes ha sido un problema con el que frecuentemente nos encontramos los profesores de esta asignatura, problema acentuado por el carácter *recetista* con que son utilizados algunos manuales, como la obra de Domenech [Domenech, 1977], y por la carencia de base matemática entre el alumnado que accede a estos estudios (Ciencias de la Educación).

2.1.2. Objetivos generales en otros cursos académicos

Puesto que el Seminario se introducía dentro de un contexto docente ya organizado, concretamente algunos grupos de clase pertenecían al grupo del que el propio autor de este trabajo era profesor, parece interesante recoger aquí los *Objetivos generales* que para esta asignatura se decidían años anteriores [Bartolomé, 1984]. Estos quedan recogidos en el *Cuadro 2*.

Cuadro 2

- Formación de actitudes científicas ante la realidad educativa
- Conocimiento, manejo e interpretación de las técnicas estadísticas de más habitual aplicación en Ciencias de la Educación
- Adquisición de capacidad crítica ante las investigaciones que comporten el uso de técnicas estadísticas

Obsérvese que estos objetivos generales están totalmente en la línea de los que, para la Unidad 3, se recogen en el programa del curso (ver punto anterior). En efecto, la *adquisición de la actividad*

crítica supone un conocimiento preciso de las posibilidades y limitaciones de las diferentes técnicas. La *formación de actitudes científicas* es evidentemente un objetivo más general y propio de un período largo de trabajo. Sin embargo lo he recogido precisamente porque aporta un interés especial en nuestro caso. diversos autores han estudiado las posibilidades de los Medios Audiovisuales en los cambios actitudinales, desde el cine [Hovland, Janis y Kelley, 1953] hasta, más recientemente, la Televisión [Milavsky, Kessler, Stipp y Rubens, 1983].

2.1.3. Análisis de las pruebas aplicadas otros años

El Seminario se sitúa en lo que habitualmente representa la primera mitad de la asignatura *Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación*. Tradicionalmente en los diferentes cursos y por diferentes profesores se han venido aplicado pruebas tipo test correspondientes a ambas partes de la asignatura. Un análisis de los ítems recogidos en diferentes modelos de tests correspondientes al primer Parcial nos proporciona una valiosa información sobre los objetivos que realmente estaban siendo evaluados por los diferentes profesores. Recordemos que estas pruebas son el fundamental, si no único, criterio para la calificación oficial del alumno

Se analizaron cuatro pruebas tipo test aplicadas por diferentes profesores de la asignatura en estos años. A partir de ese análisis de contenido se detectaron 16 objetivos o destrezas que aparecían en los diferentes ítems. Observese que un mismo ítem puede requerir un concepto y la aplicación mecánica de una fórmula. El Cuadro 3 recoge los resultados de ese análisis

Cuadro 3

Items	Pruebas	A	B	C	D
Comprensión de conceptos sobre Distribuciones de Probabilidad		0	0	0	2

Selección de muestras	0	0	2	0
Realización de operaciones sencillas que implican comprensión de conceptos básicos	0	0	0	2
Elección de la técnica a aplicar	1	3	6	2
Obtención de Estadísticos o Parámetros	2	2	1	0
Comprobar si se cumplen las condiciones de uso	0	0	1	0
Establecer Hipótesis Estadísticas	1	0	0	0
Aplicación mecánica de fórmulas	8	14	7	2
Uso de tablas estadísticas	4	9	5	0
Extracción de conclusiones y valoración de errores	8	12	6	0
Determinación del número de individuos necesarios para la aplicación de una prueba	5	1	2	2
Comprensión de conceptos teóricos sobre intervalos de confianza	0	4	4	4
Cálculo de la probabilidad de un suceso	2	0	0	5
Cálculo de número de individuos en base a distribuciones de probabilidad	0	0	0	4
Interpretación de datos	0	8	2	5

Se ha prescindido de la aplicación de alguna determinada taxonomía de objetivos y ello con la siguiente intención. Por lo que a objetivos de tipo cognoscitivos se refiere ya se ha visto que esta asignatura, y por consiguiente el Seminario, están dirigidos a la resolución de problemas en los que se plantea una situación correspondientes a una investigación experimental en el campo de las Ciencias de la Educación, y el alumno debe escoger y aplicar correctamente determinadas técnicas de Estadística Inferencial. En este sentido nos ha resultado muy sugerente el artículo de Frederiksen [Frederiksen, 1984] sobre implicaciones de la teoría cognitiva en la instrucción para la resolución de problemas. Buscando el desarrollar técnicas fundamentadas, apoyadas en el conocimiento científico como propugna Gimeno Sacristán [Gimeno Sacristán, 1985], se ha partido de unos planteamientos cognitivos; esto, naturalmente, también atañe a la selección de objetivos. Por otro lado, al acercarnos más adelante a un nivel más concreto de la realidad será conveniente aprovechar también las aportaciones que desde otras vertientes psicológicas como el

conductismo se han hecho a la elaboración de objetivos precisos en Educación.

Volviendo al artículo de Frederiksen, los problemas que se plantean en esta asignatura parecen responder al tipo de lo que Simon [Simon, 1973, 1978, citado por Frederiksen, 1984] denomina *ill-structured problems*, frente a los *well-structured problems* de los que serían ejemplos los puzzles o ciertos problemas aritméticos. En los *ill-structured*, a los que a partir de ahora traduciré como *problemas de estructuración deficiente*, se requiere no sólo información contenida en el problema, sino un uso mayor de los recursos de la memoria a largo plazo (LTM o *Long-term memory*) e incluso acudir a fuentes externas. Un problema *bien-estructurado* utiliza limitadamente la LTM, incluyendo ciertos conocimientos del proceso y algún algoritmo necesario. Aunque más adelante se profundizará en este tema, digamos que Frederiksen señala que el modo de resolución de un problema *de estructuración deficiente* suele pasar por su descomposición en pequeños problemas *bien-estructurados* a lo largo del trabajo, en tanto que la concepción del problema también va evolucionando. Por ello lo que se busca en este momento es determinar los objetivos concretos que debe alcanzar el alumno en los sucesivos momentos durante la resolución de estos problemas.

A partir de la lista recogida en el *Cuadro 3* se agruparon en 11 destrezas precisas que fueron redactadas adecuadamente en términos más operativos. A estas 11 destrezas se añadieron dos, que de alguna forma recogían aspectos propios del pensamiento divergente, no presentes en los ítems cerrados de las pruebas analizadas. Este listado de 13 destrezas se repartió a los diferentes profesores que coordinan la asignatura para que las valoraran actuando de jurado, según una sencilla escala de 5 niveles. Esta valoración recogía la importancia que daban a las diferentes destrezas. La hoja que se repartió viene recogida como anexo al final.

Es interesante destacar el motivo de pedir esta valoración. Podría pensarse que recogiendo el peso de las diferentes destrezas en las pruebas analizadas obtendríamos también una información más "real".

Sin embargo no es así. En efecto, las características de aplicación de estas pruebas imponen unos condicionantes que obligan al elaborador de los ítems a incluir aspectos a los que quizás no daría una excesiva importancia en otras condiciones, por ejemplo, la necesidad de acudir a cálculos en muchos ítems en los que *medir la capacidad de*

cálculo no es precisamente el objetivo deseado. Por otro lado, el tipo de prueba de pregunta cerrada supone serias limitaciones a la inclusión de objetivos del tipo de los dos añadidos.

A partir de las respuestas de los profesores se seleccionaron 10, quedando eliminadas 3 que habían sido muy escasamente valoradas por el jurado. El siguiente estudio aclarará mejor algunos aspectos ya expuestos.

El *Cuadro 4* recoge los rangos correspondientes a las 13 destrezas. La columna A recoge los rangos obtenidos por las destrezas según el "peso" entre las cuatro pruebas analizadas. La columna B recoge los rangos obtenidos por las destrezas según la valoración del jurado. En esta columna aparecen las destrezas 12 y 13, no presentes en los ítems de las pruebas. Finalmente la columna C recoge los rangos de las destrezas, según el jurado, pero prescindiendo de las destrezas 12 y 13.

Cuadro 4

Destreza	A tests	B juicio	C juicio mod
1ª	6.5	8	6
2ª	5	1.5	1.5
3ª	10*	12	10*
4ª	6.5	1.5	1.5
5ª	11*	5.5	4.5
6ª	1	12	10*
7ª	4	9.5	7.5
8ª	2.5	3	3
9ª	2.5	5.5	4.5
10ª	8	9.5	7.5
11ª	9*	12	10*
12ª		5.5	
13ª		5.5	

Los asteriscos (*) señalan las tres destrezas que ocupan los últimos lugares según su peso en las pruebas y según la valoración del jurado. Hemos destacado en negrilla las columnas que nos interesa comparar. Observese que en dos de las destrezas señaladas coinciden. En la destreza 6ª, por el contrario, se pasa de uno a otro extremo.

Recogemos a continuación la descripción de estas destrezas

Destreza 3ª

A partir de una serie de datos calcular estadísticos o parámetros

Destreza 6ª

Aplicar mecánicamente fórmulas, sustituyendo valores y efectuando cálculos

Destreza 11ª

Calcular la probabilidad de un suceso

La destreza 6ª se encontraba evidentemente presente en muchos ítems, independientemente del objetivo que pretendieran medir

Aplicando el coeficiente de correlación de Spearman entre las columnas A y C encontramos [Glass y Stanley 1980, pag 174] un valor

$$r_s = 0.18$$

Si consideramos que la destreza 6ª no está presente en el ánimo de los autores de las pruebas como objetivo a conseguir, sino que es una servidumbre a la carencia de instrumentos de evaluación pertinentes (pe ordenadores interactivos) podemos plantearnos la posibilidad de prescindir de ella. En ese caso encontramos los siguientes rangos

Destreza	Pruebas	Junio
1ª	55	6
2ª	4	5
3ª	9	95
4ª	55	15
5ª	10	45
7ª	3	75
8ª	15	3
9ª	15	45
10ª	7	75
11ª	8	95

El coeficiente que encontramos ahora es

$$r_s = 0.86$$

Esta vez el valor de r_s es mucho más elevado. De hecho es significativo [Glass y Stanley, 1980, págs 315-316] al nivel .05 y su grado de significación es inferior incluso al .01. Si en este momento tenemos en cuenta que el jurado estaba formado por los mismos profesores autores de las pruebas tipo test comprendemos que el resultado era esperable. Conviene tener en cuenta, de todos modos, que el jurado desconocía la existencia de un análisis de contenido de sus pruebas, ni pudieron relacionar su juicio con aquellas en el momento de emitirlo, todo ello da obviamente más valor a esta correlación.

El resultado anterior destaca la correcta construcción de los tests por parte de los profesores responden a sus valoraciones. Sin embargo cabe preguntarse ¿para qué entonces recurrir a ese jurado y no recoger simplemente los resultados del análisis de la prueba? Precisamente para detectar la presencia de destrezas *soprepesadas* en los tests pero no por su importancia, sino por condicionamientos de la prueba.

Una última anotación antes de continuar. Es importante destacar este efecto de la *destreza 6ª*. El incremento de la automatización de la aplicación de técnicas estadísticas inferenciales en las Ciencias Humanas lleva a una menor necesidad de destrezas en el cálculo frente a una mayor capacidad crítica frente a los resultados que ofrecen las máquinas o en la elección de los programas. Sin desconocer el hecho de que es posible encontrar cierta ligazón entre unas y otras destrezas, debemos reflexionar ante el hecho de que nuestras pruebas de elección estén discriminando equivocadamente a alumnos con una menor capacidad de cálculo.

Así pues, de las 13 destrezas evaluadas por el jurado, se prescinde de la 3ª, la 6ª y la 11ª.

Respecto a las destrezas 12ª y 13ª debemos hacer aquí unas anotaciones. En primer lugar, es lógico que no estén incluidas en las pruebas analizadas por el carácter cerrado de los items. Ya hemos hecho mención al carácter más cercano al pensamiento divergente de esas destrezas. Incluirías supone intentar introducir una cierta innovación en los planteamientos de la asignatura. Debemos constatar que el jurado las sitúa en un lugar intermedio (rango 5.5 sobre 13) lo que supone su aceptación. Nuevamente debemos achacar a los límites de las pruebas tipo test clásicas la no inclusión de éstas en las pruebas analizadas.

2.1.4. Objetivos implícitos

Existen en esta asignatura unos objetivos que no se exponen en un programa a entregar a los alumnos, pero no menos importantes. Estos objetivos que los profesores se plantean, a veces no de modo explícito pueden hacer referencia en ocasiones a la experimentación entendida en sentido amplio de nuevas variantes en sus proyectos docentes, a veces utilizando diferentes técnicas en grupos distintos. Por otro lado casi siempre o siempre existe un objetivo presente en la mente del profesor que podría explicitarse aproximadamente así: *Motivar a los alumnos a trabajar en esta asignatura, despertando su interés por las técnicas estadísticas.*

Ese objetivo lleva a los profesores a *subvizar* ciertos aspectos matemáticos no imprescindibles en una Estadística aplicada, también lleva a proyectos en los que se da amplio margen a la creatividad de los alumnos [Alay, Echeverría y Vilalta, 1982], a trabajar sobre datos proporcionados por los mismos alumnos que analizan sus propios resultados académicos, a dedicar un tiempo extra del propio horario para acceder a medios informáticos a pesar de las limitaciones estructurales de la Facultad, y un largo etcétera de actividades y recursos.

Es obvio que objetivos similares deberán incluirse en este Seminario.

2.1.5. Objetivos del Seminario

A partir de la información recogida en los cuatro apartados anteriores podemos enfrentarnos ahora con la tarea de precisar cuáles deben ser los objetivos de un seminario de este tipo.

Hace ya unos cuantos años que se han impuesto ciertas técnicas en la elaboración de objetivos específicos. Diversos manuales en todos los países [Wiseman, S. y Pidgeon, D., 1970] han invitado a profesores y educadores a definir los objetivos en términos tan precisos y observables que toda conducta no susceptible de ser

reducida a elementos simples no podía ser objeto de Educación. Por supuesto, se aceptaba que toda conducta podía ser sometida a esta reducción. La sujeción a taxonomías precisas y la imposición de cierta secuencialización en base a criterios cognitivos se extendió [Leonard, L.D. y Utz, R.T., 1979, pag. 120]. Otros autores hicieron notar la necesidad incluir otros tipos de objetivos más difícilmente objetivables como los *heurísticos* (Wulf) o *expresivos* (Eisner) citados por Eigenmann [1981].

Aquí no se seguirá rígidamente esa línea conductista; ver en ese sentido la revisión de Mac Donald-Ross [1983] recogida por Gimeno Sacristan y Pérez Gómez [1983, pgs. 265-300]. Sin embargo, el carácter restringido y concreto del Seminario lleva a una suficiente concreción en algunos objetivos, cara fundamentalmente a su evaluación

Al elaborar objetivos es habitual trabajar en base a taxonomías como la muy conocida y aplicada de Bloom [1971] o las que apoya Gagné [1971] o Guilford [1967,1977]. Una panorámica de diferentes taxonomías puede verse en Benedito [1982] que recoge las clasificaciones realizadas por Rodríguez Diéguez [1980], Landsheere [1977] y Fernández Pérez [1977]. En sentido estricto no vamos a seguir ninguna de esas categorías. Ver al respecto las críticas que recoge Gimeno Sacristan [1985, pag 165]. Los objetivos los clasificamos en dos categorías según hagan referencia al dominio cognoscitivo o al dominio afectivo. Dentro del dominio cognoscitivos, los objetivos se ordenan secuencialmente en relación a las destrezas puestas en juego en la resolución de un problema en la línea de lo indicado anteriormente con referencia al trabajo de Frederiksen [1985]. Estas dos categorías responden también a diferentes planteamientos evaluativos, y la segunda desborda incluso el ámbito estricto del Seminario. Finalmente señalemos que es función de este Seminario en este momento permitir la utilización experimental controlada de unos programas videográficos, objetivo que evidentemente no se incluye aquí

Cuadro 6. Objetivos en relación a la resolución de un problema

1º. Con referencia a las distribuciones muestrales correspondientes a medias y proporciones, identificar el modelo de probabilidad que sigue, la media y la varianza de la distribución muestral y el intervalo de probabilidad $1-\alpha$ para un valor α determinado

2º. Reconocer e interpretar los datos que aparecen en problemas (*) de estadística inferencial que reflejen situaciones educativas

- 3º. Elegir la técnica estadística adecuada para la resolución de un problema, es decir, identificar la distribución muestral adecuada y sus características
- 4º. A partir de una Hipótesis de trabajo en un problema, enunciar las dos Hipótesis Estadísticas (nula y alternativa)
- 5º. En una prueba de decisión estadística, localizar en la tabla correspondiente a la distribución de probabilidad adecuada, el valor de referencia que debe ser comprado con otro obtenido a partir de los datos.
- 6º. Obtener conclusiones en relación a la Hipótesis nula comparando valores muestrales con los correspondientes de distribuciones de probabilidad
- 7º. Reconocer los riesgos alfa y beta que deben estar presentes en las conclusiones de un problema.
- 8º. A partir de la descripción de una situación, incluyendo datos y observaciones, escoger entre 4 la Hipótesis de Trabajo susceptible de ser estudiada
- 9º. A partir de determinadas situaciones educativas concretas y puntuales enunciar las observaciones o datos que se requerirían para obtener conclusiones mediante diferentes técnicas inferenciales estadísticas
- (*) Se entiende por *problema* aquí la descripción de una situación en un contexto educativo, incluyendo una serie de datos e informaciones relevantes o no, a partir de los cuales y mediante técnicas inferenciales es posible extraer conclusiones o responder cuestiones.

Cuadro 7. Objetivos de carácter actitudinal

- 1º. Incrementar o despertar el interés por la asignatura Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación. Este objetivo se considera reflejado en un cambio en la escala de valoración de esta y otras asignaturas reales o ficticias
- 2º. Potenciar actitudes críticas ante la realidad educativa, insistiendo en la fundamentación experimental de las diferentes explicaciones. Este objetivo se considera reflejado en la inclusión de referencias a elementos experimentales al exponer su punto de vista personal con referencia a un característico tema educativo.

Es obvio que los objetivos se elaboran en relación a las técnicas evaluativas que serán utilizadas.

Capítulo 2.2

Los contenidos

2.2.0 Introducción

A partir de los objetivos enunciados es fácil darse cuenta que nos estamos moviendo en un campo limitado, una asignatura ya existente con contenidos definidos, y, dentro de ella, en la presentación de sus fundamentos Gimeno Sacristán [1985, pag. 175] presenta tres órdenes de criterio como fuentes de decisión en la selección de contenidos del curriculum: la estructura de la propia ciencia, las variables del sujeto que aprende y los intereses de las fuerzas sociales. Sin embargo estos criterios actúan ya sobre la selección general que se realiza en los contenidos de la asignatura. Por ello en nuestro caso debemos acudir a un criterio del tipo de *mejor adecuación a las objetivos del Seminario dentro de las contenidas propias de la materia.*

El Seminario no sustituye únicamente una parte del curso sino que pretende dar un fundamento general a las otras técnicas que posteriormente serán desarrolladas; por otro lado se concretará evidentemente en algunas técnicas, pero sin pretender una exhaustividad innecesaria.

2.2.1. Necesidades del estudiante

Goodwin y Goodwin [1985, Feb.] tienen un interesante estudio sobre las necesidades de los estudiantes, futuros investigadores en base a las técnicas estadísticas más usadas en los artículos publicados en *American Educational Research Journal*. Las técnicas inferenciales más elementales (t y Chi-cuadrado) representan un 9.37% del total de las utilizadas. Sin embargo debemos considerar que respecto a las técnicas básicas (que incluyen desde técnicas descriptivas a la

correlación de Pearson y la ANOVA de un factor) estas técnicas representan el 26 %. Esto permite resaltar el mayor peso que las técnicas más sofisticadas están representando progresivamente. Es interesante este estudio por cuanto la aplicación manual de estas técnicas elementales o el estudio detallado de las teorías de probabilidad fundamentales pueden no ayudar a los estudiantes frente a una literatura cada vez más sofisticada, mientras que por otro lado el uso de ordenadores puede hacer obsoletas ciertas destrezas en el cálculo de *zetas*, *t*, etc. Se quiere decir con ello que la eficacia de este Seminario puede ser incrementada si nos permite dedicar más tiempo en el resto del curso al estudio y comprensión de técnicas más complejas.

