



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

08400-S

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología"

Núm. **6**

**TECNICAS
AUDIOVISUALES
PARA LA
INDUSTRIA**

000101



NACIONES UNIDAS

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
Viena

Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología", núm. 6

TECNICAS AUDIOVISUALES PARA LA INDUSTRIA



NACIONES UNIDAS
Nueva York, 1980

La mención de empresas en el presente manual no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

El material que aparece en esta publicación se podrá citar o reproducir con entera libertad, siempre que se mencione su origen y se remita a las Naciones Unidas un ejemplar de la publicación en que figure la cita o la reproducción.

Prefacio

Los medios audiovisuales son instrumentos de trabajo a los que se recurre para lograr una mejor transmisión de información. Pueden ser sencillos o complejos, pues abarcan desde la simple pizarra y la diapositiva con sonido sincronizado hasta las películas industriales y el videoregistro electrónico.

La industria de los países desarrollados emplea los medios audiovisuales de muchas maneras. Se utilizan como ayudas en la presentación de información tecnológica sobre equipo, productos y procesos nuevos; en programas de capacitación, desde la capacitación técnica elemental hasta la que se imparte a ejecutivos de alto nivel; en la evaluación de productos o proyectos; en actividades de investigación y desarrollo técnico; en la promoción de productos y proyectos; en la explicación de nuevos procedimientos administrativos establecidos por oficinas centrales; en conferencias, seminarios y cursos prácticos; en programas de perfeccionamiento profesional; y en la orientación inicial de personal nuevo.

En los países en desarrollo el empleo de audiovisuales por la industria se ha quedado, en cambio, a la zaga. El presente manual tiene por objeto ayudar a remediar esta situación y está destinado a quienes en los países en desarrollo tienen a su cargo la tarea de iniciar o extender el uso de medios y técnicas audiovisuales en la industria, con la esperanza de que les ayude a mejorar sus presentaciones mediante el empleo de algunas técnicas básicas. El manual está concebido, además, para personas de países en desarrollo cuyo conocimiento de los medios audiovisuales sea escaso o nulo, pero que necesitan información detallada sobre la forma de utilizar tales técnicas de una manera económica y eficaz, teniendo en cuenta las condiciones locales.

Los anexos contienen información técnica corriente solicitada con frecuencia. La lista de empresas conocidas que fabrican materiales audiovisuales y/o comercializan estos productos no es exhaustiva.

Este manual fue preparado para la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) por los Sres. John Halas y Roy Martin-Harris, productores independientes de material audiovisual en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, galardonados ambos por su labor en este campo, quienes han realizado también proyectos en países en desarrollo.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI.

NOTAS EXPLICATIVAS

TVCC	Televisión en circuito cerrado
Hz	Hertz
VRC	Videoregistrador de casete
VRB	Videoregistrador de banda

INDICE

Primera parte

Utilización de los medios audiovisuales

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
I. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	3
Percepción y memorización	3
Instrumentos disponibles	4
II. SELECCION	5
Limitaciones prácticas	6
Tema, rendimiento requerido del educando y tipo de tarea de aprendizaje	7
Exhibiciones y exposiciones	8
Promoción	8
Investigación y desarrollo técnico	9
Otras aplicaciones	9
Características del educando	9
Evaluación costo-eficacia	14
III. EMPLEO	15
Instalaciones físicas	15
Aplicación y actividades complementarias	16
Materiales de diseño	17
Aspectos administrativos	17

Segunda parte

Técnicas e instrumentos

IV. CONSIDERACIONES BASICAS EN LA PREPARACION DE MATERIALES. DESDE EL TRABAJO ARTISTICO (EL DIBUJO) HASTA LA PANTALLA	23
Cómo planear la legibilidad del trabajo artístico proyectado	23
Condiciones necesarias para asegurar la legibilidad	23
Comprobación de la legibilidad de material ya existente	23
Normalización	24
Construcción y empleo de marcos patrones para el trabajo artístico	26
Calculador de legibilidad	30
V. AYUDAS NO PROYECTADAS	33
El fichero exhibidor	33
El exhibidor de planificación	33
Pizarra o encerado	35
Tablero marcador	36
Rotafolios	37
Franelógrafo	37
Magnetógrafo	38
Plastógrafo	38
Tablero combinado	39

Segunda parte (continuación)

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
VI. PRODUCCION DE LA VOZ	40
VII. PROYECCION FIJA	42
Aparatos de proyección	42
Suministro de energía	42
Proyectores de vistas fijas	43
Resumen	56
VIII. CINE	57
Antecedentes	57
Tipos de películas didácticas	57
Proyectores cinematográficos	58
Títulos	63
Diagramas y gráficas	70
Animación	70
Resumen	78
IX. MEDIOS ELECTRONICOS	79
El videoregistrador de banda	79
Televisión en circuito cerrado	81
Equipo de videocasete	82
El videodisco	83

Anexos

I. Instituciones y organizaciones	85
II. Conversión de tiempos de proyección a longitudes de película	91
III. Comparación de formatos de películas con pistas sonoras	92
IV. Fundidos y disolvencias	93
V. Métodos de marcaje de las copias que van a cortarse a efectos de fundidos disolvencias, etc.	94

Figuras

1. Modelo de plan de trabajo de un oficial de capacitación	5
2. Enfoque sistemático de la formulación de programas de capacitación	5
3. Factores que influyen en la selección de los medios	6
4. Programa para la selección de métodos de enseñanza	10
5. Programa para la selección de medios visuales	11
6. Programa para la selección de medios verbales y auditivos	11
7. Matriz para la selección de medios en función de los diversos factores	12
8. Organigrama de un pequeño departamento de capacitación audiovisual	18
9. Dimensiones de un marco patrón para el trabajo artístico utilizado en televisión	24
10. Comparación de distancias de legibilidad	25
11. Tamaño máximo del área de información para textos mecanografiados	26
12. Marcos patrones para tres formatos de trabajo artístico	27
13. Caracteres de imprenta de diferentes tamaños	28
14. Área de títulos para una proyección de diapositivas de 35 mm	29
15. Calculador de legibilidad	30
16. Área de trabajo para el trabajo artístico	31
17. Calculador para determinar la altura mínima de las letras en el trabajo artístico	32
18. El fichero exhibidor	33
19. El exhibidor de planificación	34
20. Construcción de un exhibidor de planificación	34

Figuras (continuación)

	<i>Página</i>
21. Pantalla para proyecciones frontales	42
22. Area de luz de las pantallas	43
23. Energía necesaria para las proyecciones frontales	43
24. El episcopio	44
25. El retroproyector	44
26. Plataforma de la linterna y retroproyector	44
27. Proyector de diapositivas	46
28. El proyector Carousel S-AV 2000	48
29. a) Tabla de distancias de proyección pies (ft)/pulgadas (in)	50
b) Tabla de distancias de proyección (metros)	51
30. a) Ejemplos de cuadros recargados de datos	52
b) Cuadros con los datos esenciales	52
31. Ejemplo de ilegibilidad debida al reducido tamaño de la letra y al deficiente trazado del diagrama	53
32. Tamaño de letra y diagrama apropiados	53
33. Proyector de filminas tradicional	55
34. Proyector Filmosound para filminas de 35 mm. Modelo automático completo para proyección a la luz natural	55
35. Un proyector de cine de 16 mm de Bell and Howell	59
36. Disposición y pasador de un proyector cinematográfico de 16 mm	59
37. a) Cámara cinematográfica sonora super 8 mm	61
b) Cámara cinematográfica muda super 8 mm	62
c) Proyector de pantalla translúcida incorporada y enhebrado automático super 8 mm/estándar 8 mm	62
d) Proyector sonoro super 8 mm	62
e) Proyector mudo super 8 mm/estándar 8 mm	62
38. Anchura de pantalla para la fotografía de títulos	65
39. Distancias cámara-objeto con diversas lentes	66
40. Posición de las luces para fotografía	68
41. Montaje de los rollos A y B en película de 16 mm	69
42. Animación de diagramas	70
43. Cámara de animación de 16 mm, con luces	71
44. a) Hoja de distribución de tiempos	73
b) Gráfica de instrucciones para cámara en películas de animación	74
45. Linterna de animación	75
46. Animación con hojas superpuestas	75
47. Animación tridimensional de muñecos	77
48. Animación con recortes de papel	77
49. Televisión en circuito cerrado	81
50. Videoregistrador de casete (VRC)	83
51. Videodisco	84

Primera parte

**UTILIZACION DE LOS MEDIOS
AUDIOVISUALES**



I. Principios fundamentales

Durante siglos se creyó que en la comunicación la palabra era superior a la imagen visual y suponía un nivel más elevado de inteligencia y de reflexión. En los países desarrollados, la educación aún se halla firmemente arraigada en esta creencia y la producción de materiales visuales, como películas, diagramas y diagramas figurativos, se consideran con frecuencia como una actividad manual independiente por completo del proceso de reflexión, pese a que grandes científicos del pasado, como Galileo, Copérnico, Newton y Leonardo da Vinci, quienes sembraron las semillas de la tecnología y las matemáticas modernas, expusieron sus ideas en gran parte mediante símbolos e imágenes visuales.

Es bien sabido que, en aquellas regiones del mundo donde no existe una supremacía del lenguaje escrito, la comunicación visual tiene, en cambio, una tradición más arraigada. En muchos países, la expresión a través de dibujos y cuadros ha sido siempre el medio de transmitir a las nuevas generaciones artes y oficios tradicionales.

En todas partes del mundo, los niños se expresan por medio de dibujos y pinturas antes de aprender a leer y a escribir, hecho que los maestros deberían tener en cuenta, pero que por desgracia no todos lo tienen. Son muchos aún los que enseñan exclusivamente a base de libros de texto tradicionales y sólo relativamente unos pocos aprovechan las ventajas de los audiovisuales.

La mayoría de los "audiovisuales" sólo son en realidad medios visuales. La diferencia entre ambos radica en que al profesor le basta con hablar para transformar un medio visual en un medio audiovisual, mientras que difícilmente podría servirse de una pizarra (encerado) con suficiente rapidez para poder seguir simultáneamente un medio auditivo. Desde la invención de la cinematografía, se vienen utilizando los medios audiovisuales en su forma más moderna: la película sonora. Hasta la llegada del cine sonoro, el sonido lo proporcionaban los propios profesores, cosa que aún ocurre con muchas películas modernas de 8 mm. El aumento de los audiovisuales está relacionado en gran medida con el desarrollo de la producción de películas.

El empleo de películas con fines de capacitación, además de su función de entretenimiento, aumentó con rapidez durante la primera guerra mundial. Sin embargo, sólo llegó a ser un medio universalmente apreciado con la introducción de la película de

16 mm y, posteriormente, de la de 8 mm, en formatos normal y super.

La producción de proyectores baratos de 16 mm y de 8 mm permitió a las escuelas, instituciones de capacitación y organizaciones industriales, adquirirlos y manejarlos sin necesidad de operadores profesionales y, al mismo tiempo, disponer fácilmente, en cualquier momento y en sus propios locales, de documentales y películas didácticas.

Las filmas y las diapositivas, sucesoras de la primitiva linterna mágica, se hicieron más complejas al incorporarles el sonido sincronizado, con lo cual se afianzaron como instrumentos audiovisuales básicos. Tal es el caso, también, del retroproyector, que se utiliza junto con numerosas variantes de la pizarra tradicional.