Respecto a la situación en España, los estudios más completos sobre investigaciones recientes en las Ciencias de la Educación [Echeverría, 1983; Benedito, 1983; Marín, Martínez y Rajadell, 1985] y otras revisiones sobre aspectos concretos incluyen referencias a los aspectos metodológicos de las investigaciones, pero no incluyen información sobre las técnicas estadísticas utilizadas. Es muy posible que la menor disponibilidad de medios técnicos, equipos y programas que permiten un tratamiento informatizado de los datos, así como una menor tradición y preparación de los investigadores redunde en un mayor uso de estas técnicas básicas. Se trata de una situación previsiblemente también en evolución.

2.2.2. Los contenidos en el programa general del curso

Anteriormente hemos indicado que el Seminario respondía a la Unidad de aprendizaje 3 del programa de la asignatura Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación [Bordas, I. y Echeverría, B., 1980]. Por consiguiente recogerá los contenidos de esta Unidad. Sin embargo, al plantearse independientemente del curso, existen unos aspectos básicos que deben ser presentado y son aquellos fundamentos de teoría de la probabilidad que aparecen en la Unidad 2. El hecho de que en un futuro cercano vaya a efectuarse un cambio en el plan de estudios no afecta de modo significativo a estos contenidos pues previsiblemente seguirán siendo aspectos básicos a introducir en el curriculum. Sin entrar en pormenorizaciones, nos remitiremos a los

criterios indicados anteriormente. El *cuadro 1* recoge los contenidos del programa de la asignatura en cuanto corresponden al Seminario.

Cuadro 1. Contenidos del programa de la asignatura

Tema 3. Probabilidad. Probabilidad a priori. Propiedades de las probabilidades. Independencia y muestreo aleatorio.

Tema 5. Proporciones. carácter cualitativo. Proporciones. Estimación de una proporción. Determinación del tamaño de la muestra.

Tema 6. Introducción a las pruebas de decisión estadística. Contraste de proporciones. Comparación de una proporción observada a una teórica. Hipótesis Estadísticas. Riesgos. Pruebas bilaterales y unilaterales. Determinación del tamaño de las muestras.

Tema 7. Contraste entre proporciones (cont.) Datos independientes y apareados. Comparación entre proporciones observadas. Número de individuos necesarios en una prueba de comparación entre proporciones observadas.

Tema 8. Chi-cuadrado. Generalización de las pruebas de comparación entre proporciones observadas. Estrategia a seguir con una, dos y tres variables.

Tema 9. Estimación de la media. Teorema del límite central. Estimación por intervalo de una media. Muestras grandes. Muestras pequeñas (ley de Student-Fisher). Determinación del tamaño de la muestra.

Tema 10. Contraste entre medias. Comparación entre una media observada y una teórica. Comparación entre medias observadas. Datos independientes y apareados. Pruebas bilaterales y unilaterales. Número de individuos necesario para cada tipo de contraste.

Tema 11. Contraste no-paramétrico entre medias. Prueba U de Mann-Whitney. Prueba T de Wilcoxon.

Tema 12. Pruebas de contraste. Comparación de dos varianzas. Comparación de dos varianzas observadas en grupos con datos independientes. Ley de Snedecor.

2.2.3. Selección de contenidos

A partir de los contenidos del *cuadro 1* se hizo necesario proceder a una selección de contenidos agrupándolos en Unidades de trabajo. Así se procedió a organizarlos y el resultado se presentó junto a algunos medios técnicos elaborados (ver más adelante) a un jurado compuesto no únicamente por profesores de esta asignatura, sino por profesores de la asignatura Estadística, profesores de la asignatura Pedagogía Experimental, profesores de prácticas de Estadística.

De esta forma se recogía no únicamente la opinión de quienes impartía directamente la materia sino de quienes posteriormente iban a requerir unos conocimientos en sus alumnos (Pedagogía experimental) de quienes se encontraban en un contacto más directo con ellos a través de las prácticas.

En este caso y por lo que se refiere a los contenidos (también debían evaluar los guiones de vídeo) el jurado debía limitarse a responder a dos preguntas abiertas:

¿Crees que estos contenidos se corresponden con los aspectos del tema que consideras fundamentales?. Indica cuáles faltan o sobran.

Conocimientos previos específicos necesarios para este tema.

Las preguntas debían contestarse por separado para cada uno de los 4 temas en que se organizaron los contenidos. El *cuadro 2* los recoge

Cuadro 2. Primera selección de contenidos

Tema 1. Distribuciones de Probabilidad Probabilidad a priori y a posteriori. Variable aleatoria. Variables discretas y continuas. Distribución de probabilidad. Función de probabilidad (cuantía o densidad). Función de distribución. Esperanza de una distribución.

Tema 2. Estudio de Proporciones. Distribución muestral. Intervalo de probabilidad y de confianza. Estimación puntual y por intervalo. Contraste de proporciones. Riesgos alfa y beta. Hipótesis Estadísticas. Comparación de una proporción observada y una teórica.

Tema 3. Estudio de Reparticiones. Características de una distribución chi-cuadrado con n grados de libertad. Repartición de efectivos. Efectivos observados y efectivos calculados. Bondad de ajuste de una distribución observada a una teórica. Prueba de homogeneidad entre dos distribuciones observadas. Grados de libertad. Pruebas de Independencia.

Tema 4. Estudiando medias. Características de una distribución t con n grados de libertad. La distribución normal como aproximación de t con infinitos grados de libertad. Comparación de una media observada con una teórica. Comparación de dos medias observadas. Condiciones de aplicación de las pruebas.

Hay que hacer notar que la segunda pregunta planteada no se refería a todos los conocimientos básicos necesarios sino a aquellos que, siendo necesarios, no los poseyeran previsiblemente los estudiantes. En este sentido se recuerda la existencia de una asignatura previa en el 1^{er} curso denominada *Estadística aplicada a las Ciencias Humanas*, con un contenido fundamentalmente descriptivo.

De las respuestas del jurado se obtienen dos tipos de conclusiones. En primer lugar una serie de pequeños retoques como son

incluir aspectos como

cálculo del número de individuos en las diferentes pruebas
 varianzas de una distribución de probabilidad
 estrategia de chi-cuadrado para 3 variables

Sin embargo, el aspecto más interesante es una crítica en la línea de cambiar la estructura general. Esto podría conjugarse con un tema 4 muy vacío de contenidos y la falta de profundización en ciertos aspectos en los 2 primeros temas. Existen dos motivos más para ese cambio en la organización de los contenidos: un planteamiento más intuitivo en la misma línea del Seminario, y, por otro lado, situarse en un planteamiento hacia el que caminan los previsibles cambios en el curriculum en el futuro plan de estudios.

Básicamente se trata de romper un orden basado en el tipo de parámetros en estudio (proporciones, reparticiones de efectivos, medias, varianzas) para progresar según el propio desarrollo lógico del proceso científico. Hay que considerar por un lado que existe una cierta estabilidad en los procesos cognitivos puestos en juego por los alumnos desde el punto de vista de la maduración, y ello debido tanto a la edad del estudiante como a la brevedad del Seminario. Por otro lado este nuevo orden permite una mayor asunción progresiva por parte del alumno de los fundamentos de las técnicas frente al recurso de *recetas* al que se llegaba anteriormente. Finalmente se inscribe en los planteamientos ya citados de Frederiksen [1965].

El planteamiento general del Seminario quedaría pues en esta línea: Distribuciones de Probabilidad, Distribución Muestral, Intervalos y Estimaciones, Hipótesis de contraste, Decisiones y riesgos, otras Distribuciones alternativas.

En su conjunto se trabaja en base a la distribución Normal, para en un último paso dar entrada a la distribución t, F, chi-cuadrado como alternativas según los casos.

2.2.4. Otros planteamientos Bibliográficos

Antes de estructurar definitivamente los contenidos también se realizó un repaso a la bibliografía más habitual, concretamente manuales. El problema se presenta según la perspectiva desde la que organiza el contenido el autor. Así Domenech [1977] trabaja en la línea que se había desechado, en tanto que Kerlinger [1981] presentaba unos planteamientos que por originales se salían de los de la mayoría de autores. Los dos manuales básicos de referencia fueron, así, Cuadras, Echeverría, Mateo y Sánchez [1984] y Glass y Stanley [1979]. Otros autores consultados fueron Fox [1981], Blalock [1966], Sierra Bravo [1983], Bisquerra [1984],...

2.2.5. Contenidos del Seminario

A partir de esas consultas los contenidos fueron establecidos como indica el *cuadro 3*.

Cuadro 3

Tema 1. Distribuciones de Probabilidad

- . Probabilidad de un suceso. Probabilidad a priori y a posteriori
- . Función de probabilidad (cuantía y densidad) Función de distribución
- . Esperanza matemática y Varianza de una Distribución.
- . Distribuciones de Bernoulli y Binomial Distribución Normal
- . Distribución Normal como aproximación de la Binomial
- . Cálculo de probabilidades mediante tablas.

Tema 2. Estimación de parámetros.

- . Población y Muestral. Distribución Muestral.
- . Media y Varianza de una Distribución Muestral
- . Distribución muestral de porporciones (poblaciones infinitas)
- . Distribución muestral de medias (muestras grandes)
- . Intervalo de Probabilidad e Intervalo de Confianza.
- . Estimación de un parámetro (μ , p) mediante intervalo.
- . Determinación del número de individuos necesario.
- . Introducción al contraste entre una proporción observada y una teórica

Tema 3 Pruebas de Contraste

Prueba de contraste entre 2 medias observadas en grupos independientes (muestras grandes)

Prueba de contraste entre 2 proporciones en grupos independientes

Las Decisiones en una prueba de contraste

Los errores tipo I y II en una prueba de contraste

Los riesgos inherentes a cada decisión (alfa y beta)

Nivel de significación, Nivel de Confianza, Grado de Significación y Potencia

Cálculo del número de individuos necesarios

Distribución t de Student

Prueba de contraste entre pares de medias observadas (muestras pequeñas)

Pruebas de contraste con datos apareados Pruebas unilaterales

Distribución F de Snedecor

Prueba de contraste entre dos varianzas

Distribución Chi-cuadrado

Pruebas de contraste entre distribuciones observadas y teóricas

Pruebas de contraste entre dos distribuciones observadas

Pruebas de relación e independencia

Estrategia para el estudio de 3 variables

Capítulo 2.3

Las relaciones de comunicación

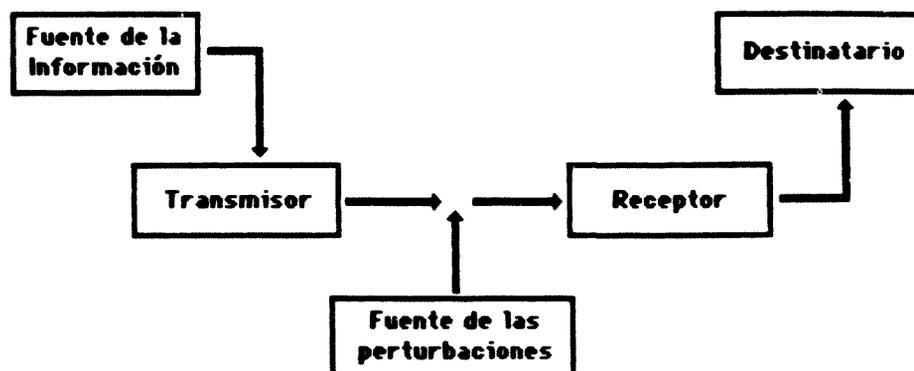
2.3.1. Estructura de la comunicación

El Seminario está siendo organizado según el modelo tecnológico propuesto por Gimano Sacristán [1985]. Sin embargo toda la investigación que da pie a este Seminario insiste en los aspectos comunicacionales del proceso educativo. Quizás habría que hablar más bien de modelo comunicacional.

Podría pensarse que este trabajo se sitúa en un paradigma ecológico, concretamente el de Tikunoff [1979] por el tipo de variables de contexto en las que vamos a trabajar. Es obvio que las diferencias son muchas. Más bien queremos insistir en el carácter ecléctico, fruto de la comprensión de la realidad Educativa no como un proceso que responde de modo unívoco a un paradigma determinado, sino como un proceso complejo en el que tienen cabida diversidad de situaciones o que acepta una cierta diversidad de planteamientos. Es evidente que si el paradigma proceso-producto encuentra hoy fuertes críticas [Pérez Gómez, 1983] reconocemos no obstante que se ha mostrado eficaz en la interpretación y mejoramiento de campos como el aprendizaje del cálculo y el papel de los que se da en llamar *instrucción directa* [Pérez Gómez, 1983, pag. 104].

Sin embargo, en cuanto el paradigma ecológico "significa el análisis del conjunto de relaciones interpersonales que confluyen en el sistema instruccional" [Villar Angulo, 1983] resulta una perspectiva de análisis sumamente interesante para nuestro trabajo.

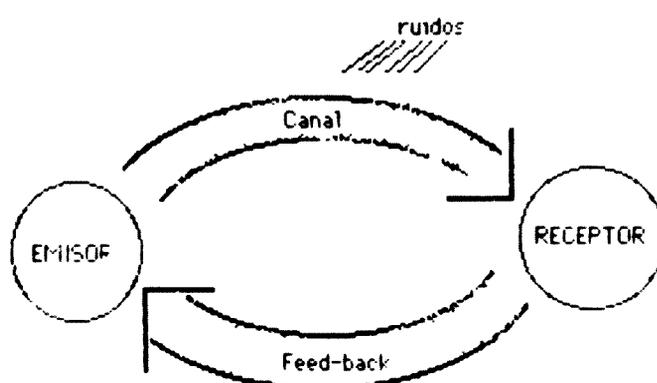
El proceso de comunicación se ha estudiado generalmente en base al esquema propuesto por Shannon y reproducido a continuación.



(diagrama de Shannon, recogido por Arreguin [1983] , pg. 23)

El esquema se enriquece con la incorporación del feed-back. El siguiente cuadro es una nueva aproximación al proceso, variante sobre el esquema anterior

Cuadro 1



Este esquema es el que básicamente sigue Gimeno Sacristan cuando plantea uno o varios emisores y uno o varios receptores [1985, pag 187] y está inspirado en el diagrama que desarrolló Shannon [Shannon, 1949] al elaborar una teoría matemática de la comunicación. Como punto de partida va a ser aceptado pero al intentar situar en este modelo comunicacional el proceso que se produce en el aula se observan

una serie de defectos al esquema, provenientes de un principio asumido en este modelo la comunicación se plantea desde el punto de vista de la intencionalidad del Emisor

Por ejemplo, los ruidos son tales en tanto que el emisor los considera así porque distorsiona su mensaje, pero para el receptor pueden no serlo

En un Seminario sobre Análisis de la Influencia de la Televisión dirigido por el autor, un grupo de alumnos preparaba una actividad consistente en la presentación verbal como noticia con menos de 1 minuto de tiempo en pantalla una intervención (preparada) sobre el uso de Audiovisuales en la Escuela y de la que se conservó una grabación. La "noticia" fue presentada a los compañeros que resumieron en un papel el mensaje captado por ellos. Cuando seguidamente tuvieron ocasión de visionar el contenido completo de la intervención sobre el uso de MM. Av. el grupo manifestó que la "noticia" suponía una manipulación. Naturalmente, esta no había sido la intención del grupo. Al analizar los mecanismos que dan lugar a esa deformación en la selección/reducción de la noticia se constató que, involuntariamente, la "locutora" había acentuado un poco más cierta frase seleccionada la cual se situaba de esa forma como uno de los aspectos fundamentales de la Exposición, sin embargo dicha frase era recogida como aspecto marginal en la intervención. Ese pequeño cambio de entonación que para el emisor (grupo que selecciona y emitió la noticia) suponía un ruido que desvirtuaba su mensaje, para el receptor era parte del mensaje.

Es decir, los celebres "ruidos" no constituyen, desde la perspectiva del receptor obstáculos al mensaje, sino elementos del mensaje. Es cierto que el receptor puede en un momento dado percibir esos ruidos como perturbadores para la comprensión del mensaje, pero igual que percibe como perturbadores ("ruidos" según él) elementos que son parte del mensaje intencional del emisor citamos como ejemplos términos incomprensibles y en general ciertos problemas en la comunicación derivados de la existencia de diferentes códigos.

Otra limitación del modelo anterior es que los mensajes aparecen como fruto de un único emisor. Ciertamente Gimeno Sacristán recoge no únicamente la simultaneidad de varios mensajes sino la existencia de mensajes únicos desde el punto de vista del receptor integrados por la percepción simultánea de mensajes procedentes de distintos emisores.

Otro problema que plantea el modelo es la concepción de la comunicación como una sucesión de momentos. Evidentemente que los mensajes anteriores actúan sobre el proceso de decodificación y por consiguiente está implícita una dimensión dinámica. Sin embargo conviene reforzar esta dimensión desde el momento en que en este trabajo esa dimensión puede resultar fundamental.

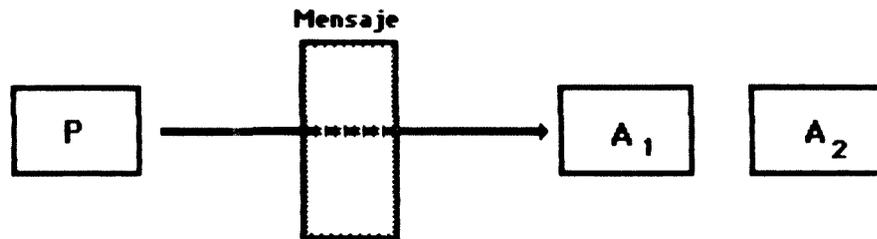
En efecto, el papel que desarrollan en este trabajo los documentos (o mensajes previamente estructurados al momento comunicacional) que utilizan un **lenguaje Audiovisual** hace que debamos fijarnos con más atención en este punto. Tradicionalmente se ha hablado de los significados denotativos y connotativo, y es evidente que incluso en el lenguaje verbal el significado completo de una frase únicamente se capta en función del contexto. Pero en el lenguaje Audiovisual del cine, TV,... la ambigüedad del plano-frase suelto lleva a la necesidad de recoger la secuencia como camino hacia una interpretación precisa del mismo. El mensaje del plano queda explicitado en la secuencia como ya demostró. Notemos que muchos autores de audiovisuales con intencionalidad instructiva recurren al soporte verbal como medio para univocar el significado del plano frase; en este sentido nos remitimos a los aspectos señalados en la primera parte al hablar del lenguaje audiovisual. Naturalmente en ese momento se está dejando de lado dicho lenguaje.

Por otro lado, existe una vieja cuestión no siempre abordada sobre la identidad del emisor en la utilización de mensajes preestructurados (vídeos, películas, ...) en el aula. Ciertamente el autor del programa ha codificado ciertos mensajes, pero el mensaje que recibe un alumno no depende únicamente de esa codificación. En efecto, la intervención previa del profesor, la selección del programa audiovisual, la inclusión del mismo en cierto momento, materia y lugar, ... no pueden interpretarse únicamente como elementos que afectan al receptor en el momento de la decodificación sino como auténticos elementos que integran el mensaje.

2.3.2. Modelo de comunicación en el aula

Existen diferentes aproximaciones que intentan representar la comunicación en el aula. Algunas se limitan a recoger un flujo de comunicación desde el profesor a los alumnos, como en el siguiente

ejemplo tomado de Coppen [1978]



(Esquema de comunicación en el aula de Coppen [1978], pg. 7)

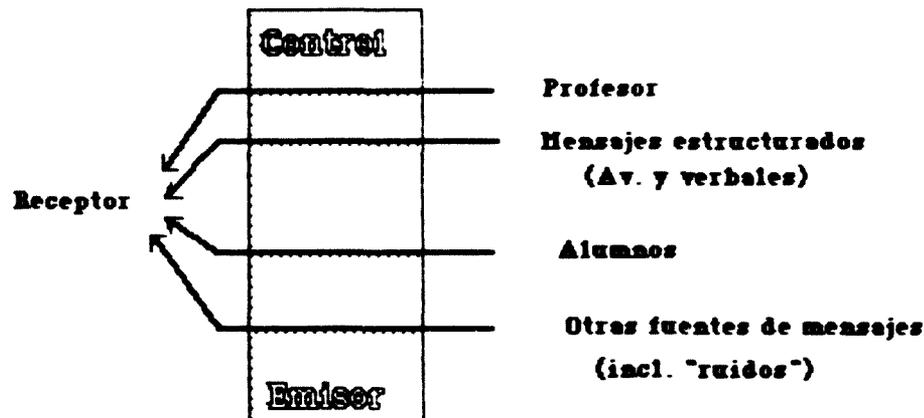
Arreguin [1983] propone un modelo de comunicación en el que el flujo de la información fluye del profesor al alumno a través del libro de texto, programa de TV, radio módulo o diaporama (pg 41) El esquema se recoge a continuación



(Diagrama propuesto por Arreguin [1983], pg. 41)

Nosotros hemos modificado ese modelo desde una perspectiva diferente se aborda la comunicación en el aula desde una perspectiva más compleja. Sin embargo conviene hacer notar que se trata de una aproximación. Tampoco pretende abarcar todo el proceso comunicacional sino únicamente el proceso en el que un alumno recibe un mensaje dentro de una actividad *abierta* o, si se quiere, dentro de lo que en el Seminario supondrán las actividades conjuntas de grupo cuando se den.

El alumno actuando como receptor



En este esquema el mensaje que recibe el receptor, en este caso el alumno, no es el resultado de la emisión de un mensaje por un emisor, sino de la integración del conjunto de percepciones sensoriales que en un momento dado forman un conjunto. Estas percepciones recogen mensajes o señales enviadas voluntaria o involuntariamente, y aún en este caso, consciente o inconscientemente, por diversos emisores en el aula. Estos "mensajes emitidos" pueden ser percibidos como único mensaje o bien, como diferentes mensajes. La expresión, momento dado se refiere a la integración que el receptor hace de las percepciones, no a la emisión de "mensajes" por parte de los emisores, que pueden estar separadas en el tiempo. Evidentemente la decodificación no puede plantearse independientemente de la recepción del mensaje, pues es aquella la que da el carácter de mensaje al conjunto de percepciones.

Un aspecto sugerente es la adopción del profesor del papel de "Emisor" desde la perspectiva de control de los mensajes que se presentan en ese momento. Para entenderlo veamos como controla el Emisor-Profesor el mensaje que recibe el alumno

en primer lugar mediante una selección de los mensajes preestructurados o estructurados, por ejemplo, documentos audiovisuales, documentos verbales (generalmente escritos), etc

en segundo lugar mediante la organización de dinámicas en el grupo

que determinan los mensajes que se emiten,

. en tercer lugar mediante la estimulación , potenciación, atenuación y corrección de otros mensajes, y aquí conviene tener en cuenta el uso de señales verbales y no verbales,

. finalmente mediante la misma selección de mensajes directamente emitidos por él al alumno.

En esta línea se sitúa Gimeno Sacristan [1982] cuando concibe la función del profesor como la de un "investigador activo que rebasando la preocupación por el diseño de modelos preinteractivos de enseñanza se ocupa de tomar decisiones sobre el entramado de comportamiento independientes que bosquejan el contexto de un aula"[Villar Angulo, 1983].

Sin embargo los mismos alumnos actúan como Control-Emisor. Evidentemente también ellos potencian, atenuan, corrigen y estimulan los mensajes emitidos por compañeros o el mismo profesor. Precisamente aquí se introduce el feed-back del receptor que, en ese momento para a ser un miembro más del grupo de emisores.

Otros elementos, en ocasiones generadores de ruidos actúan controlando el contenido perceptivo que conformará el mensaje recibido por el receptor.

¿El profesor actúan como receptor? Evidentemente, el profesor toma el papel de receptor continuamente, no únicamente al sujetarse sus mensajes al control de alumnos u otros emisores, sino en general como receptor de un mensaje conformado a partir de todas sus percepciones o, desde otro punto de vista, de las señales recibidas. Lo interesante ahora es que se trata de las mismas señales o "mensajes emitidos" que están llegando a diferentes alumnos y a él mismo, y sin embargo conforman diferentes mensajes para cada receptor.

El profesor es emisor también para él mismo: puede emitir mensajes cuyo destinatario sea él mismo, si bien evidentemente pasan a conformarse en los mensajes recibidos por todos los receptores.

Cuando el profesor eleva la voz intentando imponer su autoridad en una clase alborotada no únicamente pretende emitir un mensaje a sus alumnos que influya en su conducta, sino que puede también, consciente o inconscientemente, estar emitiéndose un mensaje que le confiera seguridad se modo similar al niño que silba cuando pasea sólo en la oscuridad para combatir su propio miedo.

2.3.3. Dos hemisferios

El modelo se complica si consideramos que el mensaje recibido es enviado a diferentes hemisferios según las condiciones de recepción de las señales; es diferente el tratamiento dado por ambos hemisferios a la información, como ya se ha visto en otro punto de este trabajo [VerLee Williams, 1986]. ¿Debemos entender que se produce una partición del mensaje? ¿o una separación de elementos? Más bien debe entenderse como un diferente modo de análisis de los elementos del mensaje (secuencial o en paralelo) junto a una diferente sensibilidad hacia los elementos o las formas. Evidentemente, ciertos aspectos del mensaje son mejor o más rápidamente interpretados por un hemisferio. La continuidad en el flujo constante de mensajes que se producen en el aula en esa situación hace que ciertos elementos de los mensajes que requieran un mayor tiempo de procesamiento pueden quedar relegados. Ahora bien, puesto que todos los cerebros son diferentes y diferente el desarrollo que en el ejercicio de uno u otro hemisferio cada individuo posee, nos encontramos que aún a partir de un teórico mensaje idéntico simultáneo para dos alumnos, lo que no es real, también las interpretaciones serían diferentes. Aquí entra el proceso de decodificación del mensaje. Conceptualmente podría plantearse este punto como la existencia de una actuación del propio receptor en el "Control", pero realmente esa actuación, que sí existe, se produce con anterioridad, por la selección que de los estímulos realiza el receptor en función de prejuicios, sensaciones, información en general de cualquier tipo que condiciona el nivel de atención de sus órganos sensoriales en direcciones determinadas.

No es fácil esta integración de elementos fisiológicos y comunicacionales en un análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo se inscribe dentro de la tarea que Gimeno Sacristán [1985] encomienda al técnico pedagogo como integrador de Ciencias en búsqueda de una normatividad didáctica. En esa línea Hortin y Ot [1985] estudian la importancia de facilitar a los estudiantes el uso de imágenes en el proceso de resolución de problemas.

2.3.4. Dos situaciones diferentes

En el Seminario existen dos situaciones en las que el proceso de comunicación se realiza de forma bien diferente. De alguna forma responden al *tiempo ocupado* y *tiempo académico* tal como quedan planteados en el programa americano "*Beginning Teacher Evaluation Study*" y que recoge Pérez Gómez [1983]. La primera situación ha sido analizada en el apartado anterior y es el resultado de un proceso complejo de intercomunicación en grupo, con la participación directa del profesor, y recurriendo a mensajes preestructurados de tipo audiovisual o verbal. La segunda es la que enfrenta al alumno con unos materiales estructurados, verbales o audiovisuales, con los que entabla un proceso de comunicación. En este proceso el esquema tradicional funciona perfectamente.

El emisor es el autor de esos materiales. El mensaje lo forma aquellos elementos de los materiales que son percibidos (leídos, visionados, etc.) por el alumno, que es, evidentemente, el receptor de los mensajes. Los procesos de codificación y decodificación se producen en momentos diferentes. Los ruidos en general se perciben como ajenos al mensaje, si bien los mensajes pueden incluir "ruidos" por defectos en su elaboración. El feed-back también se encuentra presente en la selección que el alumno hace del material a trabajar en cada momento, la repetición, el desechar materiales, ... así como sus respuestas a ejercicios que, según la estructuración de los materiales, pueden llevarle a diferentes apartados. Por supuesto es un proceso de comunicación rígido, que se adecua perfectamente a procesos de enseñanza-aprendizaje en los que priven los objetivos de tipo instruccional, como cuando pretendemos la adquisición de destrezas muy específicas. Uno de los objetivos de la Investigación que da pie a este Seminario es estudiar qué sucede cuando introducimos aquí mensajes audiovisuales (que utilicen un lenguaje audiovisual). En realidad la investigación intenta estudiar como se modifican los procesos comunicacionales conforme forzamos los elementos que se introducen en ellos. Por ello un análisis detallado de todas las situaciones que se producen en el Seminario desde el punto de vista de las Relaciones de comunicación sólo podrá abordarse en el momento en que se plantee la Investigación. Queda aquí, sin embargo, la existencia de dos situaciones extremas y con muchas características diametralmente opuestas.

2.3.5 Resumen

En resumen, la forma de trabajo de los alumnos es como se explica a continuación.

Los alumnos se reúnen una vez por semana 90 minutos en grupos de 20-30 con el profesor. En el grupo se realizan actividades como:

- exponer las dudas
- discutir sobre el mejor modo de resolver los problemas
- clarificar entre todos los conceptos
- resolver ejercicios
- escuchar aclaraciones del profesor.

Estas actividades se estructuraban a partir de:

- los vídeos que se visionan
- el trabajo que hayan hecho por su cuenta
- propuestas concretas del profesor.

Para el trabajo individual poseen guías (ver Anexo al punto 3.11) en las que se les indica.

- objetivos
- contenidos
- referencias bibliográficas
- actividades sugeridas para una mejor comprensión de los conceptos
- ejercicios prácticos
- Actividades de ampliación
- ejercicio de autoevaluación.

El trabajo en grupo pequeño (3-6 individuos) queda a discreción de sus propios intereses. No hay sesiones en grupo grande, excepto las destinadas a aplicar pruebas previstas en la investigación

Capítulo 2.4

Los medios técnicos

2.4.0. Medios técnicos

Este capítulo presenta los diversos medios técnicos utilizados en el Seminario. Entendemos aquí *Medios técnicos* en el sentido de Medios Instrumentales, tal como los concibe Gimeno Sacristán [1985, pag. 195]. Así pues no se incluyen aquellas técnicas que quedan explicitadas más adelante al hablar de las variables organizativas.

Los recursos instrumentales utilizados fueron básicamente tres.

- . programas audiovisuales videográficos
- . materiales escritos
- . pizarra

Sin embargo este tema queda más explicitado en la parte, tanto por lo que respeta a los vídeos que se detallan en su producción, como a otros materiales como las guías de trabajo individualizado que se explican en el capítulo 3.11. Las dinámicas en clase pueden estudiarse en el apartado del capítulo 1.5 que hace referencia a los Programas Audiovisuales.

2.4.1. Los programas videográficos

Observese que no se trata del *medio vídeo* utilizado como recurso técnico. En este sentido nos remitimos a lo expuesto en la Primera Parte de este trabajo en relación a las posibilidades y uso didáctico del vídeo.

Aquí se trata de programas videográficos, es decir, audiovisuales registrados en vídeo, de una duración entre 10 y 20

minutos, destinados a su proyección íntegra en clase, aparte de otros posibles usos posteriores como *Imágenes de apoyo* [Bartolomé, A., 1984].

Estos programas en vídeo no son entendidos como "*materia auxiliar o explicaciones en clase*". Este concepto de los programas audiovisuales como material o herramienta auxiliar de la lección está muy extendido [Albero Andrés, 1984, Borrás y Colomer, 1986] incluso en textos muy recientes. Es sorprendente el concepto que estos autores tienen todavía del proceso de enseñanza-aprendizaje. concebir los medios como meros auxiliares de la "*lección*" o las "*explicaciones en clase*" supone plantearse la enseñanza en una perspectiva magistral y tradicional desconociendo cuanto haya podido aportar la Psicología y otras ciencias en estos años.

En este Seminario los vídeo se consideran un elemento más que se introduce en el complejo proceso de comunicación que subyace al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de enriquecer la comunicación, tanto desde la perspectiva de la Ciencia al presentarla desde medios complementarios (o con lenguajes complementarios) como desde la perspectiva del receptor de los mensajes. Nos remitimos aquí nuevamente a la Primera Parte de este trabajo, en lo que hace referencia al tratamiento de la información en ambos hemisferios cerebrales. Por otro lado, este enriquecer el proceso comunicacional pretende también ayudar a una individualización del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la línea de los que señala VerLee [1986]. "*La investigación sobre el cerebro manifiesta lo que muchos educadores han sabido intuitivamente que los alumnos aprenden de muy diversas maneras y que de cuantas mas maneras se presente informacion, tanto mejor aprenderan*" [VerLee, 1986, pag. 21]

Existen otros enfoques con referencia al uso de programas videográficos o basados en medios audiovisuales similares Judd [1963] ofrece la tradicional distinción entre programas que desarrollan una función educativa o una función instruccional Debemos hacer aquí referencia a la controversia sobre la exacta correspondencia del término *educational* en castellano En todo caso, en el contexto de la obra de Judd se distingue netamente entre programas transmisores de información (instruccionales), y programas que pretenden unos objetivos no estrictamente restringidos a la transmisión de contenidos de tipo instruccional (educacionales)

En otra línea puede citarse la clasificación de Mallas [1985,

pag. 16], aunque desde esta perspectiva es mucho más interesante el completo estudio que sobre las funciones del vídeo en la enseñanza ha desarrollado Joan Ferrés [Ferrés, 1986] y a la que ya hemos hecho referencia en otro momento.

Ya hemos indicado antes que no se trata del uso de equipos vídeo gráficos, sino de programas, por lo que no entramos en las posibilidades que de modo muy amplio recoge la obra de Maurice y colaboradores [1983].

Hemos señalado que estos programas en este Seminario pretenden enriquecer el proceso de comunicación. Esto puede concretarse en algunos objetivos que recogen la aportación que precisamente el medio y lenguaje audiovisual puede suponer. Los objetivos que se recogen a continuación ya fueron presentados por el autor [Bartolomé, A, 1984] en diversas ocasiones.

Cuadro 1 Objetivos de los programas videográficos

- . motivar al alumno, despertar su interés por un tema
- . presentar los aspectos fundamentales del tema
- . sugerir otros aspectos del tema, para un trabajo posterior por el alumno
- . sugerir pistas para un trabajo individual o en pequeño grupo
- . provocar la discusión y el diálogo (sugerir pautas, clarificar conceptos, ...)
- . facilitar la retención de aspectos del tema asociándolos visual y sonoramente

Estos objetivos deben interpretarse como un esfuerzo de trabajar en tres líneas

- motivar, acercar a la realidad, presentar de modo atractivo, introducir elementos de humor,
- dinamizar el grupo, tanto por lo que respecta a futuras actividades (en grupo o individuales) como dinamizando otros momentos del proceso de comunicación, por ejemplo en intervenciones de los participantes en puestas en común, etc
- aportar información respecto a un tema, especialmente dirigida al hemisferio derecho, complementando la información que desde otros medios técnicos se dirige fundamentalmente al hemisferio izquierdo

La realización de programas videográficos es compleja, lenta, costosa. Representando una parte fundamental de este trabajo ha parecido interesante presentarla detenidamente en la Tercera Parte de este trabajo. Implica

- . determinación de objetivos
- . concreción de formas de uso
- . selección de contenidos
- . revisión de la selección
- . estructuración audiovisual (tratamiento)
- . evaluación de preguiones
- . elaboración de guiones técnicos (story board)
- . planificación de producción
- . registro de imágenes
- . edición y sonorización
- . evaluación de los programas.

2.4.2. La pizarra

Puede parecer poco adecuado dedicar un apartado a este humilde recurso técnico. Sin embargo la importancia que se le concede dentro del proceso de comunicación del Seminario lo justifica. Conviene tener en cuenta que representa el único medio técnico que se utilizará al que tanto profesor como alumnos podrán recurrir para la emisión de mensajes icónicos.

Para muchos autores la pizarra es el medio visual más importante y conviene no desecharlo [Font, 1985] ; conviene de todos modos tener en cuenta que el argumento más fuerte frente a otros medios es su economía y el hecho de que ahora ya está instalada en la mayoría de las aulas. Obviamente, disponiendo de sistemas de retroproyección o reproducción electrónica de imágenes podríamos disponer de otras posibilidades. Sugerencias para su uso pueden encontrarse en diversas publicaciones, recogiendo aquí algunas recientes [Dunyó, 1983 JI-Ag, Mallas, 1979, pags 285-288].

Existe una preocupación por el uso efectivo del pizarrón, pero no todos los autores destacan que no debe entenderse éste como únicamente reservado al profesor, es interesante en este sentido Brown y otros [1975, pags 61-62] a pesar de que presenta una cierta tendencia a considerarlo desde una perspectiva de visualizador de textos escritos. En este Seminario se orienta, por el contrario, como un

medio especialmente dirigido al hemisferio derecho, su uso será constante tanto por parte del profesor como de los alumnos, en este sentido se les invitará constantemente a expresarse con imágenes, esto es, a intentar plasmar las situaciones de los problemas mediante el gráfico de la distribución de probabilidad adecuada, y a esquematizar y organizar informaciones verbales en pautas o formas, es decir, información susceptibles de ser especialmente tratada en el hemisferio derecho

2.4.3. Materiales escritos

Más que por libros de textos se ha optado por paquetes autodidácticos [Brown et al, 1975, pag 412] Sin embargo estos paquetes incluyen en ocasiones fotocopias correspondientes a diferentes libros. Aparte de la falta de respecto que supone para con los derechos de autor, también podría parecer más adecuado el recurrir a los textos originales. Sin embargo, dado que el Seminario formaba parte de una Investigación Experimental (ver la Cuarta Parte de este trabajo) se ha preferido garantizar que todos los participantes tuvieran en el momento oportuno los materiales escritos, evitando la posible aparición de fuentes de error en el experimento.

También podría haberse optado por preparar todos los textos originales, pero también se ha preferido introducir a los alumnos en la lectura de libros, amoldándose al estilo de diferentes autores.

Existen diferentes medios de reproducción de materiales escritos y en muchos autores podemos encontrar referencias de las diversas técnicas, por ejemplo, Sáenz y Mas [1979, pag 66]. Aquí se ha optado por la fotocopia por rapidez, calidad y comodidad frente a ciertos medios, y economía frente a la imprenta.

Todos los materiales pueden encontrarse en el anexo correspondiente, al final de este trabajo.

Capítulo 2.5

La evaluación

2.5.1 Introducción

El tema de la evaluación debe ser entendido desde una doble perspectiva que lo resitúa. En primer lugar, el programa se inscribe dentro de un curso y por tanto los sistemas de evaluación deben corresponderse con los propios. En este sentido existen unas pruebas oficiales, un proyecto más general con unos objetivos y contenidos que abarcan más temas. En el contexto del curso, las técnicas inferenciales que se estudian tienen una cierta importancia, fundamentalmente por lo que suponen de comprensión de conceptos básicos. Sin embargo deben entenderse como menos importantes que otras técnicas que se ven más adelante, por ejemplo el Análisis de la Varianza o los temas de Correlación y Regresión.

Existen también encuestas a nivel de universidad sobre el profesorado que de alguna forma suponen también una evaluación del desarrollo del programa general.

Por otro lado, no debemos olvidar que éste se incluye dentro de una investigación puntual sobre utilización de vídeos en educación. En realidad el programa de enseñanza-aprendizaje se ha desarrollado en razón de la existencia de esa investigación. La investigación incluye la utilización de diversos instrumentos de medida, algunos de los cuales permiten evaluar el desarrollo del programa: cuestionarios de actitud previos y posteriores, Tests de información retenida y, fundamentalmente, un test de rendimiento referido al criterio. Además debemos considerar la observación en clase durante la experiencia.

Por todo ello no vamos a detenernos exhaustivamente en este capítulo, aun cuando se le reconoce toda la importancia propia del tema de la evaluación.

2.5.2 Evaluación sumativa y formativa

La evaluación del programa se realiza día a día a través de las observaciones del profesor y los tests de información retenida que dan una idea de la retención que se produce. Desde este punto de vista existe una evaluación continua del proceso. Sin embargo también hay que señalar que esta evaluación está orientada al seguimiento de la marcha de la investigación. Obviamente no pueden dejarse de lado las consecuencias educativas, cara a modificar o mejorar los aspectos deficientes, pero sin alterar la investigación.

Existe una única medida claramente establecida y con repercusiones académicas al final del proceso. Desde ese punto de vista se lleva adelante una evaluación sumativa. La medida se hace mediante un tes referido al criterio elaborado específicamente para esta ocasión y del que hablaremos más adelante. El test mide la consecución de los objetivos elaborados en el capítulo 2.1 en los aspectos cognoscitivos.

De todos modos estos conceptos de evaluación sumativa y formativa deben entenderse en el contexto más amplio de la marcha del curso. En ese sentido y por sus especiales características, un curso universitario de esta asignatura en el nivel inicial suele implicar un cierto carácter sumativo. Esto viene dado por la masificación, carencia de posibilidades de atender individualmente a los alumnos. Igualmente los recelos por parte del alumnado a un número excesivo de pruebas que impliquen estudiar por cuanto el sistema en este momento aceptado no suele implicar trabajo por su parte más que cuando llega el momento del examen. Aumentar los exámenes implica tener que estudiar más veces. En este programa en concreto se accedió parcialmente a un control más continuado por el carácter voluntario y anónimo de las pruebas, y la división del curso en 4 subgrupos reducidos. Sin embargo no fue suficientemente eficaz y requirió del profesor una dedicación extra no remunerada difícilmente asumible en condiciones normales.