Percepción y memorización

Cualquiera que sea el proceso electrónico, fotográfico o magnético seguido por un mensaje audiovisual antes de llegar al estudiante, lo más importante es que resulte llamativo tanto a la vista como al oído. Para sacar el mejor partido de las técnicas audiovisuales, es necesario conocer los procedimientos que permiten una percepción clara y una memorización lo más completa posible.

Según algunas investigaciones, el hombre retiene, en general, un 10% de lo que lee, un 20% de lo que oye y un 30% de lo que ve. Asimismo, recuerda el 50% de lo que oye y ve, y el 70% de lo que oye, ve y a continuación discute. De acuerdo con otro estudio, el empleo de medios audiovisuales puede reducir en un 40% el tiempo requerido de aprendizaje y aumentar en un 20% la retención de la información. Esos estudios constituyen una importante validación de las técnicas audiovisuales.

Más importante aún es conocer los procedimientos gracias a los cuales las técnicas audiovisuales pueden tener máxima eficacia. En muchos países del mundo entero, estos problemas vienen siendo objeto de investigación, aunque aún queda mucho por aprender. También deben tenerse en cuenta las diferencias en la capacidad de retención entre grupos de personas de diferentes partes del mundo.

Importantes empresas industriales, como la Ford y la Kodak en los Estados Unidos de América y la Shell en Europa, han contratado asimismo a prominentes científicos para que estudien la eficacia de la enseñanza audiovisual.

Instrumentos disponibles*

Debido a la amplia variedad de equipo disponible, la elección de instrumento adecuado no es tarea fácil. Más difícil aún puede ser escoger la documentación, terreno en que existe una verdadera escasez de material adecuado para su presentación en la mayor parte de las situaciones que se dan en la enseñanza.

*Conviene tener claros los conceptos de equipo y documentación. El equipo o "mediador tecnológico" (en inglés, *hardware*) lo constituyen todos los instrumentos, aparatos, accesorios, etc., necesarios para una presentación. La documentación (en inglés, *software*) llamada también "material de paso", soporte de programación, programas o documentos, es el medio que contiene el mensaje que se va a comunicar. Por ejemplo, en una presentación cinematográfica, el equipo sería el proyector, los altavoces, la pantalla, los cables, etc., mientras que la documentación o programa es la propia película que se proyecta y que contiene el mensaje.

Antes de considerar en detalle la diversidad de instrumentos audiovisuales disponibles, puede ser útil dividirlos en dos categorías principales: *a)* medios mecánicos; y *b)* medios no proyectados. La primera categoría abarca filminas, diapositivas, grabadoras magnetofónicas, tocadiscos, retroproyectores, proyectores de diapositivas, diascopios, episcopios, radio y televisión, y películas de toda clase. La electricidad es indispensable para el empleo de la mayor parte de estos medios. Los medios no proyectados comprenden diversos tipos de tableros de exposición, tales como pizarras, tableros marcadores, franelógrafos y tableros magnéticos. Los medios no proyectados no requieren energía eléctrica, por lo que pueden resultar más convenientes en algunas circunstancias; exigen, en cambio, la presencia continua del profesor, de cuya actuación personal puede depender la eficacia de su aplicación.

II. Selección

Las figuras 1, 2 y 3 expresan gráficamente los principios de selección. De la figura 1 se desprende que la capacitación es con frecuencia el último recurso en la solución de problemas de producción; la figura 2 indica que la capacitación mediante instrucción programada entraña un grado considerable de preparación; y en la figura 3 se destaca que la selección de medios es a menudo la última decisión que deberá tomarse en la formulación de programas de aprendizaje.

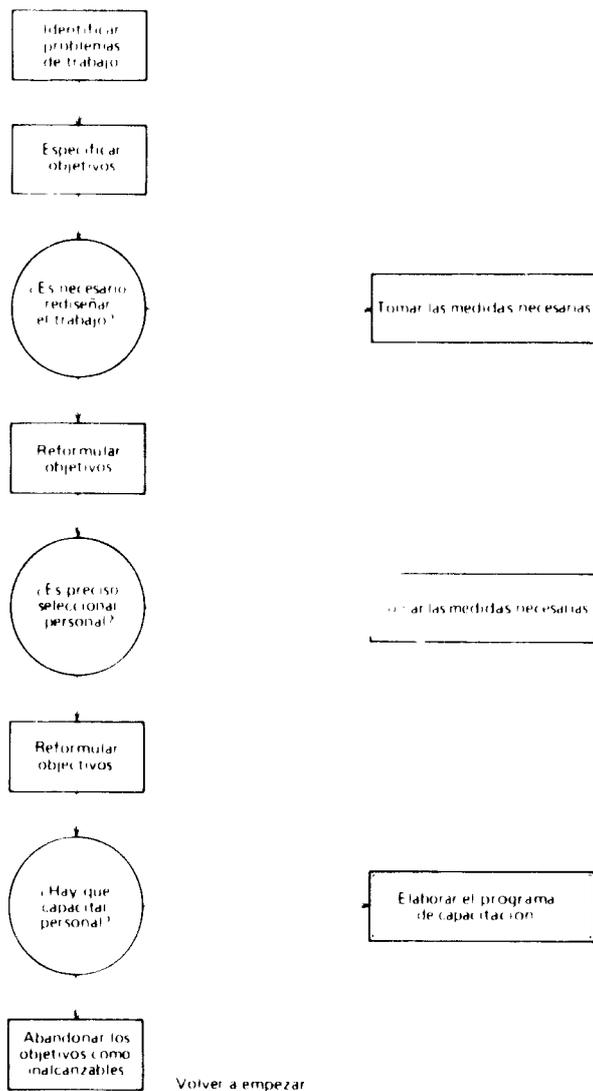


Figura 1. Modelo de plan de trabajo de un oficial de capacitación

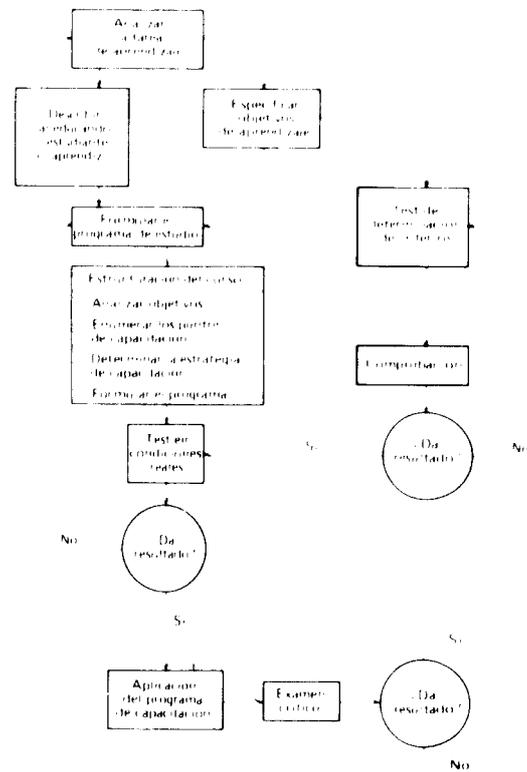


Figura 2. Enfoque sistemático de la formulación de programas de capacitación

Así pues, para cuando se elijan los medios necesarios para realizar adecuadamente el programa de aprendizaje, el problema que motivó su preparación habrá sido ya probablemente abordado por muchas personas de la organización, para quienes, por tanto, la "última oportunidad" es el encargo de la capacitación, circunstancia que le confiere a éste responsabilidades y privilegios especiales. Ante todo, si considera que un programa audiovisual no dará resultado en determinado contexto, tendrá la obligación de hacer ver que carace de sentido seleccionar los medios. Deberá tener el valor de defender sus convicciones, aun cuando éstas sean negativas, y sus superiores deberán aceptar el hecho de que le han confiado un trabajo de responsabilidad que le da derecho a decir "no".

Es infinita la variedad de necesidades de capacitación que se puede satisfacer mediante un empleo atinado de los audiovisuales. El problema que con más frecuencia enfrenta el capacitador

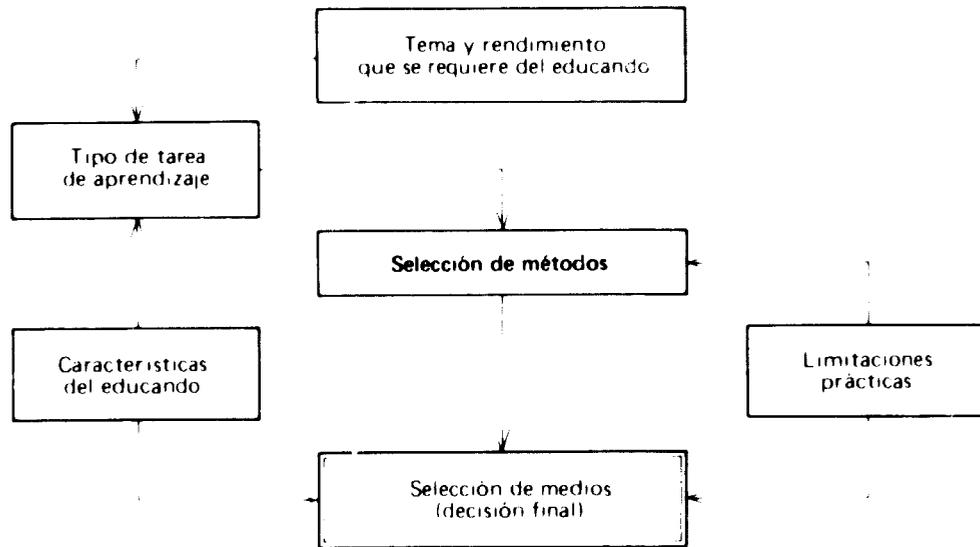


Figura 3. Factores que influyen en la selección de los medios

audiovisual es absurdo, pero es precisamente el que se plantea en todas partes, desde la sala de conferencias de la empresa más grande y compleja hasta el aula de una escuela rural. Consiste en que casi todos los capacitadores hacen caso omiso del orden de prioridades indicado en las figuras 1 a 3; seleccionan los medios antes de saber cuál es la información que se va a comunicar, es decir, que eligen las herramientas antes de saber de qué trabajo se trata.

Una de las razones de este problema es que se consideran como juguetes los medios de enseñanza mecánicos. Hay quienes se divierten jugando con los proyectores, las máquinas didácticas, los aparatos de televisión en circuito cerrado (TVCC) y todos los demás medios complejos de ayuda a la enseñanza comercializados en los últimos años. Esto ocurre en la industria al más alto nivel. El director superior de capacitación de una importante empresa pública británica tuvo que dar una vez una charla a altos ejecutivos sobre el empleo de máquinas didácticas. Cometerió el error de dejar a la vista las máquinas mientras hablaba, con el resultado de que su auditorio, distraído en mirarlas, no prestó la más mínima atención a la exposición. Todos los asistentes adquirieron las máquinas didácticas, aunque cinco años después la mayor parte de ellas permanecían guardadas, todavía sin estrenar. Este derroche de miles de dólares puede atribuirse al director de capacitación tanto como a los ejecutivos.