2.5.3 Evaluación del programa, Evaluación del alumno

En este programa el término evaluación se aplica al mismo, no a los alumnos. Evidentemente debe tener una repercusión directa en ellos, en forma de calificación, por cuanto existe una referencia académica obligada. Por otro lado, lamentablemente, en este momento parece uno de los únicos incentivos poderosos al estudio entre el alumnado al que va dirigido el programa.

Inicialmente no estaba prevista la traducción de la evaluación en una calificación individual a los alumnos. Sin embargo a lo largo de proceso se vió la necesidad de hacerlo así. Otros centros de interés, intra y extra académicos resultaban mucho más potentes. Concretamente la existencia de pruebas de examen en otras asignaturas, cercanas en el tiempo al programa hacía que si la prueba de medición utilizada no hubiera tenido repercusión liberando materia concretamente la preparación a la misma hubiese sido muy inferior. De hecho a pesar de que el programa se basaba en un trabajo continuado y no podía concebirse como un estudio de unos días cara a un examen, únicamente un porcentaje no determinado pero posiblemente inferior al 50 % de estudiantes realizaron puntualmente las actividades previstas. Mayoritariamente se adoptaba la postura característica de "venir a escuchar al profesor" que "luego ya estudiaré".

La repercusión académica presentaba una cierta dificultad. Puesto que durante toda la experiencia se utilizaron códigos para mantener el anonimato en las diferentes pruebas y, fundamentalmente, cuestionarios de actitud, era necesario continuar haciendolo en el test de rendimiento. La opción tomada fue, la prueba se responde de modo anónimo, mediante el código. Los alumnos que lo deseen podrán posteriormente reclamar la calificación, lo que les supondrá la eliminación de una parte de la materia.

Debe insistirse en que ésta fue una opción tomada al final ante la necesidad de un incentivo en los alumnos. Inicialmente toda la evaluación del proceso se basaba en pruebas anónimas que permitieran seguir la marcha de los individuos y los grupos sin trascendencia académica, si bien cada uno podía conocer sus resultados individuales, evidentemente, puesto que conocía su propio código.

2.5.4 Evaluación de objetivos

En el aprendizaje de los conceptos existen, según Lafourcade [1974] dos corrientes, la del descubrimiento y la que defiende un proceso ordenado y estructurado (pg. 73). A pesar de los años transcurridos creo que éste sigue siendo válido actualmente. En este programa se toma una posición intermedia, aunque ligeramente escorada hacia el descubrimiento como camino al conocimiento. Aunque no existen investigaciones concluyentes y tampoco el problema está claramente definido parece que el descubrimiento sin guía alguna sería más lento, con menos retención y transferencia (pg. 75). Por ello no se optó por un descubrimiento absolutamente personal, sino que se conjugó el descubrimiento y el trabajo individual, con el descubrimiento en grupo y la colaboración del profesor en aspectos puntuales o en la aclaración de las grandes líneas de los temas.

La evaluación también debía tener en cuenta este hecho, por ello responde a los objetivos más en la forma de items que implican descubrimiento que no repetición de destrezas mecánicas. Los objetivos contenidos en el capítulo 2.1 son la base para la elaboración de un test referido a ellos como criterio de 17 items. La elaboración del test está explicada en otro capítulo de este trabajo, dentro del apartado referente a la investigación.

El test se realizó al igual que los diferentes tests de información retenida, mediante items icónicos y verbales en proporciones aproximadas del 50% de cada tipo. Varios estudios muestran la independencia factorial de las mediciones realizadas con tests de rendimiento mediante imágenes con respecto a las mediciones efectuadas en pruebas específicamente verbales [Denis, 1984, pg 71]. En la elaboración de estos tests fue una gran ayuda el Macintosh que permite integrar dibujos de calidad y texto con relativa facilidad.

El test preparado en base a los objetivos sólo proporciona la información "experto" y "no experto" en base al acierto en el 70 % de los items, según criterio estudiado en otro momento. La traducción de esto en calificaciones académicas supone la asignación del término "Sobresaliente", "Notable" y "Aprobado" en base a la puntuación. No

existe ningún criterio fundamentado para esta asignación. Pero al ser necesaria hacerla se clasificaron las puntuaciones dentro del rango del "experto" en tres segmentos de aproximadamente igual longitud.

Los test de información retenida se limitan a recoger una información numérica que permite el contraste entre individuos. Estos test fueron aplicados previamente en un estudio previo, pero no fueron sometidos a un estudio exhaustivo como el Test de rendimiento.

2.5.5 Evaluación cualitativa y cuantitativa

El presente trabajo se inscribe en un modelo de evaluación: la evaluación por objetivos de comportamiento, y en concreto, sigue parcialmente los planteamientos de Popham [1980, 1983] en relación a la elaboración de un test para una evaluación basada en criterios.

Sin embargo también se inicia una aproximación hacia planteamientos cualitativos de la evaluación. Recordemos que, pese a las limitaciones y reservas, el uso de tests no se niega totalmente en modelos como "evaluación iluminativa" [Parlett y Hamilton, 1983, pg 460]. Por otro lado, este trabajo trata de enriquecer el proceso de comunicación que supone la aplicación de un test de rendimiento integrando el uso de mensajes icónicos. La sensibilidad por los intereses y el lenguaje de los evaluados está presente en Stake [1982, pg. 24] cuando plantea su "evaluación respondiente". También House [1981, pg 281] está preocupado por el hueco entre lenguaje y experiencia y la necesidad de imágenes mentales.

No es frecuente el uso de elementos icónicos en las pruebas de rendimiento tipo test en la enseñanza universitaria. En un análisis sobre 4 pruebas de rendimiento tipo test utilizadas en los últimos años en la asignatura "Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación" por diversos profesores se obtuvieron valores recogidos en la siguiente tabla. Se incluyen los ítems que contenían elementos icónicos y el total de ítems presentes en cada prueba.

Prueba	A	B	C	D	Total
Items icónicos	3	2	0	1	6
Total de Items	30	29	40	27	126

Es decir, el porcentaje de items que recurrían a gráficos, bien en el estímulo, bien en las opciones a elegir no llegaban al 5 %. Sin embargo los profesores que elaboraban y aplicaban estas pruebas recurrían habitualmente a la pizarra en sus explicaciones a los alumnos

¿Cómo es que el uso de mensajes icónicos en el proceso de aprendizaje no se corresponde con un uso similar en el momento de la evaluación? Aunque no es éste el momento de indicar hipótesis, sí podemos señalar que un mayor uso de imágenes en las pruebas de rendimiento no alteraría sustancialmente los resultados, esto juntamente con el mayor costo de realización de items icónicos, el mayor espacio necesario y consiguiente gasto en fotocopias haría poco rentable su uso y relegaría la imagen a los momentos absolutamente imprescindibles.

Teóricamente, la presentación de un item en forma icónica o verbal es relevante por lo que se refiere a su comprensión. Sinclair [1978] recoge experiencias de Piaget e Inhelder [1959, 1963...] en las que se remarca la correspondencia entre imagen mental y descripción verbal (pg. 177), considerando ambas como reflejo del nivel de operatividad (pg. 166). Guilford [1977] señala cuatro categorías de información susceptible de ser procesada por la inteligencia, entre las que incluye la figurativa (visual y auditiva) y la semántica (no necesariamente verbal), estas clase de información suponen diferentes códigos o lenguajes (pg. 23). Millers [citado por Wagner y Sternberg, 1984, pg. 183] propone en su modelo de funcionamiento de la inteligencia el término "Imagen" como referencia al producto mental deseado. Es decir, diversas concepciones de la inteligencia incluyen de una u otra forma el factor "Imagen" como elemento fundamental para la comprensión del mundo y la experiencia exterior e interior. Por otro lado, unos recientes trabajos en Psicología de Gringer y Bandler [1976, 1979] sugieren que personas diferentes ha desarrollado diferentes sistemas (verbales, táctiles, sonoros y visuales) de representación e interpretación del mundo. Concluye Michael Patton [1981] que no hay

una modalidad de comunicación y experiencia única y efectiva para todos.

La imagen no siempre ayuda a resolver correctamente un ítem. El siguiente ejemplo está recogido en Denis [1984] citando a Wohlwill y Kronberg. un ítem preguntaba. "Si tengo 6 rosas y 2 violetas, ¿tengo más flores o más rosas?". El mismo ítem presentado mediante dibujos era resuelto correctamente menor número de veces.

La integración de la imagen en las pruebas tipo test sólo podrá llevarse adelante en la medida en que se disponga de instrumentos de elaboración de tests que hagan fácil, cómoda y económica la elaboración de los ítems icónicos.

III

PARTE

Elaboración

de

materiales audiovisuales

Capítulo 3.1

Etapas en la realización y objetivos de los vídeos

3.1.1 Etapas en la realización de vídeo didácticos

Al realizar unos programas didácticos deben seguirse una serie de pasos. El autor de este trabajo propone los siguientes, en la línea de lo indicado por diversos autores y por su propia experiencia.

1 Proyecto didáctico

Supone responder a las primeras preguntas que plantea McInnes [1980]: a quién van dirigidos los programas audiovisuales, para qué, cómo. En el proyecto didáctico se incluyen los destinatarios, las funciones, formas de uso, criterios de evaluación...

En la segunda parte de este trabajo, capítulos 2.1 a 2.5, se ha comentado ampliamente ese apartado. Obviamente los objetivos que se pretenden con los materiales audiovisuales se incluyen allí, y no sería necesario repetirlos aquí. Por ello nos limitaremos a señalar algunos puntos concretos a modo de recordatorio, así como indicar posibilidades de uso, a fin de mejor comprender los objetivos que se señalan.

Aparte estamos incluyendo las etapas en la realización de vídeos didácticos para mejor comprender el resto del proceso.

2 Recogida de ideas

Se trata de recopilar los contenidos que deben incluirse en los programas por su carácter didáctico y responder a áreas y niveles concretos.

Por otro lado se recogen sugerencias visuales y sonoras, estructura general, posibilidades de registro, otros efectos, etc... Todo ello se recoge de modo desordenado.

Este punto viene recogido en los capítulos 3.2 y parcialmente en el 3.3.

La recogida de ideas es una de las etapas en las que el trabajo en grupo y el asesoramiento externo es más importante. Generalmente la creatividad de un sólo individuo queda enriquecida por las diferentes aportaciones. La clave es la selección e integración de esas aportaciones.

3 Tratamiento audiovisual

Esa selección se realiza cuando se plantea el tratamiento audiovisual. Aproximadamente consiste en una descripción informal de lo que se verá y oírse sin precisar detalles de carácter técnico, ni definir con exactitud los textos y diálogos, que luego serán revisados

Este apartado queda recogido en el capítulo 3.3 Como se señala en ese momento diversos autores lo nombran de otra forma. Algunos lo identifican con el guión técnico. En todo caso es una etapa interesante pues el guión técnico es difícil de ser evaluado por profanos. Por consiguiente la evaluación desde los expertos en la materia en la que se sitúan los vídeos es conveniente hacerla sobre el "tratamiento": es un texto formateado de modo más accesible y sin precisiones técnicas de difícil comprensión.

Una ventaja adicional de evaluar los Tratamientos en vez de los guiones técnicos es que al presentar imagen y palabra juntas es más difícil olvidarse de la primera para fijarse en la segunda, como es habitual entre expertos no provenientes del campo audiovisual.

4 **Guión técnico**

Puede plantearse en forma de Guión técnico o de Story Board. El guión técnico recoge en dos columnas la imagen y el sonido, precisando ambos en todos sus extremos. Por ejemplo, duraciones aproximadas, escala, movimientos de cámara, angulación, etc.

Algunos autores [Mallas, 1985] incluyen en el guión técnico de los programas didácticos una tercera columna que especifica su intencionalidad educativa o aclara aspectos de contenidos. Mi experiencia personal es que esto responde a un planteamiento equivocado. Se concibe el audiovisual como un discurso racional. Por el contrario, si aceptamos que el audiovisual transmite su mensaje por el conjunto del programa, tal y como se explicaba en el capítulo 1.2 referido al lenguaje, no tiene sentido buscar una intencionalidad específica a un plano. Por otro lado, un principio del lenguaje Av. es que los planos adquieren sentido por su situación, por lo que no pueden analizarse individualmente. Además, las referencias particulares pueden llevar al profesor a utilizarlo fragmentado prescindiendo de la unidad que, si es un buen audiovisual, debe poseer.

La forma alternativa de presentar un guión técnico es un Story Board. En él, los planos son esquematizados mediante dibujos, lo que permite tener una idea más clara de cómo quedarán. Su ventaja fundamental es que resulta más fácil prever los fallos de continuidad, además de proporcionar una visión más intuitiva de los que veremos.

En cualquier caso, planos y secuencias deben ir cuidadosamente numerados consecutivamente a fin de facilitar su identificación en el registro o filmación. Existen diferentes sistemas. Muchos utilizan la numeración consecutiva de los planos independientemente de las secuencias. Personalmente prefiero numerar los planos mediante un doble código que indica el número de secuencia y el de plano dentro de ella. En los programas realizados aquí se incluyó un primer código que indicaba el programa en vídeo al que pertenecía la secuencia.

5 Textos y diálogos

Los textos y diálogos pueden ya estar precisados en el guión técnico, pero deben ser sometidos a una revisión. El problema de sincronización puede resolverse de distintas formas, lo que también debe indicarse.

En el capítulo 3.6 se habla más extensamente de este tema, completándolo con referencia en el capítulo 3.8 que trata de la banda sonora.

6 Plan de producción

El paso siguiente es organizar los registros por sesiones, indicando los planos que se rodarán, dónde, cuándo, personas y recursos necesarios... Igualmente organizar las actividades de postproducción, como tomas especiales, rótulos, etc. El capítulo 3.7 trata este punto, si bien hay otros capítulos relacionados, como el 3.5 sobre elaboración de gráficos o el 3.8 sobre la banda sonora.

El Plan de producción sitúa el programa didáctico en el contexto de la industria audiovisual, industria que requiere un control preciso de las inversiones y esfuerzos a fin de rentabilizar y sacar adelante proyectos complejos.

7 Índices de cintas de registros

Una vez realizadas las grabaciones conviene visionarlas, relacionando todo el material filmado y comprobando que se ha conseguido todo lo necesario para llevar adelante la edición. Este apartado junto con los dos siguientes se encuentran explicados en el capítulo 3.9.

8 Selección de planos

Si los pasos anteriores han sido bien trabajados es posible realizar la selección en el mismo montaje. Existen condicionamientos de continuidad que pueden hacer eso absolutamente necesario. En todo caso sí puede hacerse una primera eliminación de material absolutamente inservible.

9 Edición y sonorización

El capítulo 3.9 explica detalladamente este importante paso en la producción. Equivale al momento de redactar el texto escrito y supone la elaboración del mensaje audiovisual por la yuxtaposición de imágenes y sonidos.

La realización conjunta o separada de la edición o montaje y la sonorización depende de las características de la obra.

10 Evaluación

Existen varios tipos de evaluación. Por supuesto la evaluación no se reduce a este momento. La primera evaluación es la que determina la viabilidad y adecuación de la idea misma de realizar los programas. En segundo lugar debemos considerar la evaluación del Tratamiento por parte de expertos en el campo audiovisual y en la materia en cuestión. Además durante todo el proceso de realización debemos evaluar los productos conseguidos a fin de determinar si posteriormente podrán ser válidos en la edición.

En esta evaluación se trata de valorar si el programa realizado se adecua a sus objetivos y si debe sufrir modificaciones antes de su aplicación definitiva.

Esta evaluación no exime de una evaluación posterior cuando el programa audiovisual es utilizado normalmente. Esta última evaluación difícilmente podrá mejorar el producto, pero sí proporcionar información valiosa para futuras realizaciones.

El tema de la evaluación de los programas ya realizados se trata en el capítulo 3 10

11 Preparación final del producto

El programa no puede entregarse sin más, dado su carácter didáctico. Un programa audiovisual se inscribe en un proyecto docente lo que supone que deben haber indicaciones sobre planteamiento, objetivos, sugerencias de uso, etc.

Existen diferencias sugerencias sobre cómo deben ser esas guías. En el capítulo 3 11 se trata el tema suficientemente.

3.1.2 Objetivos de los programas en vídeo

Aún cuando ya han sido indicados en su momento, especialmente en los capítulos 1 5 y 2 4, vamos a recordar brevemente los objetivos que pretenden estos vídeos. No deben entenderse en el sentido de objetivos operativos sino de funciones que deben realizar los programas.

- Despertar el interés del alumno por los temas y por la asignatura
- Motivar a trabajar sobre los temas y la materia
- Proporcionar pistas de trabajo, sugerencias que le permitan después trabajar sobre los textos y con las guías individuales que reciba
- Presentar de modo intuitivo y global los aspectos fundamentales de la estadística inferencial
- Sugerir algunos aspectos de los temas, sin describirlos total o pormenorizadamente

- Crear en los estudiantes una disposición activa al terminar deben interrogar, preguntar, participar en el grupo
- Animar la dinámica del grupo, proporcionando referencias conceptuales captadas intuitivamente para la discusión, etc.
- Estimular las aptitudes creativas; invitar al "descubrimiento"
- Proporcionar "imágenes visuales" de referencia para facilitar la asimilación y retención de los conceptos

Conviene hacer notar que no es objetivo de los vídeos transmitir información o "explicar" o "contar" cómo se resuelven los problemas. Para ellos los alumnos deben investigar sobre textos y ejemplos, además de contar con las sesiones en grupo para discutir los procesos. En ese sentido ha parecido conveniente incluir una cartel previo en los vídeos indicando este carácter, para evitar malentendidos o frustraciones posteriores.

Capítulo 3.2

Recogida de ideas e información contenida

3.2.1 Recogida de ideas

Delimitada la función que cumplirán los programas audiovisuales debemos proceder a recoger ideas, en principio dispersas que mas tarde nos servirán en la elaboración de los guiones. Esta fase varia según las características de los programas. En nuestro caso se da un peso especial a la información de carácter estadístico que debían contener. Los siguientes puntos de este capítulo tratan detenidamente este tema.

Sin embargo también fue necesaria esa "recogida de ideas". Un buen método puede ser un "Brain storming" en un grupo de profesores, o una encuesta, etc. Aquí se procedió a recoger viejas ideas del autor, sugerencias de las últimas lecturas, y aportaciones de otros profesores del Departamento en conversaciones informales.

Una primera idea era la de recurrir a escenas de films. es frecuente en el cine encontrar la figura del jugador profesional generalmente enfrentado a vaqueros y forajidos. El azar y el conocimiento más o menos intuitivo de la probabilidad podrian ser introducidos a partir de estas imágenes. Por otro lado, es un tipo de secuencias que podria proporcionar fácilmente un nexo de unión, una continuidad al guion que, por su carácter conceptual, podria caer en una yuxtaposición de secuencias independientes. El film que se escogeria finalmente seria *Winchester '73*, un clásico del Oeste.

Otro elemento era la relación de los conceptos y ejercicios estadísticos con la realidad educativa. Así se procedió a buscar ejemplos procedentes de la educación en los que fuera posible aplicar las técnicas elementales sobre las que tratarían los videos. Este trabajo serviría obviamente para el diseño del programa de aprendizaje que encontraría aquí una buena fuente de ejercicios. Dos campos de

trabajo se utilizaron para la obtención de estos ejemplos. los textos de prácticas de autores relacionados con el campo educativo, textos de estadística, etc. y las tesinas presentadas los últimos años en el Departamento. Respecto a estas últimas su carácter experimental y cercano a la realidad de los alumnos las hacía especialmente aptas, sin que por otro lado, recurriesen a una "Estadística dura" que las haría poco adecuadas para el nivel de conocimientos. En total se recogieron cerca de un centenar de ejemplos y ejercicios/problemas, la tercera parte aproximadamente, procedentes de tesinas. Una pequeña parte de este material fue utilizado en los primeros guiones, convenientemente seleccionado; entre otras dos investigaciones dirigidas por profesores del Departamento, Dr. Miquel Meler, y Dra Margarita Bartolomé. Sin embargo, como veremos más adelante, en la última revisión de los guiones ambas aportaciones fueron suprimidas. Así, el aprovechamiento del material recogido se limitó a algunos ejercicios presentados en las unidades, y a material auxiliar para las actividades en las sesiones de grupo.

El tipo de materia podía traducirse en programas conceptuales, alejados del espectador. Dos recursos se plantearon frente a este problema. En primer lugar, unos presentadores darían continuidad a la serie y, al tiempo, "humanizaría" los videogramas. En segundo lugar, la presencia de "investigadores" exponiendo personalmente trabajos dirigidos por ellos actuaría en la misma línea, al tiempo que acercaría los vídeos a la realidad educativa. Los profesores anteriormente citados fueron invitados a participar presentando aquellas investigaciones dirigidas por ellos, a lo que accedieron amablemente. Sin embargo, y como ya hemos comentado, estas secuencias fueron finalmente eliminadas.

Otra aportación interesante fue la obra de Helmut Swoboda [1975], en este libro se presenta la Estadística inferencial a nivel divulgativo y de modo atractivo. Este material, junto con los *Episodios Estadísticos* fueron cedidos por el Dr. Echeverría. Ninguna idea concreta se plasmó de estos materiales, pero sí un estilo general sobre por dónde podrían funcionar estos materiales, además del apoyo que suponía comprobar la posibilidad de un acercamiento lúdico y no superficial.

A partir de la lectura de un artículo de Helena Chmura Kramer aparecido en *Journal of Educational Statistics* [Chmura, 1985], surgió la idea del "juicio anglosajón", idea que fue aprovechada en el vídeo referido al contraste de muestras. Inicialmente esta idea debía

desarrollarse a lo largo del programa. Finalmente se recurrió a un ejemplo relacionado con el campo educativo, dejando el juicio como apéndice final, abierto, de esta forma se proporcionaba un elemento que podría dar juego a la discusión en el grupo, lo que probablemente serviría para una mejor comprensión de los mecanismos de estas pruebas. Sin embargo, visualmente las imágenes del juicio siguieron presentes a lo largo de todo el programa, tanto para darle continuidad, como para mantener una cierta curiosidad sobre el significado último de esas imágenes, no exentas de comicidad. El uso de efectos sonoros cómicos ayudó a proporcionarles un papel relajante y atractivo.

Una idea interesante fue el recurrir a elementos de humor. De estos apenas unos pocos quedarían en los montajes finales, dada la delicada situación del contexto en el que se presentaban.

Otra idea presente desde el principio y que se mantuvo fue el recurrir a una banda sonora moderna y ligeramente agresiva, fuertemente impactante. La selección de estas músicas queda explicada más adelante.

3.2.2 Capacidad informativa del medio

Antes de seleccionar los contenidos referidos a la materia que se incluirían en los programas es necesario plantear los límites del propio medio. Estos límites afectan especialmente a la cantidad de información susceptible de ser transmitida. Es un punto poco estudiado y que muchos autores pasan por alto. De hecho todavía se vive del Una imagen vale más que mil palabras, o del viejo planteamiento del audiovisual en el que se resaltaba la enorme información que era capaz de contener. Obviamente el problema no era la cantidad de información que es capaz de contener el medio, sino la que es capaz de transmitir, en este punto entra en juego los sentidos que deben percibirla, la memoria visual inmediata, la memoria a corto plazo que debe almacenarla durante un tiempo limitado y la capacidad del cerebro de codificar esa información y archivarla de modo que sea localizable en una memoria a largo plazo.

Diversas investigaciones recogidas por Eysenck [Eysenck, 1985] le llevan a afirmar la existencia de cuellos de botella en el

procesamiento de la información (pg. 26). Evidentemente la información seleccionada o la desechada no es únicamente la que conocemos a nivel consciente [Cherry, 1953; Von Wright, 1975; citados por Eysenck, 1985]. Von Wright mostró en una experiencia en ciertos sujetos que a pesar de no reconocer conscientemente cierta información sombreada, ésta había sido procesada pues se producía un cierto reflejo condicionado en la piel (pg. 29).

Por otro lado debemos considerar también el límite que el nivel de habilidad impone a la cantidad de información procesada [Hirst y Ot., 1980]. Así la posibilidad del Medio Audiovisual de emitir simultáneamente mensajes verbales sonoros o visuales, y mensajes icónicos con diferentes niveles de simbolización no asegura que esta información vaya a ser procesada por el espectador. Se puede citar el ejemplo de un programa Videográfico sobre Drogas distribuido por la Caixa de Barcelona, comentado por el autor de este trabajo en otra ocasión [Bartolomé, 1986]

La existencia de procesos paralelos en el procesamiento de la información en el cerebro puede agilizar ciertas operaciones, pero también puede provocar interferencias cuando la información llega de modo ininterrumpido y en grandes cantidades

3.2.3 Contenidos iniciales

La primera selección de contenidos se produce entre los meses de Julio y Septiembre de 1984. En esos momentos todavía no se ha diseñado el conjunto del programa de enseñanza/aprendizaje. Se parte de la bibliografía y el programa de la asignatura "Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación". Respecto a la Bibliografía, el texto más utilizado en esos momentos en esa asignatura es el escrito por Domenech [Domenech, 1977]. Este coincide con el programa de la asignatura en un planteamiento de la inferencia y el contraste de muestras a partir de las proporciones en que una categoría se encuentra presente, para pasar posteriormente al estudio de la media. Así, en el proyecto escrito de fecha 18 de Septiembre de 1984 aparecen los siguientes títulos.

- AV - 1 Distribuciones de Probabilidad
- AV - 2 Inferencia y contraste de proporciones
- AV - 3 Contraste de Distribuciones de Efectivos
- AV - 4 Inferencia y contraste de Medias
- AV - 5 Análisis de la Varianza

Estos cinco programas componen lo que se llama Serie Audiovisual, es decir, los programas planteados en la línea de todo este trabajo. En aquel proyecto existían también otros programas, llamados Instruccionales. Estos programas en vídeo responden a otros planteamientos, son monoconceptuales absolutamente explicativos, en los que se desarrollan detenidamente los pasos en la resolución de problemas o ejercicios concretos. La lista de títulos siguiente puede dar una clara idea de su planteamiento:

- Estimación de una proporción
- Comparación de una proporción observada con una teórica.
- Comparación de dos proporciones observadas.
- Prueba de ji-cuadrado en el análisis de variables cualitativas
- Ji-cuadrado: estrategia a seguir con tres o más variables
- Estimación de una media
- Comparación de una media observada con una teórica.
- Comparación de dos medias observadas
- Pruebas unilaterales.
- Comparación de dos varianzas
- Aplicación del Análisis de la Varianza (I)
- Aplicación del Análisis de la Varianza (II)

Estos programas instruccionales fueron posteriormente eliminados a fin de concretar la investigación en un único punto

3.2.4 Contenidos seleccionados

En Enero-Febrero de 1985 se procede a concretar ya los guiones, para lo que se seleccionan los contenidos. Una primera reestructuración se realiza al suprimir el 5º programa referido al Análisis de la Varianza, tema que, de esta forma, queda definitivamente fuera del programa del Seminario. Este se circunscribe al tema *Fundamentos de Estadística Inferencial*

Otro cambio es la eliminación de los programas instruccionales a los que ya hemos hecho referencia. A continuación se

incluyen los contenidos tal como quedaron estructurados en aquellas fechas.

AV - 1 Distribuciones de Probabilidad

Conceptos básicos que se introducen

Probabilidad a priori, probabilidad a posteriori.
Variable aleatoria
Variables discretas y continuas
Distribución de probabilidad
Función de densidad
Función de Distribución.
Esperanza de una distribución de probabilidad.
Varianza.(*)

Distribuciones que aparecen a lo largo del programa

Bernoulli
Binomial
Poisson
Normal
Ji-cuadrado
t de Student
F de Snedecor

AV - 2 Estudio de Proporciones

Conceptos básicos que se introducen

Distribución Muestral
Intervalo de probabilidad
Riesgo alfa y beta
Intervalo de confianza
Estimación puntual (*)
Estimación por intervalo
Contraste de proporciones (**)
Hipótesis estadísticas: nula y alternativa

Distribuciones que aparecen a lo largo del programa

Distrib. de proporciones observadas
Diferencias entre proporciones observadas en grupos con datos independientes

AV - 3 Estudio de reparticiones

Conceptos básicos que se introducen

Características de una distribución ji-cuadrado con n grados de libertad
Repartición de efectivos
Bondad de ajuste de una distribución observada a una teórica
Prueba de homogeneidad entre dos distribuciones observadas
Prueba de independencia entre dos variables.(*)

Distribuciones que aparecen a lo largo del programa

Ji-cuadrado con diferentes grados de libertad.

AV - 4 Comparando medias

Conceptos básicos que se introducen

- Características de una distribución t con n grados de libertad
- La distribución normal como aproximación de la t con infinitos grados de libertad
- Comparación de una media observada con una teórica
- Comparación de dos medias observadas en grupos con datos independientes.

Distribuciones que aparecen a lo largo del programa

- Distintas distribuciones t con n grados de libertad
- distribución normal.

Al plasmar estos contenidos en guiones concretos volverán a producirse modificaciones. Básicamente se suprimen los contenidos que en los índices anteriores se señalaron con un asterisco (*) y se alteraron los que se indican con dos (**).

En esos guiones se incluye una diferencia entre los contenidos explícitamente incluidos, y aquellos que sólo se sugieren de modo lateral. Estos guiones se someten a una evaluación por parte de profesores del Departamento, la evaluación incluye preguntas referidas directamente a la relación de contenidos, explícitos o sugeridos, que acompaña a cada guión. Más adelante, en el apartado de guiones se presenta detalladamente esta evaluación.

Como resultado de esa evaluación se producen tres tipos de cambios.

- cambios estructurales que afectan al modo como se distribuyen, organizan y presentan los contenidos;
- cambios en aspectos concretos de los contenidos;
- cambios en los aspectos audiovisuales, digamos "formales".

Una descripción más pormenorizada de éste análisis puede encontrarse en el apartado 3.4.2.

Aquí nos interesan especialmente los cambios referidos a los dos primeros apartados. Estos se traducirán en una reestructuración de los contenidos más acorde con la línea actual del Departamento, y una selección de los contenidos más estricta, atendiendo directamente a los objetivos no-informativos de los programas en vídeo. Los contenidos que finalmente incluirían los guiones definitivos y tal como aparecen en los programas realizados se recogen en el siguiente

cuadro. Los números indican las secuencias en las que aparecen.

AV - 1 Distribuciones de probabilidad

Fenómenos aleatorios	1, 2
Probabilidad	2
Distribuciones de Probabilidad	3, 4
Probabilidad a Priori y a Posteriori	4, 5
Función de probabilidad y	
Func. de Distribución	4, 5, (6, 7, 8)
Modelos de Distribución:	
Bernouilli	6
Binomial	7
Normal	8
Aproximación de Binomial a Normal	8
Distr. Discretas y continuas	9
Represent. gráficas disc y cont.	9
Uso de tablas para cálculo de prob.	9

AV - 2 Estimación de Parámetros

Distribución Muestral	1, 2, 3
Prob. asociada a un intervalo en una	
Distr. Muestral	4
Intervalo de Probabilidad	5
Intervalo de Confianza	5
Obtención de Interv. de Confianza	6
Aplicación de Interv. de Confianza	7
Algoritmo en la estimación mediante	
intervalos de Confianza	8
Efecto del tamaño de la muestra	8

AV - 3 Contraste de Muestras

Aspectos básicos experimentales	1
Zonas crítica y no crítica	2
Hipótesis Estadísticas	3
Decisiones estadísticas	4
Fundamentos de las pruebas	5
Riesgo alfa	6
Riesgo beta	7
El juicio como analogía	8

AV - 4 Otras Distribuciones

Distribución t de Student-Fisher	2
Distribución F de Snedecor	3
Distribución χ^2 -cuadrado	4

Hemos explicado detalladamente los cambios que se van produciendo en la selección de los contenidos con un doble objetivo. en primer lugar constatar una realidad, el que la necesidad de planificar detalladamente un programa audiovisual antes de su realización no implica una rigidez posterior. En segundo lugar, dejar constancia del rigor con que debe trabajarse sometiendo los diferentes productos a los retoques necesarios.

Capítulo 3.3

Tratamiento Audiovisual

3.3.1 Características generales

Diversos autores han señalado las características propias de programas audiovisuales del tipo de los que elaboramos. La mayoría de ellos lo han hecho desde la práctica, sin un contraste riguroso de sus afirmaciones. La coincidencia entre algunos da más valor a ciertos planteamientos. En otros casos la mejor referencia es la eficacia de los programas. No olvidemos de todos modos que entramos en un campo propio del pensamiento creativo, donde a veces "la regla no es la mejor regla"

En relación al tratamiento audiovisual que debe caracterizar a los videos educativos podemos encontrarnos con autores en una línea que definiríamos como abierta: el Audiovisual (cine, vídeo) parte de una multiplicidad de estilos [Ferrés, en preparación], no hay que temer el usar un "formato dramático", es decir incorporar elementos de acción, suspense, humor y dramatismo [Albero, 1984, pg 39]

En relación al uso de presentadores, la documentada obra de Tosi [1964] recoge un estudio sobre fijación de la mirada de los estudiantes en el que se comprueba que son más atraídos por el rostro del profesor que por los objetos que muestra (pg 54). Por otro lado señala que el espectador sigue mejor el texto si escucha las palabras mirando la "convinciente expresión" del que habla (pg 77), siempre sin caer en las denostadas "cabezas parlantes" (pg 60). Más adelante cita diversas funciones del presentador, en estos programas propusimos las siguientes:

- dar continuidad al programa
- "humanizarlo"
- presentar oralmente información fundamental

También en relación a los presentadores Alberio [1984] destaca la importancia de la simpatía de los mismos en este tipo de programas (pg. 29), esto se tradujo en un esfuerzo por buscar presentadores de físico agradable e invitarle a mantener una expresión ligeramente sonriente en cada momento, a pesar de la dureza de los textos estadísticos que debían exponer. Krashen [1977] señala que el Hemisferio Derecho es el que "identifica los contornos de entonación que distinguen en inglés las frases declarativas, imperativas, condicionales e interrogativas". Es decir, en el mensaje oral de un presentador existe información que será procesada por uno u otro hemisferio; otro aspecto será, así pues, conseguir de la entonación de los presentadores la forma adecuada para resaltar los conceptos fundamentales, relacionarlos, etc. Otras investigaciones destacan la conveniencia de que miren directamente a la cámara, a los ojos del espectador [Gibson, 1970]; para ello se dispuso de un Teleprompter que permitiera a los presentadores leer su parlamento mirando directamente al objetivo de la cámara.

Existe una tradición entre autores de Audiovisuales educativos de basar el Tratamiento en una narración verbal, a la que, en definitiva, se trata de adornar [Mallas, 1983; Borrás y Colomer, 1986]. Estos autores sugieren que en el vídeo didáctico el texto constituye el punto de partida sobre el que se trabajará posteriormente (pg 25).

V. Tosi critica este concebir las fases preparatorias de una producción en forma de un texto (o.c. pg 87). El autor de este trabajo, junto a otros educadores [Bartolomé, 1982; 1985a, Ferrés, 1981a, McInnes, 1980] participan totalmente de la opinión de Tosi. Partir de un texto con contenidos desarrollados verbalmente lleva normalmente a un planteamiento "verbalista" del programa, centrado en el texto contenido en la banda sonora. Desde el primer momento, el tratamiento de unos contenidos debe plantearse en forma de **recursos audiovisuales**, es decir, imágenes, sonidos, y conjunciones de ambos.

El tratamiento definitivo se plasma en los guiones, de los que hablaremos más adelante

3.3.2 Aspectos a considerar

A partir de todo lo leído, pero fundamentalmente a partir de la propia experiencia personal, se seleccionaron unos aspectos que debían caracterizar estos programas. En primer lugar se destacaron tres aspectos a considerar

- . Nivel de comprensión del espectador
- . Nivel de atención en el espectador
- . Capacidad de sugerencia del programa.

En orden a optimizar estos tres aspectos contamos con una serie de recursos, de los seleccionaron algunos

Elementos que pueden mejorar o modificar el nivel de comprensión

- . Uso de un vocabulario preciso, claro, del nivel adecuado
- . Uso de frases cortas, estructuradas de modo ordenado (Suj-Pred)
- . Uso de imágenes intuitivas, que no necesiten de explicación
- . Apoyo de elementos sonoros y visuales, reforzando los mensajes
- . Repetición de conceptos
- . Orden en la aparición de conceptos.

Elementos que pueden mejorar o modificar el nivel de atención

- . Presencia de elementos de intriga
- . Progresión en los elementos presentados
- . Ritmo variado y progresivo
- . Elementos de humor
- . Interpelaciones directas al espectador
- . Planificación agil
- . Planos de movimiento
- . Cambios bruscos sonoros o visuales
- . Presencia de figuras humanas
- . Imágenes sorprendentes o atractivas
- . Idem aspectos sonoros

Elementos que pueden mejorar o modificar la capacidad de sugerencia

en el sentido de despertar actitudes o posiciones activas y creativas en el espectador, tanto durante como después del visionado.

- . Presentaciones incompletas
- . Situaciones que interpelan directamente al espectador
- . Presentación de situaciones cercanas al espectador y sus intereses
- Elementos conflictivos

3.3.3 Características específicas

De lo anterior se extrajeron unas características para estos programas. Esta relación, al igual que el apartado anterior, está tomada del informe con fecha Septiembre de 1984, lo que explica la no coincidencia total con la realización posterior.

Los programas tendrán una duración de aproximadamente 15 minutos, entre 10 y 20 en todo caso

Presentarán un montaje en forma de sketches de planteamiento y duración variables. Los conceptos se presentan varias veces y desde diferentes perspectivas

Se introducen sketches orientados a dar continuidad al conjunto.

Existe una progresión no sólo conceptual sino basada fundamentalmente en el ritmo y la narración. Se incluyen elementos de intriga, de humor e interpelación directa al espectador, siempre que no impliquen la detención del programa durante el visionado

El tipo de estructura de los programas puede tener como referencia aproximada los programas de TV de *Barrio Sésamo*, *Erase una vez el hombre*, *Follow me*, ... en lo que suponen de dinamismo, presentación del tema por acercamientos sucesivos, aprovechamiento del humor y la intriga ... Sin embargo el final debería interpelar más directamente al espectador, cara a animar una dinámica en el grupo

La realización debe ser ágil, en la medida de lo posible trabajar con planos de corta duración, el uso de planos cercanos será habitual, especialmente en los últimos sketches. El primero y los que presenten conceptos de más difícil comprensión jugarán con un ritmo más relajado, pero recordando que la información no se transmite en un único momento, sino por el conjunto del programa, y reservando al libro el papel de una presentación precisa de los temas. Durante el visionado los alumnos no deberían tomar apuntes.

3.3.4 Tratamiento definitivo

El modo como quedaron recogidas estas indicaciones en el tratamiento definitivo de los contenidos puede apreciarse en los guiones, en el anexo correspondiente a esta parte del trabajo.

Los *Primeras guiones* corresponden a los que, tras tres sucesivos borradores, fueron presentados finalmente a los profesores del Departamento para su evaluación. En el Anexo se denominan *Tratamiento Audiovisual*.

Los *Guiones de producción* corresponden a aquellos tal y como quedaron preparados para la realización, con las modificaciones introducidas en la evaluación.

Los *Guiones técnicos definitivos* recogen los programas tal y como quedaron definitivamente realizados. Estos últimos incluyen la voz en off que se introduce en la versión V para el trabajo experimental, tal y como se comenta en otro lugar.

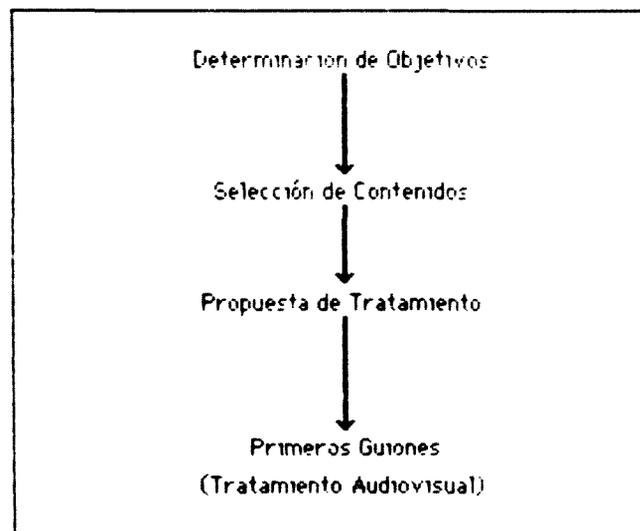
Los elementos y características indicados en este capítulo fueron desarrollados en el *Tratamiento Audiovisual*. Posteriormente se fue necesario introducir cambios según la evaluación continuada a lo largo del proyecto lo iba exigiendo. Los primeros cambios se produjeron en la evaluación de los profesores a partir de el Tratamiento indicado.