Es obligación del capacitador audiovisual mantener informada a la gerencia de las aplicaciones e inconvenientes de los diversos instrumentos audiovisuales que van apareciendo, y es privilegio suyo elegir los instrumentos adecuados para el trabajo, pero sólo, naturalmente, cuando sepa de qué trabajo se trata.

Así pues, es indispensable, en primer lugar, que al seleccionar medios audiovisuales se asegure de que su papel como capacitador audiovisual es claramente entendido dentro de la organización. Es cometido exclusivamente suyo seleccionar los instrumentos que mejor permitan atender a las necesidades de la organización, ya que sin esta responsabilidad básica, se verá con las manos atadas y su eficacia será muy reducida.

Una vez superado este primer problema, debe procederse a la selección de instrumentos propiamente dicha, para lo cual las gráficas de las figuras 1 a 3 ofrecen pautas adecuadas. Las características peculiares de cada instrumento se describen en la segunda parte.

La figura 1 refleja la opinión de un tecnólogo educacional respecto del lugar que ocupa la capacitación en la solución de problemas, y deberá utilizarse como información básica. La figura 2 contiene los principios de la enseñanza programada, y deberá utilizarse también como información básica. En la figura 3 se indica gráficamente la relación entre los factores que intervienen en la selección de medios. Esos factores constituyen el tema del presente capítulo.

Limitaciones prácticas

Algunos puntos que deben tenerse en cuenta al utilizar los audiovisuales:

- Disponibilidad de materiales auxiliares (tiza, plumas, transparencias, cajas de películas)
- Disponibilidad de repuestos (lámparas, fusibles, lentes, motores)
- Disponibilidad de documentación (*software*) compatible

Suministro de electricidad

Espacio disponible forma y tamaño de la sala o edificio

Luz, calor, humedad y ruidos circundantes

Disponibilidad de personas de mantenimiento, suministros y seguridad

La disponibilidad de materiales auxiliares, sencillos en sí pero fabricados y distribuidos por especialistas, dependerá principalmente de la eficaz organización del envío de todos los materiales necesarios al centro audiovisual, así como del mantenimiento en el lugar de un almacén de material de reserva suficiente

El mantener a mano un suministro adecuado de repuestos suele plantear un mayor problema. Antes de adquirir una máquina es preciso asegurarse de que en el lugar donde se vaya a emplear se dispondrá de repuestos y de servicios de mantenimiento durante la vida útil de la máquina. Todos los años, las empresas retiran de servicio los modelos anticuados, se produce el cierre de pequeñas empresas y algunos miles de máquinas más van a parar a los amarríos o se desechan. No puede haber ninguna garantía de que las máquinas que se adquieran continuarán estando en condiciones de prestar servicio al cabo de 10 años, pero se pueden tomar varias precauciones para que se mantengan en funcionamiento durante su período de vida previsto, siendo la más importante disponer de un almacén de repuestos y de un técnico que pueda reparar la mayor parte de las averías. Por desgracia, en el caso de equipo complejo, el mantener un almacén de repuestos puede resultar prohibitivamente costoso, y quizá sea mejor encomendar a una empresa independiente de consultores en cuestiones educacionales la elección del equipo que se necesite. Cuando esto también resulte demasiado costoso, se deberá averiguar con los vendedores de equipo cuál es la situación respecto del suministro de piezas y el servicio de mantenimiento de sus máquinas y tomar luego una decisión con arreglo al propio criterio.

El problema de la documentación (programas) puede ser muy difícil de resolver, pues no siempre se puede garantizar su disponibilidad. Una máquina sin documentación resulta tan inútil como una que carezca de lámpara de repuesto o de suministro de electricidad. Lo ideal sería que el propio capacitador elaborara la documentación, y en este manual se indican los medios de hacerlo. De no ser posible, se deberán pedir catálogos a los principales productores de películas educativas y didácticas. Estos catálogos suelen estar organizados por temas y en ellos se pueden encontrar los programas y documentos necesarios. Los demás problemas son de carácter más general y serán examinados más adelante. Lo esencial es que, mediante el examen de las limitaciones prácticas, se defina el marco en que el capacitador puede desenvolverse, ya que si hace caso omiso de alguna de ellas, estará abocado al desastre.

Tema, rendimiento requerido del educando y tipo de tarea de aprendizaje

Enseñanza programada

Una vez que se conozcan cabalmente las limitaciones de orden práctico, la selección de métodos se basará en el tema y en el rendimiento que se espera del educando, lo que conducirá a un análisis del tipo de tarea de aprendizaje, de acuerdo con las características del educando¹. Los principios de selección de métodos serán los mismos de la tecnología educacional, mientras que la selección de medios se basará en los métodos elegidos y en las características del educando

En la actualidad, la tecnología educacional constituye una esfera sumamente amplia en la que tienen activa participación psicólogos, educacionalistas, fabricantes y usuarios (en los sectores de la industria y la educación formalizada). Se trata, al mismo tiempo, de una ciencia muy reciente y sin estructurar, que no ha tenido aún muchas aplicaciones prácticas. Hasta ahora, el concepto más valioso introducido por la tecnología educacional ha sido el de la enseñanza programada (figura 2). La tecnología educacional se está convirtiendo en un instrumento cada vez más útil para la industria a medida que aumenta la experiencia de quienes se dedican a esta disciplina. No obstante, los conceptos de la enseñanza programada son demasiado complejos para ser tratados aquí. Se mencionan, en primer lugar, con objeto de que los capacitadores sean conscientes de la importancia potencial de tales conceptos, y, en segundo lugar, para demostrar que muchos de ellos no pueden aprovecharse en el empleo de medios audiovisuales en la industria. La enseñanza programada sólo puede ser eficaz si se fija un tema concreto que el educando deberá haber asimilado o una tarea que deberá haber cumplido al término del día. Es decir, que la enseñanza programada es útil cuando se trata de capacitar, instruir y educar, por cuanto ayuda a inculcar determinadas técnicas y actitudes, aunque no resulta tan apropiada para exhibiciones y exposiciones, actividades de promoción, investigación y desarrollo técnico o cualquier clase de difusión de información en que no se analiza retroactivamente el efecto que produce en quien la recibe. En resumen, la industria necesita de medios audiovisuales con fines de publicidad, información, entretenimiento y comunicación "educativa" en sentido amplio, así como para programas específicamente "educacionales".

Aprendizaje no programado

Respecto del aprendizaje no programado, el tipo de tarea indicado en la figura 3 carece de importancia y la selección de instrumentos para diversas categorías

¹ Se entiende por "educando" el aprendiz, estudiante, alumno o, simplemente, un miembro del auditorio.

de comunicación es más subjetiva. En lo tocante a la selección de los instrumentos pertinentes, las sugerencias que se hacen a continuación sólo tienen carácter de pautas.

Exhibiciones y exposiciones

Las exhibiciones y exposiciones son categorías de la comunicación en las que se deberá motivar al público, pues éste está en libertad de detenerse a mirar (o a escuchar) o pasar de largo. Por ello, la presentación debe ser muy atractiva y captar la atención. Los medios visuales deben atraer la mirada, y el sonido registrado (si se utiliza) debe ser llamativo al oído. El diseñador de la exhibición o exposición debe dedicar la mayor parte de su energía a conseguir que el mensaje sea atrayente, lo cual significa que ha de prescindir de detalles y procurar, en cambio, que el contenido ejerza gran atracción sobre los sentidos. La presentación deberá ser ingeniosa en un aspecto en el que el programa de capacitación no lo es, despertar el interés del educando como persona, más que como profesional, de modo que se puedan utilizar técnicas que en un aula podrían parecer recursos rudimentarios. Por otra parte, una exhibición que tiene éxito no se recuerda por la sorprendente impresión que produzca en los sentidos, sino que, al preciso, además, que comunique su mensaje. Así pues, los instrumentos que vayan a utilizarse para una exhibición deben elegirse en función de su capacidad de entretener e informar al público. Un ingenioso aparato adquirido sin tener en cuenta la tecnología educacional puede demostrar sus méritos en una exhibición. Deberán predominar los medios visuales y el empleo de la palabra deberá ser más bien limitado. Carteles publicitarios, fotografías ampliadas, modelos, proyección automática de diapositivas y películas, son medios todos muy eficaces. Se pueden distribuir folletos o muestras gratuitas para que el espectador "se lleve el mensaje a casa". En resumen, los instrumentos utilizados en exhibiciones y exposiciones pueden elegirse por las mismas razones que desaconsejan su empleo en los programas de capacitación.

Promoción

La promoción es una categoría de la que forman parte las exhibiciones y exposiciones. Ambas pueden utilizarse en una organización para mantener informados a los empleados sobre requisitos de seguridad, esfera de acción de la organización, novedades en materia de tecnología, procedimientos administrativos, etc. La promoción se refiere, en cambio, a las actividades de publicidad de una organización destinadas al público general. Sin embargo, en las grandes organizaciones, muchas de las funciones pertinentes se encomiendan a especialistas

externos: diseñadores gráficos, agencias de publicidad, etc. y es poco probable que en ellas esté comprendido el empleo de recursos audiovisuales dentro de la organización. Hay casos en que se aplican complejas técnicas de promoción dentro de la organización, por ejemplo, una organización del Reino Unido celebra cursos para oficiales superiores sobre la forma de actuar en una entrevista de televisión, pero estos casos son excepcionales. En general, el capacitador audiovisual se limita a desempeñar un papel asesor, excepto en las categorías de promoción a nivel local, especializadas o inclasificables, en que las condiciones locales son tan importantes que no es posible establecer pautas de carácter general. No obstante, en esta categoría hay tendencias que merecen ser estudiadas al seleccionar los instrumentos.

La película patrocinada, es decir, financiada por una empresa debido a que el tema se relaciona directa o indirectamente con el producto que fabrica, constituye un instrumento de promoción siempre popular, aunque actualmente es menos importante que en el pasado. Algunas películas se quedan anticuadas rápidamente y si continúan distribuyéndose algunos años después de haber sido realizadas, su concepción ya pasada de moda puede causar una impresión negativa. Esto no ocurre tanto con las películas animadas como con las de imágenes reales, aunque los estilos de los gráficos y de los dibujos animados son también efímeros.

Un sustituto parcial de la película patrocinada es el juego de materiales visuales combinados, destinados a escuelas y colegios. El juego puede incluir una película, aunque más a menudo consta de filminas o diapositivas, folletos y gráficos murales. Contiene información sobre la organización de origen en términos educativos más que de creación de imagen, pero puede ser muy eficaz para despertar el interés de los estudiantes.

Los juegos de materiales visuales combinados también los utilizan ampliamente los fabricantes para informar a los comerciantes y distribuidores sobre nuevos productos. El juego de material proporcionado por un fabricante de automóviles para anunciar a sus distribuidores una nueva serie de modelos puede contener dos filminas, un disco microsurco, un folleto con fotografías de los automóviles desde todos los ángulos, en el que se indiquen los principales aspectos de venta, y un manual de información sobre servicios preliminares. El empleo de tales instrumentos audiovisuales en este contexto crea un estímulo, proporciona amplia información y demuestra que el fabricante se preocupa por los problemas del distribuidor.