Capítulo 3.4

El guión técnico

3.4.1 Primeros guiones

El guión Av inicial recoge los contenidos seleccionados según el tipo de tratamiento que se haya decidido. Este es el orden en que nosotros hemos desarrollado los guiones



Existe diferentes propuesta presentadas por otros autores. Hemos seleccionado la de George McMeen [1983]

Orden para desarrollar un guión

1. Analizar la audiencia para determinar los conceptos a incluir
2. Lista provisional de conocimientos previos supuestos
3. Organización de estos conocimientos
4. Desarrollar los guiones

El aspecto más novedoso que aporta es el 2º. En nuestro caso no sólo se tuvo en cuenta al desarrollar los guiones sino que al evaluarlos se preguntó directamente a los profesores por los conocimientos previos necesarios según ellos. Otro punto que señala es la conveniencia de estructurar los contenidos mediante sentencias de presentación y de resumen, en la línea de los que algunas investigaciones en marcha en España llaman "alta estructuración" (pg 23)

En España diversos autores han descrito cómo debe ser preparado un guion Audiovisual o en vídeo partiendo de concepciones "racionales" o "lógicas", poco relacionadas con el carácter del **medio vídeo** [Mallas, 1983, Fernández y Monguét, 1984, Borrás y Colomer, 1986]. Para algunos el guión educativo debe ser "lineal" [Mallas, 1983, pg 15] e incluso dividen arbitrariamente el tiempo

- 1/4 de planteamiento
- 1/2 de desarrollo
- 1/4 de afianzamiento [Mallas, 1985, pg 202]

Esta división no viene justificada por alguna investigación rigurosa, al igual que el carácter lineal del guión. Por contra podemos recordar a autores también con larga experiencia en el campo del Audiovisual educativo, como Babin [Babin y Kouloumdjian, 1985] cuando señalan que la composición A "No es lineal no se desarrolla siguiendo una historia regular de otros hacia adelante. Ni es didáctica no se desarrolla desglosando la realidad en partes lógicamente articuladas. Ni es sintética, de golpe no parte de una visión de conjunto para después mostrarnos o analizar sucesivamente los detalles. Es por golpes de flash, por rafagas de luz, es decir, por una presentación sucesiva de facetas que destacan, aparentemente sin orden, sobre un fondo común" (pg 39). Es un orden que se percibe al final.

¿Cómo deben ser los guiones de los Audiovisuales didácticos?
Responder a esta pregunta sin faltar a la verdad implica el silencio.

En primer lugar dependerá del nivel de alfabetización audiovisual del futuro espectador, como se mostró en la experiencia de televisión educativa en Costa de Marfil. También dependerá de la dinámica que se pretenda dar a la clase, así como de los objetivos que se pretendan, y el carácter de los contenidos informativos. Igualmente el guión dependerá de las posibilidades reales de realización. Y aún todo esto lo resolverá el guionista según su experiencia limitada y su

capacidad creativa con mas o menos acierto

En cualquier caso, el lenguaje actual del medio Av está suficientemente establecido y existen abundantes lugares de referencia [Monterde y Rimbau, 1983, 1984] En este capítulos mostraremos como nos limitamos a adecuar contenidos y tratamiento según la sintaxis del Audiovisual

En el Anexo correspondiente a "*Tratamiento Audiovisual*" se recogen los primeros guiones que se elaboraron a partir de la primera seleccion de contenidos, y de acuerdo con las características indicadas en el capítulo anterior

Reciben el nombre "Tratamiento" porque se trata exactamente de eso, se ha preferido la forma descriptiva en la que se indican suficientemente los aspectos audiovisuales que no un guión técnico ni un Story Board. Puesto que dicho tratamiento audiovisual iba a ser evaluado por profesores del Departamento era necesario que no ofreciese una especial dificultad, por ejemplo, con la inclusión de términos técnicos. Por otro lado, puesto que los evaluadores no estaban habituados a este tipo de materiales, su misma presentación podría ser un obstáculo. Frecuentemente hemos visto a profesores que al evaluar un guión técnico se fijan casi exclusivamente en la columna correspondiente a banda sonora. La forma en que están presentados los guiones para la evaluación obliga a la lectura tanto de las imágenes previstas como de los textos de locución

Siempre es un problema difícil comunicar mediante palabras las ideas visuales y sonoras. Ese es el mayor problema con el que se enfrenta un guión de estas características. Por ello su evaluación suele definirse principalmente a aspectos de contenido más que formales. Por otro lado, la plasmación definitiva se produce en el momento del montaje por lo que es a partir de ese momento que puede evaluarse con propiedad un producto audiovisual. Sin embargo estos guiones ofrecen suficiente material para hacerse una idea aproximada de las características fundamentales de lo que será el producto definitivo

En estos guiones no se contempla la "2ª versión", es decir aquella en la que en la experiencia se satura el nivel verbal a fin de contrastar los resultados en grupos con tratamientos diferentes. Puesto que esa saturación debía ser la única característica diferente, se procedió a organizar los materiales pensando en una única versión. Sobre ésta se prepararía la segunda versión incrementando la voz en

off, saturando la banda sonora según los criterios habituales en los llamados *Videos didácticos*, es decir, dejando las pausas correspondientes antes de comenzar la voz, etc

A partir de los capítulos anteriores no es preciso comentar nada más sobre estos guiones. Una lectura detallada de los mismos, y su comparación con los guiones posteriores a la evaluación permite hacerse una idea clara de lo que es *Tratamiento Audiovisual*, y su conversión en *Guiones para video*

3.4.2 Evaluación por profesores del Departamento

Los guiones comentados en el punto 3.4.1 y recogidos en el anexo correspondiente bajo la denominación *Tratamiento Audiovisual* fueron evaluados por profesores del Departamento en la primera semana de Marzo de 1985. Los profesores que colaboraron en la crítica a estos materiales fueron:

Margarita Bartolomé
Benito Echeverría
Trinidad Donoso
Joan Mateo
Rafel Bisquerra

Esta relación no les compromete con posibles defectos en el resultado final de los programas y es recogida como reconocimiento a la colaboración prestada.

Para la evaluación se entregó a cada profesor una copia de los guiones, acompañada de un cuestionario formado en su mayor parte por preguntas abiertas. El modelo de cuestionario queda recogido en el Anexo correspondiente a este capítulo con la denominación *Hoja para la evaluación de los guiones*. Este cuestionario no debe entenderse en el contexto de un sondeo con la pretensión de hacer estimaciones con un grado estadístico de confianza, sino como una guía para facilitar la evaluación por parte del profesorado.

Es necesario destacar los objetivos que se pretendían en esta evaluación:

- detectar errores de contenido
- afinar la selección de contenidos
- recoger opiniones varias sobre el uso didáctico de los programas

Se recogen a continuación las respuestas a las preguntas cerradas del cuestionario

4. ¿Crees que este programa puede despertar el interés del alumno por el tema?

	SI	NO	N.C.
AV-1	4	0	0
AV-2	2	0	2
AV-3	3	1	0
AV-4	2	1	1

5. ¿Crees que proporciona pistas para trabajar sobre el tema?

	SI	NO	N.C.
AV-1	3	0	1
AV-2	3	0	1
AV-3	3	1	0
AV-4	3	0	1

6. ¿Crees que creará en el espectador una disposición activa?

	SI	NO	N.C.
AV-1	2	0	2
AV-2	2	1	1
AV-3	2	1	1
AV-4	2	1	1

7. ¿Crees que estos temas podrías aprovecharlos en el contexto de cómo organizar tu clase no para sustituir tu exposición o el trabajo del libro, sino para introducir el tema, dinamizarlo, reforzar tu exposición?

	SI	NO	N.C.
AV-1	3	0	1
AV-2	2.5	0.5	1
AV-3	3	0	1
AV-4	2	0	2

8. ¿Crees que globalmente este programa puede ayudar al alumno cuando posteriormente se encuentre en una situación que implique una cierta capacidad creativa (como resolver un problema o plantear una investigación)?

	mucho	bastante	poco	nada	N.C.
AV-1	0	3	1	0	0
AV-2	0	2	1	0	1
AV-3	1	0.5	0.5	0	0
AV-4	0	2	1	0	1

Se puede observar que únicamente 4 profesores respondieron por escrito la encuesta, limitándose el quinto a hacer unos comentarios orales. Eso explica la cifras utilizadas.

A partir de estos datos puede extraerse una visión optimista sobre los materiales. Mucha más riqueza aportó, sin embargo, la

aportación abierta que los profesores desde perspectivas diferentes ofrecieron. A continuación se recogen las conclusiones a partir de un análisis de todas esas aportaciones escritas.

En general se considera que los programas pueden despertar el interés de los alumnos, especialmente el Av-1.

También se acepta que proporciona pistas para trabajar sobre el tema. Sin embargo se ve más problemático que creen una disposición activa.

Las sugerencias que de modo abierto se pedían en la pregunta 7 sobre aprovechamiento de los programas, se reorientan hacia reforzar la explicación y para un uso introductorio.

Sin embargo, a pesar de que se pregunta sobre unos objetivos concretos, los evaluadores responden de acuerdo con sus propios planteamientos. Por ejemplo, en muchos casos la lectura se hace pensando en un uso informativo de los vídeos.

Un evaluador los considera en general instructivos y densos, siendo el que menos, el 3º. Requerirían una sesión previa explicativa del profesor. Esta opinión es interesante por cuanto introduce la cuestión clave: *¿Deben las Audiovisuales ser absolutamente claras y explicativas?*

Otro evaluador señala que los ejemplos deben ser referidos a la educación (especialmente en el Av-1), igualmente hace notar que la opinión depende de la realización final. El primer punto es importante: *¿Solo ejemplos educativos?* El segundo lo es más en general se aprecia una dificultad para captar lo que se pretende sea la forma final. Y esto influye incluso para comprender la estructuración de los programas. A este punto ya se ha hecho referencia en el apartado anterior de este mismo capítulo.

Uno de los evaluadores plantea una serie de observaciones de las que recogemos aquí las más interesantes:

- excesivos "rollos" estadísticos
- las interperaciones al espectador son tan difíciles que no favorecen el deseo de buscar la solución (ver Secuencia 3ª del AV-3)
- *textos verbales* vs *planteamientos intuitivos*
- incluir búsqueda en las tablas (de modo intuitivo)
- ciertas historias de humor son inadecuadas

- paso muy rápido entre diferentes niveles conceptuales
- potenciar el humor dentro de las variables que se trabajan

Sobre el punto del humor el problema radica en lo resbaladizo del tema. Por supuesto, existen diferentes sentidos del humor, y lo que para alguien resulta divertido, para otro puede ser aburrido o inadecuado. Por otro lado, frecuentemente el humor implica deformación bien caricaturizando, bien descontextualizando, en esas condiciones resulta dudosa la conveniencia de introducirlo directamente ligado a aspectos en estudio.

Otro evaluador comenta la conveniencia de reorganizar los planteamiento y el esquema general de contenidos. Esto podría conjugarse con un tema 4 muy vacío y la falta de profundización en los aspectos sugeridos en los dos primeros audiovisuales. Esto, además, podría llevar a proporcionar un planteamiento más intuitivo. Básicamente se trata de romper la línea

Probabilidad	(Binomial)
Proporciones	(Normal)
Ji-cuadrado	(Ji-cuadrado)
Medias	(t de Student)

por otra como

Distrib. de Probabilidad
 Distribución Muestral
 Intervalos
 Estimaciones
 Hipotesis de Contraste
 Decisiones
 Riesgos

La quinta aportación parte de interrogarse sobre la utilidad concreta de estos materiales. Nuevamente surge aquí el problema de comunicación: la comprensión de los objetivos en relación a un proceso de aprendizaje.

Aparte de estas aportaciones existen una larga serie de comentarios de carácter puntual. Un exhaustivo análisis de contenido de las aportaciones de los evaluadores proporciona esa información, que en parte se refleja en lo comentado anteriormente. Recogemos en la

siguiente tabla un resumen de esas aportaciones, según programa y secuencia a la que hacer referencia

Sec. AV-1

- 1
- 2 Muy bien Nombre de variable en minúscula (x_i) y la otra en Mayúscula (X)
- 3 Cuidar rallas en la presentación de datos
- 4 Dificultad en comprender \times No aparece el nombre del concepto en grande Introducir una rejilla (1+1, 1+2, ...) y corregir texto
- 5 No introduciría el concepto de distribución muestral
- 6 Secuencia demasiado rápida Corregir el texto Se sugiere el dibujo contenido en la página 233 del libro de Cuadras [Cuadras y ot., 1984]
- 7
- 8
- 9 Incluir sólo algunas (Bernoulli, Binomial, Normal)
- 10
- Añadir s^2 obtención de la media

AV-2

- 1 Suprimir el "de" en "40% de franca "
- 2
- 3
- 4 Se introducen sugerencias de gráficas
- 5
- 6 $p_0 = N(p, \sqrt{pq/n})$
- 7 Hip. Nula y Alternativa $p = 0.5, p \neq 0.5$ Describir "inhalantes"
- 8 Añadir "Si es que existe" a 2ªA Eliminar "aceptar Hip. Nula"
- 9 Gráficas pg. 553 del libro de Cuadras y ot. [1984]
- 10
- 11
- Insistir en riesgos alfa y beta, número de individuos Replantear juntos el estudio de medias y proporciones

AV-3

- 1 El ejemplo distrae ¿Se ha de explicar en clase?
- 2 Pregunta difícil ¿Fácil de hallar en las tablas? Salto conceptual de "empollon" a Presentador A Añadir paso intermedio
- 3 Pregunta difícil
- 4
- 5 Relación entre variables
- 6 ¿Ambiguo?
- 7
- Muy ceñido al guión del libro de Domenech [1977] Introducir 3 variables

AV-4

- 1
- 2 Incorrección en "Nominales" Confuso
- 3 Incorporar dibujo pg. 370 del libro de Cuadras y ot. [1984]
- 4
- 5 No introducir un profesor del Departamento Introducir gráficos
- 6
- ¿introducir datos apareados?

3.4.3 Guiones definitivos

A partir de los guiones y las observaciones recogidas en esta evaluación se procedió a reestructurar según una línea diferente, tal y como ya se ha indicado anteriormente. Un listado de contenidos fue elaborado:

- AV-1 El azar y la probabilidad Probabilidad a priori y a posteriori
 Distribución de probabilidad
 Función de probabilidad y función de distribución
 Distribución binomial y de Bernoulli
 Variables discretas y continuas
 La distribución normal como límite de la binomial
 Áreas bajo la curva
 Esperanza Matemática
- Muestra y población
 Distribución muestral
 Intervalo de probabilidad Int. de Confianza
 Media y Varianza de una distribución muestral
- Hipótesis
 Contraste Decisiones
 Riesgos alfa y beta
 Número de individuos
- Distribución ji-cuadrado
 Ejemplo
 3 variables
 Distribución t
 Distribución muestras de unas medias
 Contraste de proporciones

A partir de este listado y siguiendo las indicaciones de la evaluación, junto a los aspectos aceptados como válidos del tratamiento se elaboraron los guiones definitivos para empezar las diferentes etapas de producción de los programas.

Estos guiones están recogidos en un anexo a este capítulo con el título *Guiones para la producción*. Como puede observarse se trata de Story Boards en los que se delimita claramente las secuencias y los planos quedan numerados dentro de cada secuencia. Así cada plano se reconoce por el número de secuencia, y el de orden dentro de la misma. Cuando es preciso, se incorpora un número delante que denota el

programa al que pertenece. Así el plano 2-4-3 es el 3º de la secuencia 4ª del programa AV-2. Esta precisión es necesaria puesto que van a intervenir procesos diferentes que deberán conjugarse en la etapa final de montaje. En ese momento es preciso tener claramente definidos los planos, orden y sentido de cada uno.

En los originales que se encuentran en el anexo pueden encontrarse todavía unas correcciones a mano que se van produciendo en diferentes momentos. Son muchas las correcciones que se producen y que dan lugar a los *Guiones definitivos* que también se incorporan en el anexo a este capítulo.

Los Story Board no son totalmente rigurosos de modo que en ocasiones se reúnen un grupo de planos bajo la denominación de un único plano para facilitar el trabajo de producción; es el caso de las secuencias correspondientes al film Winchester 73. En otras ocasiones varios planos son reunidos en uno sólo por la continuidad en el grafismo. Se ha desechado la idea de una tercera columna indicando la intencionalidad didáctica tan querida a algunos autores (Albero, 1964, ...) por considerar que desvirtúa el planteamiento del Audiovisual tal como lo señalaba anteriormente Babin: es el conjunto del programa el que transmite el mensaje, no cada plano o secuencia por separado. Y éstos no tienen sentido independientemente del conjunto.

Como siempre estos guiones responden a la versión Original, sin incluir la voz en off que se añade posteriormente a la segunda versión.

Una lectura de estos guiones, comparandolos con los anteriores puede mostrar como son introducidas las modificaciones y sugerencias aportadas por los evaluadores.

3.4.4 Evaluación por expertos audiovisuales

Los guiones iniciales también fueron propuestos para su evaluación por los expertos audiovisuales, concretamente por dos provenientes del campo de la Tecnología Educativa y a otro del campo del Audiovisual.

Se constató sin embargo la gran dificultad que supone evaluar guiones de alto nivel conceptual para personas que no dominen el tema. Ninguno de los tres pudo aportar sugerencias especiales, y todos reconocieron que les resultaba muy difícil imaginarse estos programas sin un mayor conocimiento de la materia.

Este problema se plantea en niveles universitarios, no planteándose igual en Enseñanzas de nivel inferior. Sin embargo resulta especialmente interesante pues supone la necesidad de un conocimiento del lenguaje audiovisual por parte de los mismos expertos en la materia, rompiendo la clásica dicotomía autor de contenidos-realizador audiovisual, que no existe ciertamente en la producción de materiales escritos. Otro problema es la corrección de estilo audiovisual, o la resolución de problemas técnicos a cargo de expertos, pero la formulación de los programas debe ser llevada desde el principio por especialistas en el campo capaces de expresarse audiovisualmente. Creo que es en ese sentido que debe entenderse la aportación de Tosi [1984] cuando plantea que el Tratamiento debe ser elaborado conjuntamente por un experto en el tema y un experto Audiovisual, que sería el realizador (pg 90)

Capítulo 3.5

Grafismo electrónico

3.5.1 Sistema base

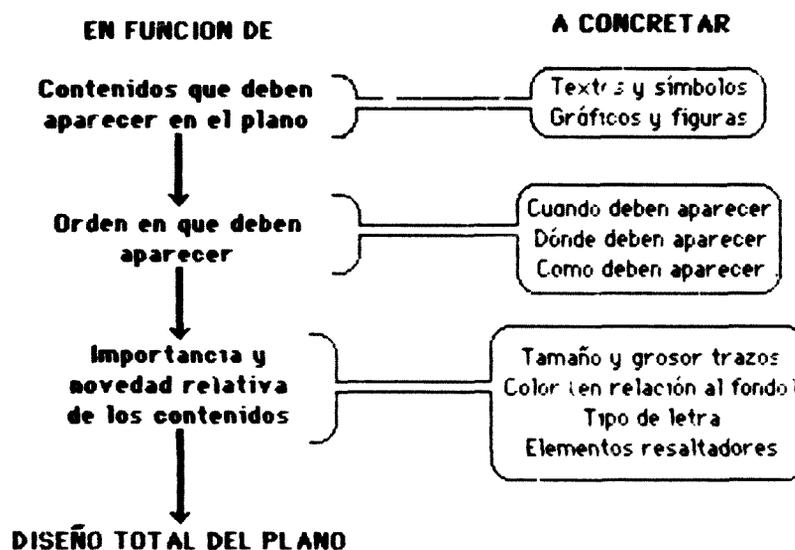
Los programas Av que se presentan tienen como característica más diferenciadora la gran cantidad de gráficos y dibujos que son necesarios. Esto se debe a su carácter matemático por un lado, y, de modo relacionado, a la función que cumplen asociando conceptos a imágenes. En este capítulo se tratan todos los aspectos relacionados con el diseño y elaboración de estas imágenes, de acuerdo con la importancia que este tema tuvo en la realización.

La importancia de los gráficos en los films educativos ha sido destacada tradicionalmente [Knowlton, 1966]. Se han estudiado las disposiciones más adecuadas de las figuras [Coppen, 1978], el color [Seddon y Shobber, 1985], y otras características. Aunque referido a gráficos en textos, es posible encontrar un excelente resumen sobre el tema de gráficos y la investigación sobre el mismo en Macdonald-Ross [1977]. Para el cine y el vídeo también se ha resaltado la importancia y efectividad de los esquemas y dibujos animados [Albero, 1984, Tosi, 1984]. La experiencia docente del autor confirma estos datos más de 10 años como profesor de Matemáticas en EGB, FP y en la Universidad son suficientes para autoconvencerse de la utilidad de los gráficos, las posibilidades del color, la importancia de no sólo una correcta realización sino también una adecuada colocación o distribución de las figuras. También lo son para haber intuido lo maravilloso de una pizarra que permitiera animar nuestros gráficos. Por ello se concibieron como características de estos gráficos

- el color
- el movimiento (sincronizado con la música)
- las líneas simples
- los textos cortos
- elementos que se repiten
- la introducción progresiva de los elementos

El color debía comunicar intuitivamente el nivel de novedad o importancia de la información que aparece, debía dirigir la mirada hacia los lugares clave de la imagen. En esta función debía colaborar una composición que, por otro lado, debía ser equilibrada. El movimiento no sólo facilitaría las transiciones suaves entre planos, sino que permitiría reconstruir la creación de formas progresivamente. Por otro lado debería ser un estímulo atractivo.