En general, los criterios aplicables a los medios audiovisuales de promoción son los mismos que los que se aplican a las exhibiciones y exposiciones. El enfoque debe ser animado, agradable y, sobre todo, moderno, pero, ante todo, el mensaje ha de ser claro.

Investigación y desarrollo técnico

En las actividades de investigación y desarrollo técnico, los audiovisuales se emplean principalmente como dispositivos registradores. Una presentación a base de material ingeniosamente elaborado carece de importancia y lo que cuenta principalmente son la exactitud y el detalle. Las cámaras y grabadoras magnetofónicas pueden utilizarse para ampliar, reducir o reproducir imágenes y sonidos en tiempo y espacio (utilizando para ello lentes de aproximación y teleobjetivos, micrófonos omnidireccionales y unidireccionales, películas o cintas de ritmo acelerado para crear una ilusión de movimiento lento, fotografía de ritmo lento para crear la ilusión de movimiento rápido). El empleo de cámaras y grabadoras debe estar por completo bajo el control del investigador, con sujeción a las limitaciones técnicas del equipo que el capacitador audiovisual le pueda proporcionar. La presentación de los documentos así registrados dependerá de las características del auditorio y de los problemas de carácter práctico. Puede ocurrir que sea necesario proyectar como imágenes fijas las imágenes obtenidas en movimiento, para lo cual puede servir el mecanismo de parada de imagen de un proyector cinematográfico o un videoregistrador, o puede que haya que fotografiar la imagen para conservarla como positivo o transparencia. Quizá no haya que reproducir el movimiento, en cuyo caso bastará un proyector de diapositivas, pudiendo utilizarse "gráficos" para dar idea del movimiento real. Para trabajos especializados (cámara lenta, cámara rápida, etc.), puede que sea necesaria también la sincronización sonora de velocidad variable. Como la mayor parte de los proyectores sólo proyectan a razón de 16, 18 ó 24 imágenes por segundo, quizá sea mejor utilizar una visionadora que pueda proporcionar velocidades de visión variables, aunque las imágenes sean pequeñas. Existen en el mercado varios proyectores de cine con cadencias de proyección más lentas y mecanismos de parada de imagen.

Los medios visuales también desempeñan un papel importante en la recuperación de información para fines de investigación. Los informes sobre investigaciones de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), de los Estados Unidos de América, aplicables a muchas esferas distintas de la aeronáutica, pueden obtenerse fácilmente en forma de microficha, y el ejemplo de la NASA ha sido seguido por otras importantes organizaciones dedicadas a la investigación. Por tanto, las visionadoras de microfichas y microfilmes pueden ser elementos de equipo esenciales en una biblioteca. Muchas publicaciones científicas periódicas también pueden obtenerse impresas o en microfilme.

Los audiovisuales tienen muchas otras aplicaciones en el campo de la investigación y el desarrollo técnico. Es posible que el capacitador audiovisual tenga que preparar "gráficos" para informes, asistir a

conferencias y desempeñar un papel importante en la preparación de experimentos que requieran un registrador audiovisual.

Otras aplicaciones

Cualquier forma en que los audiovisuales afecten la vida de la gente puede tener importancia para el capacitador audiovisual. El equipo puede utilizarse con fines de entretenimiento en actos sociales y con fines de educación general. El interés del capacitador puede ser el desarrollo de la radiodifusión o de la televisión en el lugar en que resida o es posible que trabaje en organizaciones educacionales nacionales o internacionales o que participe en el desarrollo de la comunidad local. Independientemente de los programas de capacitación que tenga a su cargo, un capacitador audiovisual puede servir de muchas maneras a la industria en que trabaje y la selección de instrumentos dependerá de las situaciones concretas. Sin embargo, su principal cometido es la capacitación, y todos los gastos por concepto de recursos se efectuarán principalmente a este fin. Por otra parte, la mayor parte de los criterios de selección de instrumentos de capacitación serán igualmente aplicables en otras esferas. Por ejemplo, el programa y la matriz indicados en las figuras 4 a 7, pueden utilizarse para actividades de promoción y de carácter general, en igual medida que para fines de capacitación. En este contexto, todas las observaciones formuladas en este manual, concretamente referidas a la capacitación, pueden aplicarse en otras esferas.

Características del educando

Uno de los principios fundamentales de la enseñanza programada es que el contenido de un programa de capacitación se mide por la diferencia entre el rendimiento requerido del educando y su nivel de aprendizaje al iniciarse el curso. En la selección de medios, el factor "características del educando" comprende su nivel de aprendizaje tanto en cuanto a los conocimientos que posee del tema que se va a enseñar como a su capacidad de comunicación (capacidad lingüística, de leer y escribir, numérica y de interpretación gráfica²), y su ambiente cultural, étnico, social y psicológico, que está determinado por las condiciones locales.

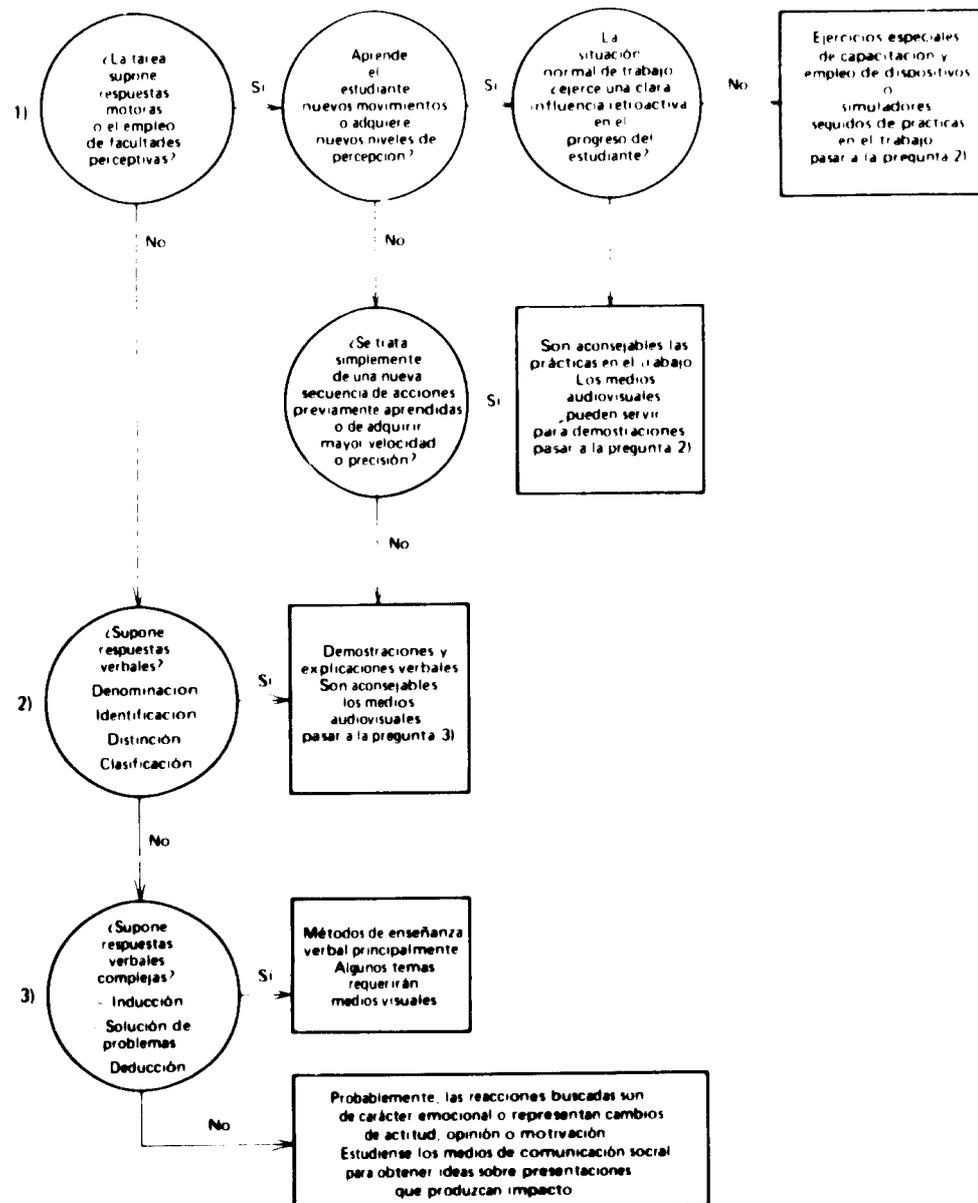
Por supuesto, a efectos prácticos, estos factores deben evaluarse de una manera muy aproximada, pero deben tenerse en cuenta al seleccionar los métodos de enseñanza y, lo que es más importante,

² Se entiende por "capacidad de interpretación gráfica", o interpretación visual, la capacidad de descifrar la información de cuadros o imágenes, por ejemplo, de acuerdo con la perspectiva tradicional, capacidad de "leer" un cuadro o imagen de izquierda a derecha, --, de arriba abajo --, comprendiendo los símbolos visuales.

los medios. Aunque los métodos respondan exactamente al nivel de aprendizaje del educando y a las condiciones locales, éste no dará resultado si los medios utilizados para su presentación no hablan el mismo idioma del educando, incluido el lenguaje de los números y de las imágenes. Si a las dificultades de idioma se añaden los problemas que se plantean cuando alguien con escasa experiencia tecnológica se enfrenta a un medio ambiente industrial, puede resultar completamente imposible enseñar cualquier cosa.

En la selección de los medios han de tenerse en cuenta las ventajas de utilizar determinados medios, comparadas con los inconvenientes de tener que traducir un lenguaje desconocido. En todos los casos, el instructor debe encauzar la curiosidad de los estudiantes hacia temas pertinentes.

Puede darse el caso extremo de que algunos de los educandos no hayan visto jamás un instrumento o máquina parecido a aquellos cuyo manejo se les está enseñando. Es posible que toda esta actividad no esté al alcance de su experiencia ni de su comprensión.



Nota Considerense, sucesivamente, las preguntas 1, 2 y 3. Todas ellas pueden ser aplicables a una sola tarea.

Figura 4. Programa para la selección de métodos de enseñanza

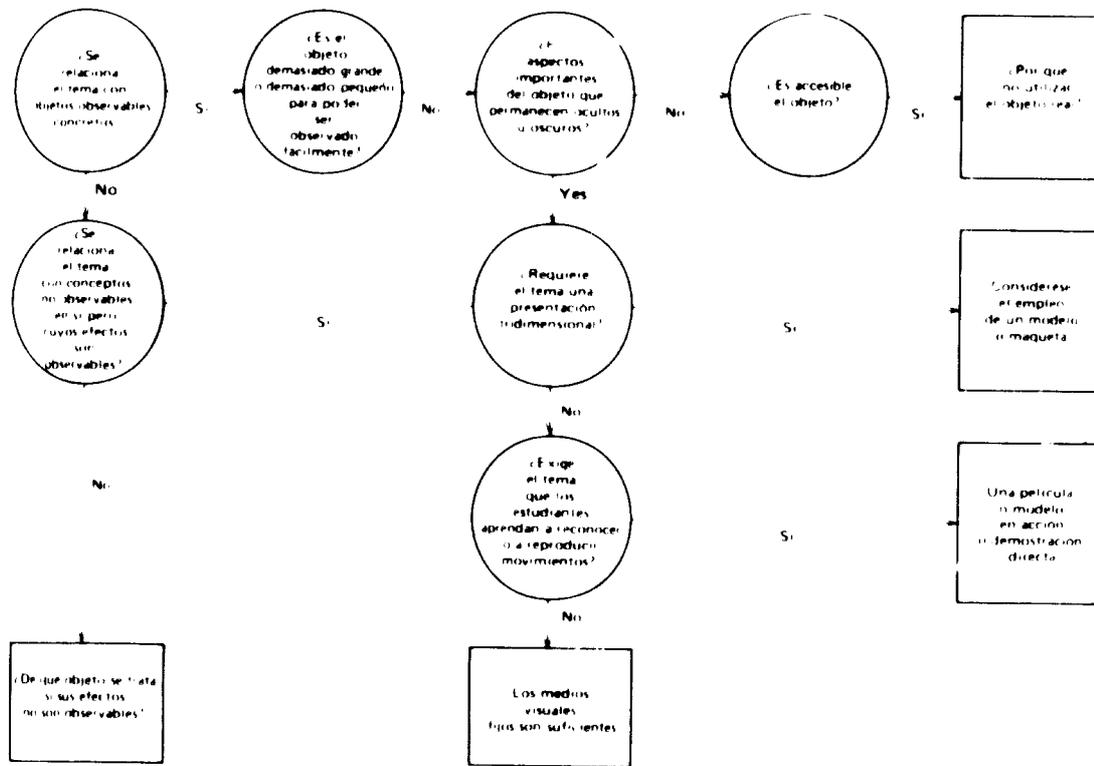


Figura 5. Programa para la selección de medios visuales

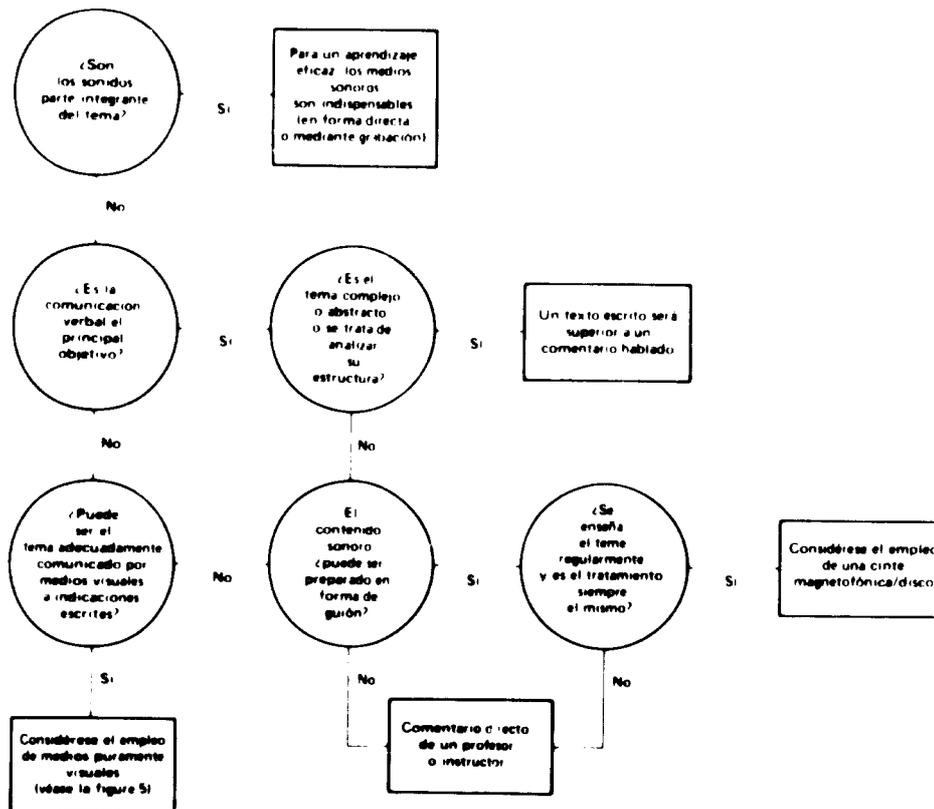


Figura 6. Programa para la selección de medios verbales y auditivos

	CARACTERÍSTICAS DEL EDUCANDO										REQUISITOS DE LA TAREA				MATERIALES		TRANSMISIÓN								
	Grupos grandes más de 100	Medianos 30-100	Pequeños 2-30	Individual	Predominio visual	Predominio auditivo	Ritmo determinado por el educando	Reacción	Autodidacta	Movimiento	Tiempo (ampliación/reducción)	Secuencia fija	Secuencia flexible	Exposición secuencial	Repetibilidad	Creación del contexto	Poder afectivo	Disponibilidad	Facilidad de utilización	Costo (a enseñar)	Sencillez (equipo)	Disponibilidad (equipo)	Posibilidad de control	Ausencia de elementos distractivos	No se requiere oscurecimiento
Objeto real																									
Modelo de objeto real																									
De viva voz																									
Registro en cinta magnética																									
Copia fotográfica																									
Instrucción programada																									
Pizarra																									
Retrotransparencia																									
Filmina																									
Diapositiva																									
Película																									
TV																									
Imagen sin contraste																									

No es aplicable Parcialmente aplicable Aplicable

La matriz de la figura 7 fue diseñada por John G. Wishusen, Jr., de la Universidad de Indiana, con ayuda de Richard Stowe, de la Universidad Estatal de Plattsburg, Nueva York, y se reproduce aquí con su autorización.

Características del educando

Grandes, medianos, pequeños, individual: estas designaciones se refieren al tamaño de los grupos de educandos.
 Predominio visual: las características del educando exigen material que estimule la vista.
 Predominio auditivo: las características del educando exigen material que estimule el oído.
 Ritmo determinado por el educando: las características del educando exigen que el ritmo de presentación se ajuste a su capacidad.
 Reacción: al medio prevé la incorporación de las reacciones del educando.
 Autodidacta: las características del educando exigen que los materiales de estímulo estén concebidos de forma que el educando sea capaz de utilizarlos con poca o ninguna supervisión.

Requisitos de la tarea

Movimiento: los requisitos de la tarea indican que debe describirse el movimiento.
 Tiempo (ampliación/reducción): se refiere a la posibilidad de ampliar o reducir la duración de presentación en comparación con la duración real de los fenómenos, por ejemplo, películas en cámara lenta o rápida y mecanismos de exposición verbal resumida o ampliada.
 Secuencia fija: fuera del avance o retroceso, el medio no permite al cambio de la secuencia de presentación. Secuencia flexible: el medio permite cambiar al orden de presentación de estímulos.
 Exposición secuencial: el medio permita la presentación gradual del material, así como la retención de segmentos anteriores a medida que se van exponiendo otros.
 Repetibilidad: el medio permite volver a exponer al material total o parcialmente.
 Creación del contexto: al medio permita sacar al educando de la conciencia del mundo real para absorberlo en el contexto artificialmente creado. Las películas son un ejemplo evidente, aunque, en cierto grado, todos los medios pueden poseer esta capacidad. Un libro, por ejemplo, la tiene.
 Poder afectivo: en cierta medida, todos los medios tienen el poder de conmovir al auditorio.

Materiales

Los elementos de este grupo están razonablemente claros, aunque será necesario una evaluación retroactiva entre los usuarios locales.

Transmisión

Sencillez: ¿con qué facilidad se puede manejar el equipo?
 Disponibilidad: ¿con qué facilidad puede obtenerse el equipo necesario para exponer los materiales de estímulo?
 Posibilidad de control: ¿qué grado de control puede ejercer el instructor sobre la transmisión? (Funcionamiento/parada, más lento/más rápido, parada de imagen, cambio de volumen, adelante/atrás, repetición, cambio a un medio diferente.)
 Ausencia de elementos distractivos: ¿hasta qué punto el equipo distrae a los educandos de los estímulos previstos?
 No se requiere oscurecimiento: al medio puede presentarse sin necesidad de oscurecer el local.

Figura 7. Matriz para la selección de medios en función de los diversos factores

debiendo utilizarse entonces una sola técnica exclusivamente, aunque una variedad de ellas puede reavivar el interés. En tal caso, el instructor debe evaluar la inteligencia, la madurez y la experiencia de su auditorio con objeto de determinar la cantidad de información presentada que éste podrá retener.

Toda presentación debe concebirse de modo que se relacione con la experiencia general del educando. A los estudiantes de un ambiente agrario les resulta más difícil comprender la tecnología que a los estudiantes que siempre hayan convivido con ella.

Con frecuencia, la introducción de equipo, productos y procesos nuevos no guarda relación con las condiciones locales. Sin embargo, es importante que en la presentación se tenga en cuenta el medio en que el material presentado vaya a utilizarse, debiendo enfocarse su selección desde ese punto de vista. Una fuerte iluminación, un fuerte contraste de luces y sombras, en lugar de penumbras y oscuridad, respondería mejor a las condiciones ambientales de los países tropicales.

La buena visibilidad y la sencillez contribuyen a una mayor claridad y a una mejor percepción. Las principales imágenes presentadas deben resaltar con claridad; el campo visual debe hallarse bien situado, de modo que permita una concentración sostenida sin interferencias. Debe concederse al auditorio tiempo suficiente para que vea y asimile el material presentado, sobre todo cuando éste es desconocido. Si junto con el material presentado se utilizan elementos verbales y escritos, la comprensión y la memorización se verán afectadas, por lo cual en ese caso deberán tenerse en cuenta también los aspectos de claridad y pertinencia. Deben evaluarse la comprensión verbal y la capacidad de lectura del auditorio, pues de lo contrario pierde el interés, desvía la atención y se ve imposibilitado de captar el tema.

El educando debe sentirse familiarizado con el programa de aprendizaje, lo cual puede facilitarse mediante una presentación fotográfica con descripciones precisas y exactas. No obstante, si se desea dar una información detallada y concreta para explicar, por ejemplo, el funcionamiento de equipo complejo, los dibujos simplificados o estilizados, o los diagramas animados, pueden proporcionar una definición más clara.

Gran parte del material de enseñanza se basa en el empleo de claves y símbolos desconocidos para el auditorio. Este se debe familiarizar con signos tales como flechas indicadoras, líneas y símbolos para representar el tiempo y el espacio, o elementos como la fuerza y el viento. Una vez captada, tal información puede entenderse y asimilarse sin ninguna capacitación especial. En cambio, hay siempre cierta dificultad para comprender incluso el material gráfico menos complicado. Signos sencillos que representen distancias, líneas de perspectiva convergentes y la

superposición de objetos en perspectiva pueden ser incomprensibles si no se explican de antemano.

En general, el material producido en el propio país, teniendo plenamente en cuenta el medio ambiente familiar y el nivel de inteligencia del educando, es preferible al material obtenido del exterior. Esto se aplica sobre todo a los programas o documentación, pues en la mayor parte de los casos el equipo sólo puede obtenerse de vendedores autorizados.

Los folletos, prospectos y libros ya no pueden considerarse como los medios más eficaces de dar a conocer innovaciones tecnológicas, sobre todo en lugares donde la lectura y la escritura no están difundidas. Donde la comunicación visual en forma de cine y televisión sea ya algo corriente en la vida cotidiana, es probable que resulte ineficaz toda enseñanza basada en la palabra impresa que no utilice algún tipo de ayuda audiovisual.