El grosor de los trazos se plantea en relación al color. Cada plano, cada gráfico es elaborado siguiendo un proceso detallado y preciso.



El primer problema que se plantea es la elección del sistema para elaborar los gráficos. Básicamente podemos pensar en tres procedimientos generales que engloban los restantes:

- dibujos animados (*Cartoons*) de modo tradicional
- objetos animados (maquetas, etc.)
- grafismo electrónico (mediante ordenador)

Los dibujos animados tradicionales presentaban dos grandes inconvenientes: el coste económico y en tiempo, y la necesidad de utilizar un paso intermedio a través del registro en film. Esta técnica, fotograma a fotograma, no es factible en el momento actual con los equipos disponibles en producciones al nivel de ésta, no lo era por supuesto en 1984 cuando comienza el proceso de Preproducción.

Desechado el registro intermedio en soporte fotográfico, la animación podría conseguirse mediante saltos (grupos de fotogramas) lo que no proporcionaba resultados satisfactorios. Por otro lado, el coste y tiempo para la realización de los dibujos no garantizaban tampoco un producto final de calidad, salvo que se recurriese a profesionales de la animación, esta opción no era apropiada considerando las posibilidades económicas del proyecto. Aquí debe señalarse que en su conjunto la realización de estos programas ha supuesto, sin contar la dedicación del autor, del orden de 500 000 ptas, cuando la producción en el mercado de estos mismos programas y a este mismo nivel se sitúa por encima de los 5.000.000 ptas, estos programas realizados mediante dibujos animados no habría bajado en los sistemas comerciales de producción de 25 000 000, tomando una cifra lo más baja posible.

El sistema de maquetas animadas [McInnes, 1980, Yerbic, 1976] ha sido extensamente utilizado en el Vídeo Institucional durante los primeros años. La dificultad en usar dibujos animados en vídeo, junto a la deficiente imagen del vídeo, permitía una serie de "trucos" que proporcionaban movimiento a los gráficos. Tiras de papel que se desplazaban entre dos rendijas, sistemas de piezas unidas con hilos negros no visibles para la cámara, el uso de tipos especiales de luz, etc. proporcionaron resultados muy satisfactorios a los primeros realizadores en vídeo que se acercaban al medio con recursos económicos limitados pero con suficiente imaginación y entusiasmo.

Algunas técnicas estaban claramente inspiradas en viejos trucos del Cine mudo, recordemos que los primeros equipos de vídeo reproducen la imagen sin color. Es frecuente el uso de cristales que actúan parcialmente como espejos en función de la intensidad luminosa a uno u otro lado del mismo. Este sistema podía ofrecer resultados satisfactorios para el objetivo que se pretendía. Ofrecía algunos inconvenientes. En primer lugar es un proceso lento, pues cada gráfico que difiera en ciertos aspectos del anterior puede requerir una maqueta nueva. Por otro lado requiere una cierta habilidad manual. Puesto que este sistema no parecía haber sido utilizado en España era necesario desarrollar previamente una cierta práctica, contando con unos resultados defectuosos en los primeros intentos. Por otro lado, es un sistema poco flexible, el sentido que damos a esta expresión puede comprenderse mejor cuando nos refiramos al grafismo electrónico en el que es posible cambiar los colores de la imagen o el sentido o velocidad del movimiento sin más que unos pequeños cambios en un

programa, esto permite repetir el intento cuidando la continuidad en el montaje sin problemas, además de facilitar las modificaciones que se viesen necesarias en la evaluación de los vídeos ya realizados.

De alguna forma hemos entrado ya en las ventajas que supone el grafismo electrónico. En éste, una vez desarrollado un sistema base de trabajo, es decir un programa que nos permita escribir y dibujar, colorear y mover, de acuerdo con nuestros intereses, la realización y modificación de los diferentes planos no ofrece ninguna dificultad. Este fue el motivo por el que finalmente se optó por este sistema. Por supuesto existía otras ventajas como por ejemplo la facilidad para la realización de gráficos correspondientes a funciones matemáticas. A continuación recogemos una serie de problemas que el grafismo electrónico solventa, recogidos por Millerson [1983, pg. 111].

- descentrados horizontal o verticalmente
- pérdida de horizontalidad
- distorsiones por aberraciones del objetivo
- pérdida de información por no cuidar el área de seguridad

El grafismo electrónico no estaba exento de problemas. El primero la elección del sistema. Por supuesto en 1984 existía sistemas de grafismos electrónico a nivel profesional de una gran calidad, pero estos son inalcanzables para el proyecto. No existen equipos medios y cuando aparezcan su precio también los hace inalcanzables salvo para instituciones, es el caso del SLC-70 de Sony que posteriormente se introducirá en el montaje final, gracias a la colaboración del ICE de la Universidad de Barcelona, y cuyo precio oscila alrededor del 1.000.000 de ptas. En marzo de 1985 se termina el plazo para tomar una determinación respecto al sistema a elegir. Los ordenadores personales ya se han introducido en el país, si bien todavía no ha entrado la gran campaña de los pequeños con su MSX. Las posibilidades están limitadas en la práctica a unos determinados modelos de precio accesible Unidad Central y Unidad de Disco hasta 100.000 pts. Existen otros condicionantes como la necesidad de disponer de salida directa de señal de vídeo, ya que ninguno de estos equipos disponen de salida de señal RGB. Por supuesto, tampoco se dispone de Genlocker ni nada parecido. Un equipo que ofrecía esas posibilidades, Disco y salida Vídeo, junto a una memoria suficiente (64 K RAM) y color (16 colores, incluidos 3 grises) era el Commodore 64.

Pero evidentemente esto no completa el sistema. Es preciso obtener un programa adecuado a los que se desea realizar. No existe en

ese momento ningún programa suficientemente versátil en la realización de textos y gráficos. Los problemas son varios. Respecto a los textos, los caracteres deben ser de un determinado tamaño que cumpla las exigencias de legibilidad para programas educativos. Más adelante volveremos sobre este punto. Por otro lado, deben ser susceptibles de desplazarse, aparecer, desaparecer, *parpadear*, ... Y, por supuesto, deben poderse integrar en un programa de gráficos. No existen en ese momento en el mercado del Estado programas adecuados. Un año más tarde, en 1985 aparece un programa específico para titular en vídeo, pero llega tarde, además de ser limitado. Respecto a tabletas gráficas, etc... para Commodore no resultan prácticas en aquel momento, el programa debe poder incluir y trabajar libremente no sólo gráficos o textos, sino también gráficos creados a partir de fórmulas matemáticas (funciones). Esto lleva a la elaboración de programas específicos para esta Tesis. Estos programas se presentan en el siguiente apartado.

3.5.2 Programas para el ordenador

En el anexo a este capítulo se encontrarán diferentes programas elaborados para la realización del grafismo electrónico. El primero que se incluye es el *Master*. Este programa es el que da pie a los programas correspondientes a los diferentes planos. Es decir, una vez introducido este programa se procede a crear una serie de líneas entre las números 234 y 410 que recogen la creación de imágenes, textos, su aparición o desaparición, su movimiento, su *parpadeo*, etc.

El programa *Master* no es el punto de partida sino un instrumento de trabajo que sólo queda definido tal como se ofrece tras un tiempo de aprendizaje y desarrollo. Inicialmente este programa funcionaba únicamente en Basic lo que suponía una lentitud excesiva. En un apartado, más adelante, en este mismo capítulo, se estudian los programas correspondientes a dos planos, uno de los primeros a realizar, y otro de los últimos. En ellos puede apreciarse la evolución sufrida. Digamos que el tiempo necesario para dibujar un mismo plano, con el *Master* inicial o con el que se presenta varía de 5-8 minutos a 30 segundos, aproximadamente. Esto se consigue sustituyendo diferentes grupos de sentencias en Basic por subrutinas en Lenguaje

Máquina. En el Anexo puede encontrarse el programa "Master" en Basic, la explicación pormenorizada de las diferentes partes del programa "Master", los programas en lenguaje máquina preparados para esta ocasión y los programas de carga de los programas en lenguaje máquina

Además vamos a reseñar brevemente los programas en lenguaje máquina, rutinas de apoyo, que se elaboraron.

PAINT

Traslada el contenido de la pantalla a la impresora. Permite imprimir en blanco y negro el contenido de planos, modificando la escala. Permite un Story Board con una representación real de los gráficos.

CLEAN ALL

Borra toda la pantalla dejando los bits correspondientes a cero.

CLEAN FRAGMENT

Borra secciones consecutivas de pantalla por líneas

TRAZA

Dibuja líneas verticales entre dos puntos señalados. Permite especialmente rellenar rápidamente áreas determinadas

DESIGN

Este programa sirve de base a otros muchos. Es una rutina que dibuja un punto en la pantalla de 8000 pixels (320x250) del Commodore. Esto lo hace con suma rapidez

TRASLADA

Traslada contenidos de bytes de una a otra zona de la memoria. Permite

trasladar contenidos de pantalla dentro de ella o a otras zonas

SCROLL

Otra rutina-máquina recogida en el Anexo bajo la denominación *Scroll*, permite ese típico desplazamiento de la pantalla en sentido vertical, lo que se utiliza en algunos planos en el programa AV-4. El propio Commodore ofrece un Scroll pero éste se realiza por filas, lo que supone un cierto salto. Además implica perder una línea de pantalla, que queda reducida a 24. Este Scroll desplaza por puntos, por otro lado, la nueva pantalla a entrar puede haber sido totalmente dibujada en la zona de memoria consecutiva a la que ocupa la pantalla actual. Por otro lado, el desplazamiento gana en suavidad.

ESCRIBE

Este programa es específico para escribir ciertos caracteres, transformando su escala y adaptándolos al modo Bit Map Multicolor, proporcionándoles el color adecuado.

ESCRIBE 3

Programa similar al anterior pero específico para el juego de caracteres Nº 3, especialmente diseñado para estos vídeos.

SALVA CARGA

Permite guardar contenidos enteros de pantalla en disco. Es una forma cómoda de preparar un gráfico una vez ha sido correctamente diseñado. El sistema ocupa más memoria en disco que el uso del programa Master aplicado, pero ahorra unos minutos en la grabación del plano.

3.5.3 Legibilidad de caracteres

Evidentemente los caracteres propios del ordenador no son suficientemente legibles. Las normas de legibilidad vienen dadas por la expresión 24 H, 12 H, etc. La norma 24 H indica que el espectador más alejado de la pantalla se encuentra a 24 veces la altura de la pantalla. Según esta norma, si el espectador más alejado se encuentra a 5 metros de la pantalla del televisor, éste deberá poseer una de 14 pulgadas. La norma 24 H está propuesta por Sunier [1981] y por Kodak [1978]. Otros autores hablan de la norma 12 h. Es el caso de Mallas [1985]. Sin embargo esta no es una norma realista. Según esta norma en una clase de 8 metros de larga se debería disponer de una pantalla de 42 pulgadas, lo que es absurdo pensando que en los Centros escolares se dispone de monitores de hasta 26 pulgadas y normalmente uno por aula audiovisual. Únicamente centros económicamente fuertes pueden cumplir esa norma. Con la norma 24 H un televisor de 26 pulgadas reproduciría caracteres legibles hasta a 95 mtrs de distancia máxima, lo que es una situación frecuente en educación.

Una vez escogida la norma es necesario acudir a estudios que determinen el tamaño de los caracteres que cumplen esa norma. Naturalmente, el tamaño de los caracteres se da en función del tamaño del original o la pantalla. Aquí no coinciden los datos. Mientras que para Kodak [1978] debe representar aproximadamente un 10 % de la altura de la pantalla, para Sunier [1981] debe representar un 5 %. No deben extrañar esta diferencia de criterios dada las diferentes circunstancias, por ejemplo, contraste del aparato, grosor del trazo, colores utilizados, etc. Por otro lado debe tenerse en cuenta que estos porcentajes hacen referencia al "cuerpo de la letra", es decir, excluyendo los trazos verticales hacia arriba o abajo.

Otras consideraciones sobre la legibilidad, además del grosor del trazo, color, etc. son los fondos lisos permiten una mejor legibilidad, el uso de grises también aumenta la legibilidad [Millerson, 1983].

En nuestro caso se tomó la norma de Sunier como el valor mínimo a considerar. Puesto que la pantalla de ordenador en el Commodore está compuesta verticalmente por 200 puntos, el 5%

representa una altura mínima de 10 puntos. Es cierto que existe un borde en la pantalla no aprovechado por el ordenador lo que supone que en la práctica esa altura representa algo menos, entre el 3 y el 4% de la altura total. Sin embargo esto sería el caso extremo (tipo de caracteres *Alfa dos*). El juego más utilizado y básico es el *Alfa Uno*, el cual se desarrolló con 16 puntos de altura, esto es el 8% de la pantalla de trabajo del ordenador y algo más del 5% de la pantalla total del televisor. El juego *Alfa-Dos* fue utilizado exclusivamente para situaciones en las que era intuitivo conocer el contenido del texto.

Aunque no existen normas sobre el grosor de los trazos, sí existen indicaciones referidas, por ejemplo, a los tipos de las máquinas de escribir. En todo caso, el grosor de los trazos era suficientemente amplio como para ser claramente legible.

Respecto a los juegos de caracteres del segundo ordenador, todos cumplían la norma 24 H tal como se ha indicado, excepto el juego 6 que se situaba un poco por encima del nivel del *Alfa-Dos*. En ese caso la existencia de borde y sombreado favorece la legibilidad a lo largo del proceso de producción, en efecto, el deterioro que sufre la imagen a lo largo del proceso afecta de modo significativo a la legibilidad. Ese deterioro puede ser paliado con el uso de correctores de Base de Tiempo, correctores de color, correctores de nivel de señal, grano, etc... Generalmente no se dispone de esos equipos en los niveles de producción institucionales. En nuestro caso, el uso de un corrector de Base de Tiempos (TBC) en la fase de postproducción, en la elaboración de copias, permitió mantener un nivel muy presentable de claridad.

El problema de la legibilidad de los textos es fundamental en los programas audiovisuales didácticos. Sin embargo es obviado por muchos autores.

Terminemos indicando un fallo corriente en las instituciones educativas. Los programas que transmiten por sistemas de radiodifusión, por ejemplo, las cadenas de TV, no cumplen estas normas tan estrictas por cuanto están dirigidos a situaciones en que los espectadores potenciales se encuentran mucho más cerca del televisor. Las películas monoconceptuales y otros materiales como las diapositivas tampoco cumplen con estas normas pues están destinados a visionarse en pantallas de superficie 25 veces mayor que la pantalla del televisor correspondiente. El registro de estos programas en vídeo y su visionado no siempre cumple las condiciones de legibilidad, lo que puede ser importante en función del texto en pantalla. Este no es un

defecto de los programas, sino de los usuarios que han cambiado el medio para el que fueron diseñados. En definitiva, al hablar de legibilidad de textos en pantalla en un programa debemos estudiar el tema en función del medio y las condiciones de visionado en que preveemos serán utilizados

3.5.4 Selección de colores

La facilidad del grafismo electrónico en modificar aspectos como los colores permitió concentrarse en el diseño general de los planos tratando de modo paralelo la búsqueda de los colores óptimos

El color del fondo de un plano venía determinado por estos factores

- Debía mantenerse una unidad de color de fondo en todos los planos correspondientes a una misma secuencia
- Son preferibles colores oscuros para el fondo, sobre los que destaque el texto en tonos claros, en caso contrario el grosor de las letras debe incrementarse para mantener la legibilidad
- En caso de uso de varios colores muy diferentes entre ellos sobre el mismo fondo es preferible recurrir a alguno de los tres grises, según el nivel deseado

El color de los caracteres venía determinado por

- La importancia, novedad y dificultad del texto o de la palabra que aparece en pantalla
- La importancia en relación a otros textos que aparecen
- El tamaño elegido (y el juego elegido)

Existen otros condicionantes. En primer lugar las consideraciones artísticas y los colores dominantes en la cultura actual. Este no fue tenido en cuenta habida cuenta de otras limitaciones más fuertes.

Un condicionante fundamental es la respuesta de los actuales monitores-televisores y los equipos de grabación al color que proporciona un ordenador del tipo de los que utilizaban. Algunos colores

resultan desagradables, otros no son correctamente reproducidos por el vídeo, provocándose franjas. Finalmente existen colores no compatibles, es decir, que si se yuxtaponen provocan interferencias y pérdida de nitidez. A continuación se exponen dos procesos desarrollados para la elección de colores.

3.5.4/1 Estudio de los colores

Mediante el programa *Analizacolor* recogido en el Anexo, y elaborado especialmente para este caso, se presentan en pantalla todos los colores (16) que ofrece el ordenador, combinando todos con todos, y presentando diferentes tipos de combinaciones. En el anexo se puede ver una traslación a papel del contenido de la pantalla, evidentemente en blanco y negro.

A partir de la observación de cada una de las 256 combinaciones se estableció un cuadro que se recoge en el anexo. En ese cuadro se estudia la legibilidad, contraste y limpieza de sombras tanto de la imagen directa del ordenador, como después de la grabación en una cinta Beta virgen, de grano normal. Igualmente se toman decisiones de uso sobre las distintas combinaciones de colores.

A partir de ese cuadro se seleccionaron algunos fondos correspondientes a diferentes secuencias, y los colores que para superficies, bandas o líneas podían ser utilizados, sin alteraciones en la imagen y con un contraste óptimo. Esta selección la realizó el mismo autor. En este caso no era necesario acudir a un Jurado especial, por cuanto las irregularidades técnicas eran claramente perceptibles y se trataba de escoger unas pocas opciones entre muchas posibles correctas. La selección para la legibilidad viene recogida en el siguiente cuadro (las referencias de colores se encuentran en el siguiente apartado).

fondos	colores óptimos
2	0, 13, 15
4	0, 3, 7
5	0, 6, 9
6	0, 3, 7, 10, 14
9	0, 3, 5, 10, 15
11	0, 10, (7),(13),(14)
14	0, 7, 9
15	0, 2, 4, 6, 8, 9

3.5.4/2 Test visual de legibilidad

Otro programa elaborado adhoc, el *Test Visual*, esta destinado a detectar las combinaciones que permiten una mejor legibilidad de los textos. El programa presenta unas palabras mediante unas combinaciones de colores escogidos de entre los anteriores, durante un tiempo limitado (0.3 segundos). El espectador debía decir en voz alta la palabra si es que la había reconocido. Las palabras ofrecían una dificultad variable, pero siempre dentro de un vocabulario usual para el espectador. El tiempo no variaba. Esta duración había sido elegida considerando el tiempo habitual de percepción que se había supuesto en los planos y considerando el diferente nivel de dificultad y cansancio. Todos los colores seleccionados superaban este test con tres sujetos elegidos al azar, a los que se administró independientemente.

Debe señalarse que este mal llamado Test no pretende ser un instrumento validado y fiable sino una aproximación a lo que podría ser una herramienta interesante de diseñar y preparar para los trabajos de realización de grafismo electrónico en producciones videográficas para la enseñanza. Un desarrollo correcto de esta prueba hubiera constituido por sí mismo un trabajo independiente.

3.5.5 Proceso de elaboración de un plano

El sistema fue desarrollado durante las primeras etapas de preparación de los planos. Esto hace que exista una evolución de los primeros planos a los siguientes. Posteriormente algunos de los planos correspondientes al AV-1 realizados al comienzo fueron renechos según las nuevas posibilidades.

Conocidas las herramientas así como los criterios en la selección de colores, vamos a explicar cómo se llegaba a la elaboración de un plano determinado.

En primer lugar se partía del Story Board en el que se indicaba la secuencia en la que se situaba. Se determinaba el fondo general de la secuencia, y se dividía ésta en partes, cada de una de las cuales podía corresponder a uno o varios planos seguidos. Puesto que se buscaba una imagen dinámica el paso de uno a otro plano no siempre se realizaba por corte, sino que se preferían transiciones mediante movimiento siempre que fuera posible. En todo caso, el plano no se concebía como algo estático sino que se planteaba como algo que se creaba en la pantalla.