Pese a la diversidad de medios audiovisuales disponibles, que elegidos con acierto pueden aplicarse prácticamente en cualquier ocasión, aún abundan los programas de enseñanza abstractos, académicos, confusos y aburridos. Empleando debidamente los audiovisuales se puede lograr que una presentación sea animada, interesante, concreta, y, desde el punto de vista del capacitador y del educando, muy económica.

Como ya se ha dicho, para el empleo de técnicas audiovisuales no es imprescindible el equipo costoso. Los medios sencillos hábilmente utilizados pueden ser muy útiles en cualquier organización. Tal vez sea mejor dedicar fondos a formar a un mayor número de capacitadores que efectuar cuantiosas inversiones en equipo, si bien tomará más tiempo enseñar a los capacitadores a utilizar eficazmente medios sencillos que enseñarles el manejo de un proyector de cine. Con frecuencia, no se dispone de capacitadores competentes, mientras que el equipo que reduce la carga de trabajo de un instructor puede multiplicar su eficiencia. Por desgracia, los gastos de mantenimiento de equipo, obtención de programas y construcción de cualquier centro de recursos audiovisuales, entrañan costos inadvertidos que pueden muy bien ser superiores a los que supone contratar capacitadores extranjeros y pagarles sueldos elevados.

Aunque el rápido desarrollo de la tecnología moderna puede ser un gran estímulo para la educación, es posible, sin embargo, que constituya más un impedimento que una ayuda. Si el suministro de electricidad es incierto, quizá resulte imposible mantener los sistemas auxiliares que requiere un equipo complicado. Si el nivel cultural de los educandos es radicalmente distinto del de los educandos de países desarrollados, la mayor parte de los programas importados de dichos países puede resultar inútil o incluso perjudicial. Un instructor audiovisual no es aquel que se sirve de un aparato, sino el que está capacitado para presentar infor-

mación en forma audiovisual, ahora bien, ya sea que utilice la tiza, la palabra o la TVCC, deberá ser un experto en comunicación audiovisual.

En manos expertas, una pizarra o un rotafolios pueden ser más útiles que cualquier otro medio. Empleando en forma combinada la palabra, la escritura, el dibujo y el borrador se puede proporcionar información audiovisual y estimular un aprendizaje eficiente. La pizarra es barata, duradera y utilizable en cualquier parte. Al igual que el rotafolios, no requiere documentación alguna, sino únicamente un capacitador que sepa aprovecharla al máximo, aunque tales personas escaseen.

No obstante, los medios sencillos constituyen los elementos esenciales de la "lista de compras" de cualquier capacitador. La eficiencia de un mal profesor puede ser de sólo el 10%, pero un proyector de cine averiado es completamente inútil.

El argumento en favor del empleo de medios sencillos no se basa en la idea de que el mensaje transmitido por ellos sea más fácil de comprender que el mensaje transmitido por medios complicados. En realidad, a una persona sin instrucción le resulta mucho más fácil entender que debe imitar a los personajes que ve en una película que comprender la combinación de palabras, números y dibujos representados en una pizarra. Para enseñar a personas analfabetas pueden utilizarse fácilmente medios más complicados con los cuales se pueden transmitir mensajes que se aproximen más a la vida real.

Las técnicas de utilización de medios complicados (en contraposición a los de su fabricación y mantenimiento) son mucho más fáciles de dominar que las de utilización de medios sencillos (lo cual compensa al mismo tiempo la falta de realismo de estos últimos). Un niño de diez años puede aprender sin dificultad a manejar una cámara de TVCC y un videoregistrador, y a proyectar una cinta video en la que aparezca él mismo realizando una tarea, con mucho mayor facilidad de lo que puede explicar verbalmente lo que ha hecho. Un maharishi que repudia por completo a la sociedad tecnológica envía, sin embargo, a sus discípulos cintas video de sus técnicas de meditación.

Las características de los educandos son los factores que por su complejidad dificultan más la elección de instrumentos. Puede ocurrir que la atención de un estudiante se distraiga con la propia máquina, pero capte adecuadamente las imágenes que proyecta y los sonidos que emite. Asimismo, puede que sepa para qué sirve una pizarra y quedar en cambio confuso ante lo que está representando en ella.

Evaluación costo-eficacia

Cuando un capacitador utiliza sólo medios sencillos y documentación no reutilizable de fabricación casera, el costo-eficacia del programa de capacitación puede calcularse en función del valor que representan para la organización los trabajadores, una vez capacitados, frente al costo de personal y de medios utilizados para realizar el programa de capacitación. Si se considera el empleo de medios más complicados, la evaluación costo-eficacia resulta mucho más compleja. No existe aún una metodología de evaluación de medios generalmente aceptada.

La selección de medios utilizables durante largo tiempo entraña muchos costos variables, aunque los medios complicados suelen compensar su elevado costo inicial debido al considerable rendimiento de la inversión a largo plazo. Si se emplea una pizarra, hay que hacer la misma cantidad de trabajo cada vez que se utiliza para presentar información. Si se usa equipo más costoso, de ordinario podrá emplearse una y otra vez la misma documentación, lo cual reduce sensiblemente el costo de personal y reporta otras ventajas.

Los costos comparativos de medios equivalentes dependen de la cantidad y el tipo de contenido del material de aprendizaje que deberá producirse y de la frecuencia con que ese contenido tenga que presentarse o repetirse. La producción, la presentación y la repetición son factores claves; cada uno de ellos debe calcularse por separado, pero los tres deben considerarse juntos.

III. Empleo

Hasta ahora se han considerado principalmente la adquisición y el mantenimiento del tipo de instrumentos audiovisuales que corresponden exactamente a un determinado tipo de trabajo. Se trata, desde luego, de preparativos esenciales, si bien el acierto de la selección de los medios sólo se demostrará en su aplicación en el taller, en el aula o en la sala de conferencias. Ahí es donde se ponen a prueba las teorías del capacitador y donde éste podrá comprobar si la evaluación efectuada y la información básica obtenida, son correctas y donde podrá estar realmente en comunicación con el educando.

En la comunicación intervienen tres elementos distintos pero completamente interdependientes, que se pueden llamar:

Mensaje

Medios

Receptor (educando)

El mensaje es la información que se quiere transmitir. El medio abarca todos los recursos y métodos utilizados para hacerla comprensible ya sea la voz del capacitador en el aula o la proyección de una película previamente expuesta, relevada, positivada, montada y sonorizada. El educando (receptor) recibe el mensaje a través del medio y cualquier deficiencia de uno u otro se reflejará más adelante en una actuación imperfecta. Tal vez se piense que el mensaje es claro y el medio perfecto, pero si el educando no consigue captar el mensaje, éste no es realmente claro ni el medio es realmente perfecto. En tal caso, el capacitador, atento a los problemas del estudiante recurrirá a su pericia para superarlos como sea, aunque esto signifique abandonar el programa de cinta magnetofónica-diapositivas para utilizar una pizarra. La base sobre la cual se preparó el programa debió ser equivocada, pero entre tanto el capacitador tiene que realizar el trabajo de la mejor forma posible.

En la mayoría de los casos, no será necesario modificar a última hora un programa cuidadosamente preparado, aunque lo que importa es la calidad y no la cantidad de la preparación. No tiene sentido preparar un programa de enseñanza, aula, equipo y documentación si al final no se registran mejoras en el rendimiento del educando. Cuanto más complejos sean los instrumentos, mayor es la preparación que exigen y mayor también el fracaso de una demostración fallida. Si bien debe tenerse presente la necesidad de abandonar en caso de urgencia programas ya preparados, el resto del presente capítulo se dedicará

a examinar las formas prácticas que permitan conseguir en el taller la máxima perfección en el empleo de los medios de comunicación. A este respecto, las dimensiones y la forma de la sala, la iluminación, el calor, los ruidos circundantes y la hora serán factores que contribuirán todos a determinar la eficacia de los medios.

Instalaciones físicas

En el pasado, un capacitador necesitaba de 30 a 45 minutos para preparar un aula e instalar su equipo. En la actualidad, esta tarea resulta más fácil y requiere menos tiempo. Cuando se utiliza un proyector de pantalla incorporada, o el nuevo tipo de pantalla metálica, no es necesario oscurecer la habitación. Las luces de proyección fuertes pasan a través de lentes mejor diseñadas, lo cual contribuye también a que la definición de la imagen proyectada sea más clara, de manera que incluso se puede utilizar la proyección frontal en una habitación semioscura, quedando todavía luz suficiente para ver a los estudiantes.

Si la proyección se realiza al aire libre, deben tomarse medidas especiales. Si la luz interfiere considerablemente, debe protegerse de ella la pantalla. (No es necesario proteger el proyector.) Otro factor es la disponibilidad de electricidad. Cuando no se dispone de electricidad, se obtendrán los mismos resultados con una batería portátil, a la cual debe adjuntarse un transformador de corriente continua a alterna apropiado³. Después de todo, en los automóviles se utilizan baterías de gran duración que, si se mantienen convenientemente, proporcionan electricidad durante varios meses e incluso años. Sin embargo, toda energía consumida debe sustituirse y, mientras que un automóvil puede recargar su batería cuando el motor está en funcionamiento, el proyector no puede hacerlo. Por consiguiente, con un transformador eficiente, algunos proyectores pueden funcionar hasta 10 horas, o sea, unas 20 sesiones de proyección cortas, después de lo cual es aconsejable recargar la batería aunque sea de larga duración.

La electricidad que acciona el motor del proyector debe tener una velocidad constante a fin de evitar fluctuaciones de la luz y, si se utiliza el sonido,

³G. Gordon Howlett, "Using projectors away from mains electricity", *Educational Development International*, vol. 1, No. 2 (julio 1973).

de la frecuencia, ambas cosas pueden ocurrir si se deja que la batería se agote.

Sean cuales fueren las condiciones, el operador de aparatos audiovisuales debe comprobar la regulación del voltaje y la estabilidad de la frecuencia a fin de poder utilizar correctamente el equipo. También debe comprobar la longitud de los cables eléctricos. Antes de la proyección, debe asegurarse de que se haya montado el enchufe adecuado y de que se disponga de bombillas de repuesto para la proyección. En casos de extremo calor, es especialmente importante proteger no sólo el equipo sino también los filmes, dentro o fuera de sus capas metálicas, pues con el calor se abarquillan. Si el equipo se deja al aire libre, debe protegerse del calor y de la humedad que pueden dañarlo.

Cuando la conferencia tiene lugar en un edificio, las dimensiones de la sala deben corresponder al número de asistentes y debe tenerse en cuenta la acústica. Si la sala está atestada, la incomodidad física perturba al conferenciante y no es propicia para un aprendizaje eficaz. Las salas muy amplias con una audiencia reducida pueden ser una desventaja para la acústica e impedir la concentración. Lo ideal sería que la sala en la cual debe desarrollarse una presentación audiovisual fuera especialmente construida por un experto que comprobara si el suministro de electricidad es correcto, dispusiera la colocación de la plataforma y las mesas para que los estudiantes tomen notas, y diseñara el trazado de la sala de modo que estimulase los contactos personales directos entre conferenciante y estudiantes. Una sala de este tipo podría, en caso necesario, acomodar un máximo de 50 estudiantes, si bien un grupo de 30 es preferible.

La habitación no debe tener menos de 10 metros de ancho por 15 metros de largo y su altura no debe ser inferior a tres metros. Debe regularse la circulación de aire y la acústica debe ser apropiada. Por ejemplo, las paredes y los suelos de cemento, así como todas las demás superficies duras reflejan el sonido y producen ecos y distorsiones, de manera que debe elegirse un tablero insonorizante y un suelo revestido de fieltro o alfombrado. Otro factor importante es la seguridad y, por tanto, las puertas deben ser fáciles de abrir y el acceso a ellas libre de obstáculos. Estos son los requisitos físicos mínimos para que se pueda utilizar un lugar para la proyección de películas o para reuniones. En caso de que las demostraciones audiovisuales sean frecuentes, es mucho más conveniente disponer de una habitación equipada permanentemente con las instalaciones requeridas.

Aplicación y actividades complementarias

La aplicación eficaz de los audiovisuales depende no sólo de la buena intención y la buena voluntad o del interés por la nueva tecnología, sino de cierto

grado de profesionalismo, es decir, del conocimiento del manejo del equipo y de la forma de aprovecharlo al máximo posible para estimular el aprendizaje. En los países desarrollados, los capacitadores y futuros operadores de medios audiovisuales que deseen adquirir esas habilidades pueden aprovechar fuentes abundantes de las que, desgraciadamente, no se dispone en todas partes. Sin embargo, con sentido común y mediante la cuidadosa elección de los medios y movido por el deseo de experimentar, todo buen capacitador puede aplicar de una manera imaginativa e inteligente los medios audiovisuales. El campo de aplicación de todas las formas de comunicación audiovisual es en extremo amplio bien sea que su objetivo sea la información, la capacitación o la enseñanza de una aptitud técnica; no existen, por tanto, reglas inflexibles de procedimiento.

Conviene puntualizar de nuevo algunas pautas concretas: se deben conocer las características del grupo, seleccionar el tipo de ayuda más adecuado y planear cuidadosamente la presentación. Conviene también señalar de nuevo que una presentación progresiva es mejor que transmitir demasiada información con demasiada rapidez. La claridad del material visual es siempre esencial. Las prácticas con el equipo o los instrumentos reales son una gran ventaja; aprender a manejar el equipo al mismo tiempo que se asimila la teoría es una forma más eficaz de adquirir una aptitud que ocuparse por separado de la teoría y de la práctica.

Las siguientes pautas son una guía sencilla en la utilización de audiovisuales:

- a) Para información y avisos de carácter diario, utilícese el tablero de anuncios o cualquier otra técnica no proyectada;
- b) Para información que es necesario retener en la memoria, utilídense imágenes proyectadas, que pueden incluir si se dispone de ellas, películas, televisión y diapositivas;
- c) Véase toda la documentación audiovisual antes de utilizarla y tómense notas;
- d) Los audiovisuales deben ser sólo una parte de una serie de lecciones que integren una unidad de estudio;
- e) Capacítese a otra persona para que ayude a manejar el equipo;
- f) Los audiovisuales deben utilizarse como instrumentos de enseñanza y no como forma de llenar el tiempo;
- g) Debe determinarse claramente cómo y cuándo se va a utilizar el medio audiovisual;
- h) Las actividades complementarias, siempre importantes, deben considerarse como parte integrante del programa. Deben variar conforme al objetivo para el cual el capacitador ha utilizado los audiovisuales;

1) Siganse buscando las mejores formas de utilizar los audiovisuales.

Respecto de este último aspecto, el principal obstáculo es que la mayoría de los capacitadores están demasiado ocupados en aplicar sus métodos para comunicarlos a capacitadores de otras organizaciones.

Es posible que a la larga se establezca un sistema para el intercambio de información entre establecimientos de capacitación, de preferencia en forma periódica. Desgraciadamente, el establecimiento de este sistema plantea dificultades tanto de orden teórico como práctico. Los expertos educacionales del mundo entero discrepan sobre los criterios que deben adoptarse para determinar si los métodos de capacitación audiovisual utilizados por una organización pueden aplicarse en otra. Sólo cuando se haya llegado a cierto grado de acuerdo entre los teóricos se podrá evaluar correctamente la experiencia práctica y comunicarla a las partes interesadas.

Materiales de diseño

A pesar de que en el mercado se venden caracteres, para la rotulación, signos y formas que pueden utilizarse de inmediato en tableros magnéticos y franelógrafos, una demostración exigirá, casi de seguro, que el presentador haga algunos dibujos delante de la clase. El conferenciante mismo deberá sincronizar la presentación de estos recursos visuales con la exposición verbal y, si lo hace atinadamente, la presentación tendrá buenas probabilidades de éxito. La presentación de gráficos visuales por parte del capacitador es un elemento fundamental en la preparación de una demostración.

A continuación se examinan algunos factores elementales del diseño y los gráficos en el contexto de una presentación audiovisual.

Diseñar significa crear orden a partir del caos. Es el montaje de diversos elementos visuales en un arreglo gráfico mediante el cual se transmitirán directa y claramente al educando los principales puntos de la demostración.

El arreglo gráfico debe determinarse por medio del diseño; los elementos que deberán organizarse en un conjunto armónico son palabras, líneas, colores, planos, espacios y efectos de relieve. Los instrumentos a utilizar pueden ser lápices comunes y de pastel, plumas, tintas, carboncillo y pinceles de todos los tamaños. El diseño es el elemento coordinador por el que se determinan la composición y el formato básicos de una imagen, y deberá prepararse de antemano. La improvisación delante de la clase puede interrumpir la exposición y resultar en una mezcla confusa de dibujos.

La proporción de caracteres escritos y de rotulación debe estar siempre en equilibrio con los

demás elementos visuales de una composición y todos ellos deben estar relacionados entre sí, lo cual sólo se puede lograr mediante el diseño. Se puede definir previamente el tamaño de los elementos visuales: las palabras deben ser claras y legibles incluso desde el fondo de la sala y los dibujos deben reducirse a sus elementos más simples. Si un dibujo requiere efectos visuales complejos, como sombreado y relieve, deberán prepararse antes de la conferencia a fin de que no interfieran con el desarrollo de la presentación.

También debe estudiarse el comportamiento característico de diversos instrumentos de escritura. Por ejemplo, los trazos hechos con algunas plumas apropiadas para trabajos de detalle pueden resultar difíciles de borrar. En cambio, según el tipo de superficie que se utilice, puede que los lápices de colores de cera resulten más adecuados. Con los marcadores de fieltro se trazan líneas acentuadas y claras, si se necesita ese tipo de efecto.

Una presentación visual uniforme exige un estudio cuidadoso de las técnicas de diseño. El primer paso consiste en no elegir un método demasiado difícil. Conviene hacer algunos bosquejos en dibujos lineales sencillos y hacer que las imágenes vayan surgiendo progresivamente en el contexto del contenido y la continuidad de la charla. Los dibujos o cualquier otro elemento visual no deben juzgarse por su propio mérito artístico, sino como parte integrante de toda la presentación.

Si bien la industria de los productos para presentación gráfica se ha esforzado por hacer que la presentación de medios visuales, incluidos los gráficos y los medios de rotulación, sea funcional y de fácil manejo para el conferenciante, la presentación inmediata ante la clase sigue teniendo un efecto mágico sobre el auditorio. Sin embargo, algunos problemas visuales básicos, como la ilegibilidad, siguen resultando difíciles de superar. La ilegibilidad puede arruinar cualquier presentación, por lo cual en el capítulo siguiente se estudia ampliamente este problema. Por último, cabe señalar que no es necesario que el propio conferenciante sea un hábil dibujante o artista; con todo, una vez adquiridos unos cuantos conocimientos básicos en materia de diseño, podrá comunicar su programa con el máximo resultado.

Aspectos administrativos

Ya se han mencionado muchos de los preparativos esenciales que deben efectuarse antes de iniciar un programa de enseñanza audiovisual, pero todavía no se ha hablado de la organización administrativa necesaria para llevarlo a cabo. Puede ocurrir a menudo que el capacitador audiovisual sea el único miembro de la sección de enseñanza audiovisual de la

organización e incluso el único miembro de la sección de capacitación. Desempeña, pues, un cargo solitario y especializado, que supone por fuerza mucho más trabajo de lo que sus colegas podrían imaginar.

Algunas de las funciones que debe cumplir son

- a) Mantenerse al tanto de la política de la empresa y, sobre todo, de la política de capacitación.
- b) Mantener al día su información sobre novedades en materia de equipo, programación y documentación y prácticas de capacitación industrial.
- c) Evaluar las necesidades de capacitación, las características de los educandos y las limitaciones prácticas, y planificar luego programas de capacitación (a no ser que haya un oficial de capacitación).
- d) Seleccionar medios para los programas de capacitación.
- e) Evaluar, adquirir, mantener, y almacenar el equipo, encargándose al mismo tiempo de que sea revisado periódicamente.
- f) Comparar o preparar, diseñar y elaborar la documentación.
- g) Estudiar cuidadosamente los costos y planificar con antelación.
- h) Elaborar un plan de desarrollo de los medios de enseñanza.
- i) Capacitar a un colega para que lo sustituya en casos de urgencia.
- j) Ejecutar los programas.
- k) Evaluar los resultados y planificar nuevos programas.

l) Mantener informados a sus colegas sobre el estado del programa en todas sus etapas.

Esta onerosa responsabilidad del capacitador puede aliviarse de diversas formas, incluso con los recursos limitados de una organización pequeña. En primer lugar, es factible que se pueda obtener de entidades gubernamentales y organismos internacionales de desarrollo industrial asistencia financiera, asesoramiento de expertos, o inclusive un programa de capacitación ya elaborado para atender a necesidades especiales. En segundo lugar, se puede recurrir a los servicios del personal existente para que se encargue de parte del trabajo. Si se cuenta con un dibujante o un delineante, éste puede preparar el material visual. Asimismo, el electricista puede encargarse del mantenimiento del equipo eléctrico y los carpinteros y mecánicos pueden construir y reparar otro tipo de equipo. En tercer lugar, los estudiantes pueden manejar los instrumentos audiovisuales durante el programa de capacitación y ayudar a preparar las salas, etc. En cuarto lugar, debe mantenerse el interés de los colegas y superiores. Casi todo el mundo tiene algún interés en los audiovisuales, aunque sólo sea por asociación con el cine como espectáculo, y a menudo prestarán su colaboración si se necesita.