Sobre papel se colocan los elementos, textos y dibujos, que debían integrar el plano. Se distribuían posteriormente sobre la pantalla, considerando sus tamaños relativos. Se indicaba la situación de cada elemento (palabra, línea, etc.) mediante sus coordenadas. Estas podían venir indicadas en filas/columnas o en x/y. En todo caso, el comienzo de coordenadas se sitúa en el ángulo superior izquierdo. Puesto que el color funcionaba por filas y columnas también se expresaban mediante ambos sistemas, indicando uno de ellos entre paréntesis. En el Anexo se encuentra reproducidas las hojas de preproducción correspondientes a los denominados 4.2.2 y 1.4.17, se han escogido estos por cuanto son representativos de dos etapas diferentes. En el 4.2.2 vienen incluidos los planos 4.2.4 y 4.2.6 los cuales son escogidos posteriormente. Esto complica el diseño inicial pero facilita el trabajo posterior. En estos diseños pueden encontrarse los elementos que vamos señalando

Es interesante señalar que el dibujo se prepara en una tinta, por ejemplo, a pluma o bolígrafo, en tanto que mediante rotuladores de diferentes colores se indican las posiciones, etc. mediante un código determinado

Otra información que se incluye en estas hojas es el color en el que aparecerá cada elemento. En el caso de los textos se indica el color base (C-1, 2 o 3) y el color asignado al color base, el color se indica mediante un número según la siguiente clave.

negro	0
blanco	1
rojo	2
cyan	3
púrpura	4
verde	5
azul	6
amarillo	7

naranja	8
marrón	9
rosa	10
gris-1	11
gris-2	12
verde claro	13
azul claro	14
gris-3	15

En el caso de los textos, también debía seleccionarse el tipo tamaño, y proceso de dibujado (normal o rápido) según su posición y color, como ya hemos visto

Para las curvas debía determinarse el proceso para el dibujo, y realizar los cálculos necesarios para que encajara adecuadamente según las proporciones de la pantalla. Realmente, una vez determinado en un caso, muchos planos partían de imágenes gráficas similares

Con esos datos y el diagrama general se procedía a preparar el programa que realizaba el dibujo. En la ejecución del programa, dada la forma como detecta los errores el Basic del Commodore, se procedía a depurarlo de errores de sintaxis, así como de errores de diseño

Cuando el plano quedaba formado se elaboraba la segunda parte del programa que dotaba de animación a los distintos elementos determinando su orden de aparición, etc

Nuevamente se ejecutaba el programa depurándolo. Un ejemplo del tipo de modificaciones que se introducían son las siguientes observaciones recogidas de la hoja de producción del plano 1 4 17

- "bajar línea horizontal a 176-177"
- "Colorear f(x) en A=0 y E=5"
- "empezar línea vertical en 64 (y)"
- "detener para grabación antes de que aparezcan las franjas"

En el Anexo de este capítulo se encontrarán los programas correspondientes a los planos ya antes indicados, así como las imágenes tal como se visionan en pantalla, aunque obviamente estáticas y sin color

3.5.6 El segundo ordenador

En el momento de terminar el registro de los últimos planos con cámara, cuando todo el material de grafismo electrónico estaba elaborado, se pudo disponer de un ordenador Sony SLC-70 que incorporaba la posibilidad de mezclar su imagen con la procedente de un magnetoscopio. Este equipo sustituyó a la tituladora en la creación de rótulos. Además permitió modificar algunos planos, destacar ciertos elementos, etc.. También permitió el uso de cortinas y algunos efectos aunque limitados. A lo largo de los programas en vídeo se notan fácilmente los gráficos obtenidos en este segundo equipo.

Una característica de este equipo es la presencia de programas que facilitan el trabajo y permiten incluso hacerlo on-line, sobre el mismo proceso de montaje. Esto permitió también ciertas correcciones cara a mantener la continuidad.

Sin embargo la animación y ciertos gráficos no habrían sido posibles con este equipo, salvo que se hubiera recurrido a la creación de programas-máquina similares a los descritos para el Commodore. El hecho de que ambos equipos trabajan con procesadores diferentes hace incompatible el trabajo.

Las dos características más interesantes que ofrece este ordenador son la posibilidad de trabajar con hasta 6 tipos de texto, en tres tamaños diferentes, con bordes de diferente anchura y separación, etc. y, por otro lado, la posibilidad de mezclarse de diferentes formas con imagen procedente de un magnetoscopio, entrando directamente en el montaje. Para ello son necesarios tres programas básicos: *Video Title*, *GREDIT* y *Q-Manager*, que sirven respectivamente para preparar textos, gráficos y la forma de presentarlos.

Creo que la combinación de ambos ordenadores ha supuesto una gran aportación a los programas en vídeo, enriqueciéndolos y clarificando los contenidos de tipo informativo, además de añadiéndoles un atractivo adicional.

Capítulo 3.6

Textos y Diálogos

3.6.1 Características

Los textos que se incluyen en la banda sonora en un programa en vídeo deben presentar una serie de características específicas. La experiencia del autor de este trabajo y el sentido común nos hablan de

- frases cortas
- estructuradas según el orden sujeto-predicado
- evitar las subordinadas, y utilizar poco las coordinadas
- vocabulario adecuado al nivel del espectador
- términos nuevos deben aparecer también escritos en pantalla
- evitar vocablos de difícil interpretación o fáciles de confundir

Este tema ha sido especialmente estudiado por McMeen [1983] entre otros aspectos señala que los conceptos que deben ser almacenados en la memoria a largo plazo han de ser transmitidos mediante proposiciones más que mediante imágenes o palabras sueltas (pg 22)

El tema de los textos en los Audiovisuales didácticos es especialmente conflictivo, como ya hemos podido ver al plantearnos el Tratamiento y los Guiones. El autor de este trabajo estudia detenidamente este aspecto en la Investigación. Veamos ahora algunas opiniones, comentándolas.

Borrás y Colomer [1986] afirman al hablar del Vídeo didáctico que el maestro que ha de elaborar uno, sabe qué se ha de decir y cómo, aunque tener dificultades en qué se ha de mostrar y cómo (pg 12). Pero ya hemos señalado anteriormente que no es posible plantearnos un Audiovisual en base a un texto al que luego añadimos unas imágenes, por tanto un maestro en esas condiciones NO SABE expresarse audiovisualmente.

Continúan más adelante con otra afirmación: "la palabra es la fuente de información más directa, la voz aleccionadora de la obra" (pg. 19). Pero como hemos visto, especialmente en la Primera Parte, la palabra puede ser la fuente de información más precisa pero no la más directa, puede ser la más objetiva, pero no la más aleccionadora.

Un autor clásico en la misma línea es Porcher [1980] "indispensable redactar un texto que entrará en la banda sonora y contribuirá a dar al montaje su línea de fuerza, su esqueleto" (pg 37). Sin embargo el esqueleto de un guión Audiovisual no lo debe formar el texto sino la estructura narrativa escogida en base a puntos clave.

Muchos autores y desde hace tiempo han criticado esta concepción verbalista del Audiovisual. Arnheim [1974] cita a la experiencia para afirmar que el mucho texto no ayuda a comprender mejor un film (pg 200).

Greenfield [1984] hace una dura crítica a los "*Narrated Instructional Films*" por dejar poco espacio para actuar tanto al maestro como al alumno (pg. 161). La misma autora cita un estudio de Hayes y Birnbaum [1980] en el que se comprueba que en ocasiones los niños que ven la Televisión obtienen más información de la imagen que de la banda sonora (pg. 76).

En el campo de la Psicología perceptiva Watkins y Otros [1973] comprobaron que la exploración visual sobre el rotor de seguimiento durante el intervalo de retención alteraba gravemente la memoria encargada de la información verbal en el almacenamiento a corto plazo. El hecho de que las tareas no verbales, como el visionado, influyan en la memoria a corto plazo se traduciría en la especial situación en la que imágenes y textos deben ser procesados simultáneamente y a gran velocidad al visionar un Audiovisual.

En realidad y como señalan Greenfield [1984] y Santos [1984] en Televisión (y vídeo) no tenemos imágenes y sonidos por separados a juntar, sino imagen y sonido integrado.

La relación del texto con la imagen ha sido estudiada por diversos autores, la imagen acompañada de un texto ilustrativa aparece en ese perro de un mosaico de Pompeya acompañado de la inscripción "*CAVE CANEM*" ("Cuidado con el perro") [citado por Gombrich, 1974].

Díaz [1982a] señala 5 posibles relaciones entre imagen y palabra Santos Guerra [1984] plantea las siguientes relaciones entre texto e imagen.

- redundante
- aclaratorio
- vinculado convencionalmente
- desconectado del contenido explícito
- manipulativo
- referencial
- metarreferenciales
- de relevo
- de anclaje (concreción)
- diagonales
- de compañía
- de identificación
- paradójico

Un último aspecto que también es trabajado en la investigación incluida en la cuarta parte de este trabajo es el que el texto pueda ayudar o no o en diferente modo a unos alumnos en función de su estilo cognitivo [Salomon, 1974]

En todo caso es evidente que no es lo mismo un texto para ser oído que un texto para ser leído. Aparte, un texto destinado a un programa en vídeo sufre múltiples transformaciones a lo largo del proceso de realización. Como ejemplo veamos la primera intervención del presentador, en el primer programa en vídeo.

Originales manuscritos de los primeros guiones

"Azar, probabilidad y riesgo. Un camino para el estudio de sucesos aleatorios son las Distribuciones de Probabilidad"

Primeros guiones presentados a evaluación al Departamento

"Azar, probabilidad y riesgo
¿Cómo estudiar los fenómenos aleatorios?
Un buen camino es estudiando las Distribuciones de Probabilidad"

Segundos guiones utilizados para la fase de producción

"Azar, probabilidad y riesgo
¿Cómo estudiar los fenómenos aleatorios?
Un buen camino es estudiando las Distribuciones de Probabilidad, es decir, estudiando que sucede cuando un mismo fenómeno se repite muchas veces"

Version definitiva, tal y como queda tras el montaje

"Azar, probabilidad y riesgo

¿Cómo predecir los fenómenos aleatorios?"

Un buen camino es estudiar las Distribuciones de Probabilidad, es decir, estudiar que sucede cuando un mismo fenómeno se repite muchas veces"

Este no es un caso aislado. Sobre los textos y diálogos se vuelve una y otra vez, tanto por parte de los presentadores o locutores, como por parte de conocedores de la lengua. Se ha de ser sensible tanto a la crítica del profesor que desecha un término, como a la del alumno que plantea dificultades en comprender una frase. Los locutores aportan su especial conocimiento de la sonoridad de la frase y sus propias características expresivas.

En ese ejemplo es interesante constatar cómo hasta el último momento se cuela una incorrección gramatical: ¿Nadie se fijó en ella? En muchas ocasiones el contexto y la fuerza del audiovisual hace que estos detalles pasen desapercibidos. Sin embargo es necesario corregir estos fallos y trabajar para evitarlos.

3.6.2 Textos de los presentadores

Estos textos son los primeros que se incorporan. Dan continuidad al programa y aclaran conceptos. Por otro lado, "humanizan" el programa.

Se quería evitar caer en el "busto parlante", figura humana hablando continuamente sobre un tema sin referencias visuales al mismo. El presentador no estaba para sustituir la carencia de imágenes. Sus objetivos ya han sido señalados. Por ello existen algunas características de sus intervenciones que queremos destacar.

Cada presentador conduce la presentación de un concepto o una secuencia, alternándose entre distintas secuencias. Esto debería llevar a proporcionar una unidad adicional a la secuencia, y facilitar la comprensión del concepto. Inicialmente se pensó jugar con la asignación de dos papeles: uno sería el presentador serio, si no distante, otro sería la contrapartida más humana, más cercana, con un cierto toque de humor. Sin embargo esto condicionaba el carácter de las secuencias o bien obligaba a multiplicar sus intervenciones. Una

cierta diferencia puede ser apreciada en la versión definitiva, pero causada esta vez por el carácter de los propios presentadores.

Los presentadores suelen recurrir a elementos reales, dan la auténtica dimensión a las imágenes que vemos. Es el caso del presentador con los dados en la mano, o el montón de cubos amarillos y azules. Es también el caso de la presentadora con la pizarra, o de la presentación del supuesto Ordenador que va a realizar los gráficos. Algunas escenas se han modificado por limitaciones técnicas, por ejemplo, la presentadora que debía aparecer con el mapa del ejemplo (Av-3, poblaciones con igual o diferente estatura).

Los presentadores también proporcionan unidad a todo el programa, ligando narrativamente diferentes ejemplos y escenas. Es el caso de las escenas de clase, o los ejemplos que se presentan desarrollados a lo largo de un programa

El estilo de los presentadores también ha pretendido dar un toque más cercano a los jóvenes que serán los espectadores del programa. Estilo, vestido, apariencia. Se ha evitado el profesor/a clásico de los programas didácticos. Durante toda la grabación fue una labor constante de la Ayudante de Realización cuidar que una ligera, insinuada sonrisa, se mantuviera en la expresión del rostro

A pesar de la no profesionalidad de los presentadores, el resultado es digno, y merece destacarse su esfuerzo, especialmente adaptándose a un vocabulario y a unas expresiones muy diferentes de las suyas propias. Ninguno de los dos poseía conocimientos especiales de Estadística, y, a causa de necesidades de la producción, su acercamiento al tema fue exclusivamente a través del texto que debían leer, sin más explicaciones conceptuales o aclaraciones previas. Esta es una virtud de los presentadores, pero no del proceso de producción del programa. Los videos didácticos deben cuidar también este tema, facilitando el trabajo a los hombres y mujeres que prestarán su voz y su imagen. Conviene recordar que ni siquiera llegan a memorizar los textos sino que deben leerlos directamente sobre la marcha sobre un teleprompter improvisado

Sin embargo los textos que debían leer también fueron modificados en ocasiones según sus propios consejos y opiniones.

3.6.3 Voz en off

La voz en off, es decir, la que corresponde a una supuesta locutora que no aparece en pantalla, se añadió con posterioridad al montaje. Sin embargo estaba escrita con anterioridad. Así los tiempos previstos de duración de las diferentes intervenciones de la locutora fueron calculados con una determinada aproximación, y tenidos en cuenta en el montaje. Puesto que también se preveían pausas suficientes para la captación de la imagen, esto no supuso un inconveniente especial.

¿Por qué dejar para el final la locución? En este caso particular para facilitar el trabajo de añadir la voz en off de la 2ª versión sin saltos de continuidad entre una locución y la otra. Puesto que iba a existir una versión con la locución incrementada en la que no se deseaba que influyeran variables extrañas, la voz debía ser la misma sin cambios notables. La grabación de la locución en dos momentos diferentes puede provocar diferencias debidas al cansancio, afonías parciales, etc.

A partir de la versión montada de la imagen, con la voz de los presentadores incluida, así como las bandas sonoras de secuencias especiales (escuela, western...) se elaboró el texto completo de la voz en off (primera y segunda versión) y se registró.

Existía otro motivo para dejar para el final la grabación de la locución. Si en el momento de editar se observaba que determinada secuencia no quedaba suficientemente clarificada, la locución podía modificarse, adaptándose de modo conveniente.

El texto de la locución está incorporado como anexo en este capítulo, incluidas correcciones que aportó la locutora.

Digamos finalmente que estas y algunas otras características de la producción de estos vídeos responden a la necesidad de realizar cuatro programas con una duración total de 1 hora, con tiempo y medios limitados. Únicamente era posible esto a través de trabajos en serie aprovechando las sesiones para resolver necesidades conjuntas a todos los programas.

La locutora no poseía conocimientos previos de Estadística. Su trabajo a nivel semiprofesional en una emisora de radio se

manifiesta en su capacidad de lectura y entonación, siendo una gran aportación no suficientemente agradecida

3.6.4 Textos en off, 2ª versión

De modo breve digamos que estos textos se crean para la versión experimental. Nunca añaden información totalmente nueva, si bien en ocasiones aclaran conceptos únicamente sugeridos en la imagen. En otros casos explican detalladamente aspectos que se están visionando, bien describiendolos, bien añadiendo descripciones sobre temas no directamente visibles en pantalla.

Las características de esta banda sonora determinan su estructura. No responden al planteamiento que en este trabajo se hace de la banda sonora. En efecto, la banda sonora debe ser concebida desde el primer momento y conjuntamente con la imagen, planeando lo que será un programa audiovisual. El sistema de añadir voz a unas imágenes es tan poco adecuado a los fines del audiovisual como el de añadir imágenes a una voz.

Se puede decir que en este caso el texto en off para la 2ª versión se planteó respondiendo a la siguiente pregunta ¿qué texto ayudaría presuntamente a aclarar las imágenes? Por consiguiente

- se evita añadir información sobre "contenidos estadísticos" que no estén implícita o explícitamente en las imágenes,
- no se limita a describir lo que sucede en la pantalla, si bien en ocasiones sí lo hace,
- no se plantea en ningún momento independientemente de la imagen.

Esta versión está diseñada de modo similar a como se hace habitualmente en los audiovisuales educativos. Este aspecto es básico, pues un punto relevante en la investigación llevada adelante es el que es posible prescindir de una intención clarificadora al elaborar un material audiovisual, siempre en función del uso al que se destina. Así, la 2ª versión debe ser presuntamente "más clara" que la 1ª, y un objetivo de la parte experimental es demostrar que no por eso es más

eficaz. Puesto que la única diferencia entre ambas versiones radica en esta voz en off añadido es inmediato constatar la importancia que adquiere y el cuidado con que debe redactarse

A nivel práctico digamos que el proceso que se sigue es el siguiente.

1º. Medición de tiempos: en el guión técnico, concretamente, sobre el Story Board sobre el que se ha trabajado la producción, se apuntan los tiempos de entrada y consiguientes duraciones de los diferentes planos según la versión ya montada de imagen y locución.

2º Redacción de textos: partiendo de los textos en off previamente elaborados en el Story Board original. De entre estos textos se seleccionan los que integran la 1ª versión y se estudia la posibilidad de incluir el resto en la 2ª. A continuación se incluyen nuevos textos a partir de un análisis del montaje ya existente.

3º. Medida de tiempos aproximados En la redacción se estudian los tiempos aproximados de lectura, a fin de que coincidan con los disponibles en el montaje de imagen.

4º La locutora graba todos los textos (ambas versiones) seguidos, a fin de proveer la continuidad en la voz Sobre la versión grabada se vuelven a tomar las duraciones a fin de comprobar que encajan en la imagen, y ajustar los diferentes tiempos de entrada.

Este proceso es relativamente delicado. En principio no existen problemas de precisión extrema. En los pasos 1º y 3º se juega con márgenes de entre un 10 y un 20 %, es decir, si un plano incluye unos 10 segundos de locución, calculamos la locución para que no exceda de 8 s. Si durase 20 s la locución no debería exceder aproximadamente de 17 s. Estos márgenes son consecuencia de la diferente velocidad de lectura y pausas en función del locutor/a. Por otro lado hay que respetar siempre unos tiempos sin locución a fin de facilitar la lectura de la imagen. Esto no siempre es tenido en cuenta en los programas didácticos, sin embargo es obvio que no por ello debía prescindirse de este tema.

La estimación de las duraciones de lectura de los diferentes textos requiere una cierta práctica. La experiencia del autor en el campo audiovisual hizo que no hubiera problemas. Quien se enfrenta por primera vez con este tema podría encontrarse con que estima unos

tiempos muy cortos. Se aconsejaría que para medir el tiempo que tarda en leerse un texto por un locutor, se lea éste en voz alta, despacio, haciendo pausas, retardando deliberadamente. Al final conviene añadir algún segundo de margen. Sólo la práctica permite dominar esta técnica aparentemente muy sencilla. Sin embargo debemos recordar que en la realización audiovisual este tipo de operaciones se realizaría normalmente al principio, con carácter orientativo para la realización de las diferentes tomas, mientras que en el montaje de imagen se trabaja ya con duraciones reales de locución.

El paso 4º se traduce en la introducción de los textos en la banda sonora. Puesto que se utilizó un sistema multipista limitado, esto no representó ningún problema. En una pista se encontraba la mezcla play-back de músicas y efectos, incluidos algunos diálogos como los del film, y sonidos ambientales. En la pista 2 se introducía la voz de los presentadores y, posteriormente, la voz en off. En ocasiones se utilizaron ambas pistas para ciertos efectos. Puesto que la introducción se realizaba con la mesa de edición, la función *preview* nos permitía comprobar el efecto según el momento exacto en que entraba la voz de la locutora.

Recordemos, para terminar, que esta segunda versión es la que fue evaluada por profesores y alumnos como se detalla en un capítulo más adelante. De esta forma se pretendían evitar incorrecciones o errores que se hubiesen deslizado. La corrección de estilo fue realizada conjuntamente por el autor y la locutora, si bien hubiese sido deseable someterla al criterio de un especialista.