En la figura 8 se indica la posible organización de un pequeño departamento de capacitación audiovisual. Las dependencias de cine y televisión son menos indispensables que el fotógrafo y el dibujante, aunque este último es más importante que el fotógrafo y, a su vez, el encargado de mantenimiento y el almacenista pueden ser más importantes que el

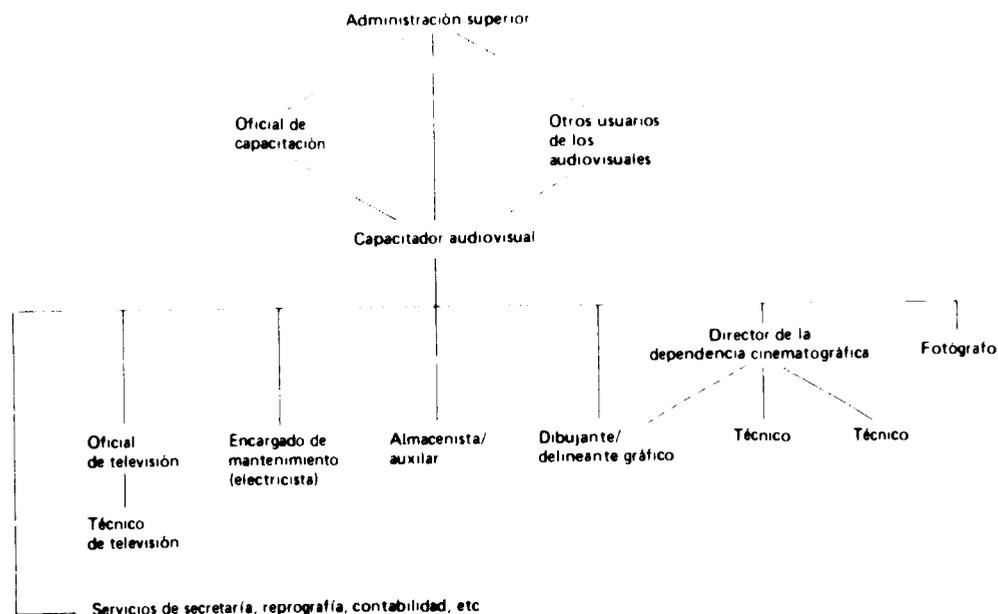
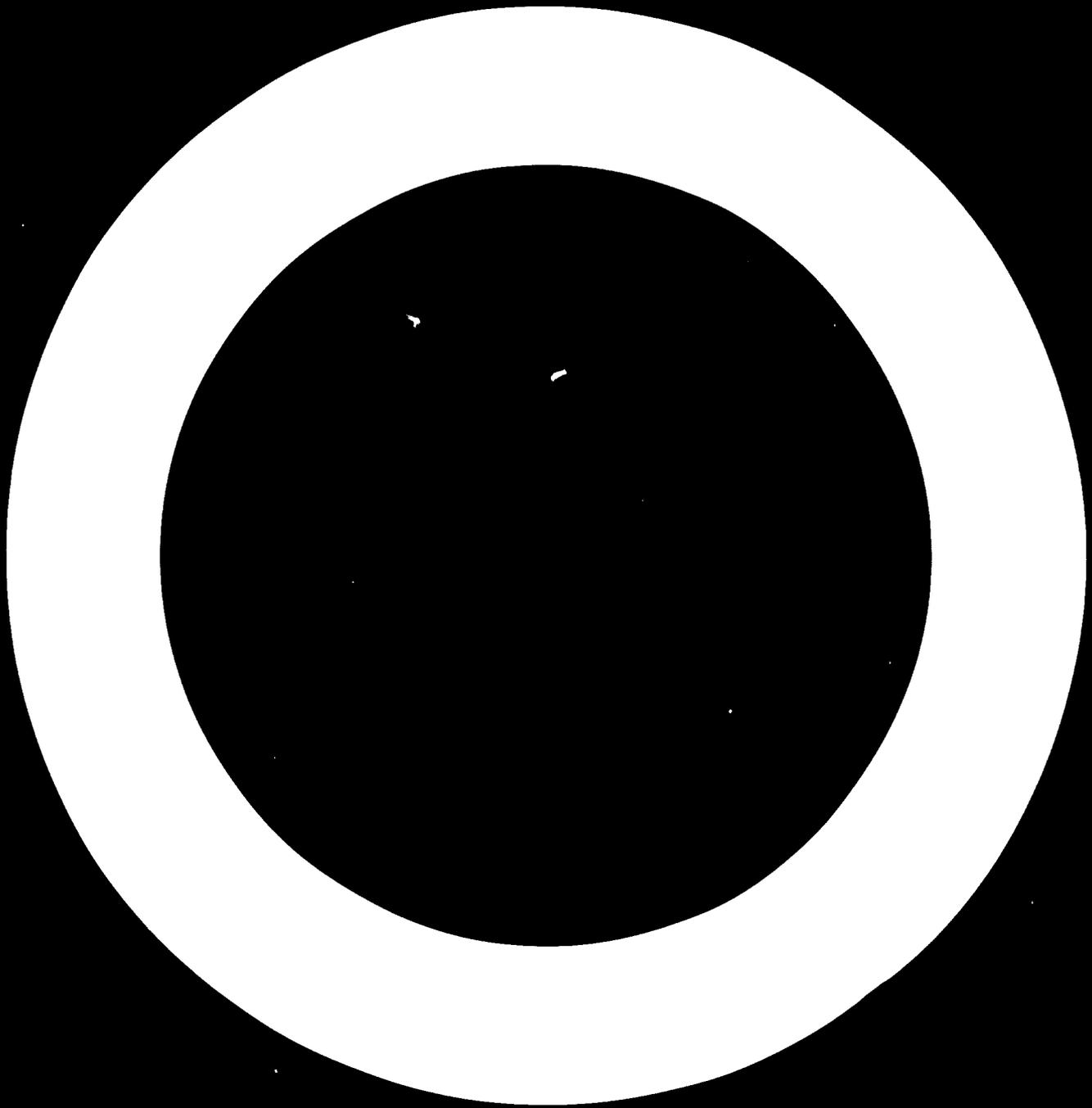


Figura 8. Organigrama de un pequeño departamento de capacitación audiovisual

dibujante. En muchos casos, con una capacitación y asesoramiento adecuados, muchos conferenciantes pueden preparar sus propios medios visuales.

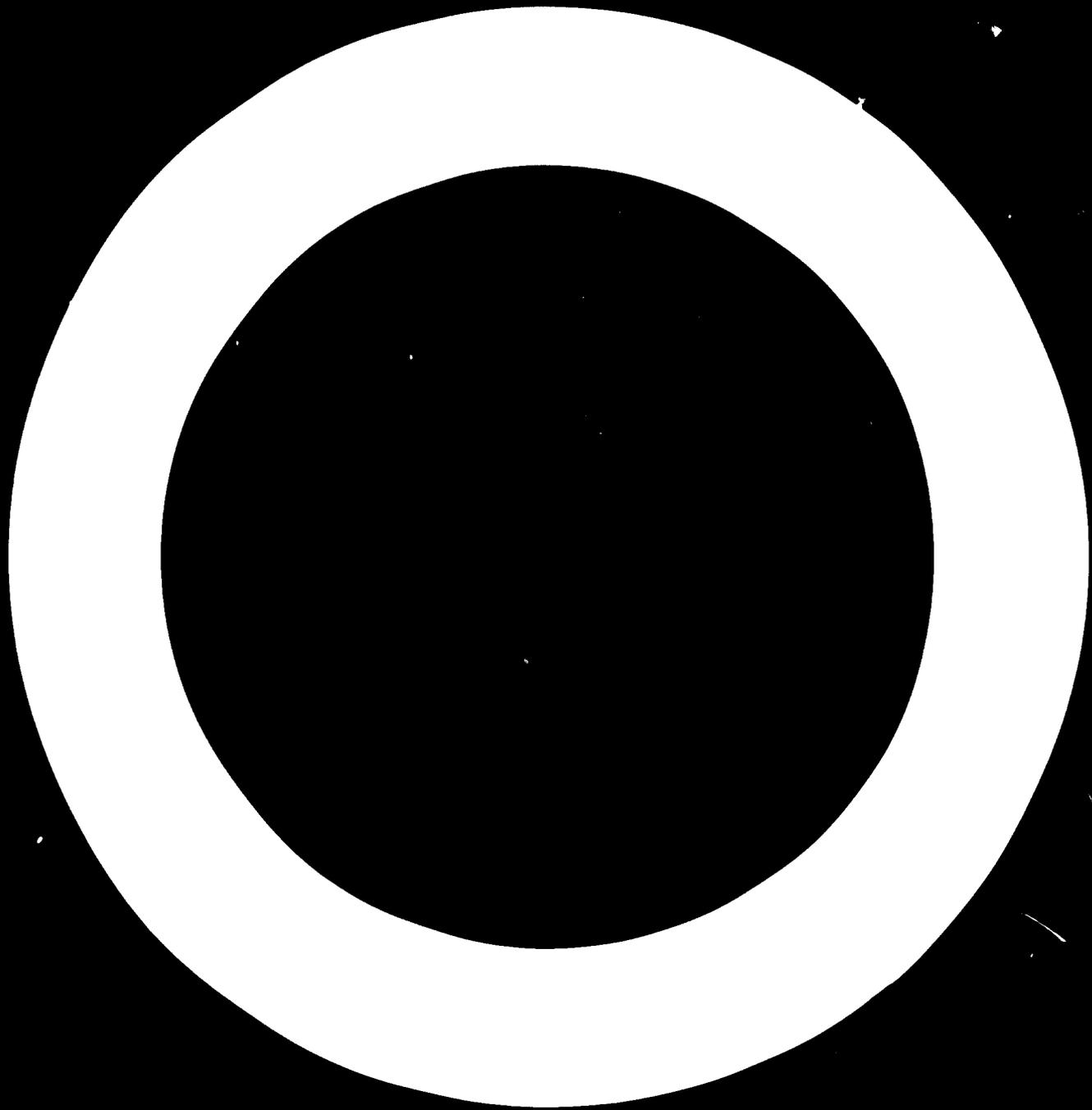
La estructura física del departamento de capacitación audiovisual diferirá mucho de un lugar a otro. En la medida de lo posible, debe ser una dependencia autónoma, en la cual el capacitador audiovisual tenga acceso inmediato al personal, a los instrumentos y a los educandos. Al mismo tiempo, debe considerarse como parte integrante de la organización y, de preferencia, no debe estar situada en un oscuro rincón que nadie pueda encontrar.

Las cuatro funciones más importantes del departamento son: producción, presentación, mantenimiento y almacenamiento. Para cada una de ellas debiera haber una o varias salas determinadas, si bien ciertos tipos de combinaciones pueden funcionar perfectamente. Por ejemplo, los instrumentos utilizados para prácticas de los aprendices de ajustador, electricista o mecánico pueden almacenarse en la zona de mantenimiento y utilizarse para mantener los proyectores y demás equipo; en cambio, los artículos de papelería y escritorio y los programas y documentación deben guardarse en otro sitio.



Segunda parte

TECNICAS E INSTRUMENTOS



IV. Consideraciones básicas en la preparación de materiales: desde el trabajo artístico (el dibujo) hasta la pantalla

Una de las mejores formas de distraer la atención del auditorio durante una presentación audiovisual es exponer material que no resulte legible para todos los presentes. Cuando un conferenciante tiene que decir: "Como es probable que ustedes no puedan leer esto desde sus asientos, se lo leeré yo", la presentación no ha sido planeada adecuadamente.

Cómo planear la legibilidad del trabajo artístico proyectado

Una vez determinados los objetivos y la estrategia de una conferencia, se considerarán el tamaño previsto del auditorio y cualesquiera características inusitadas de las instalaciones y accesorios de proyección. Sólo entonces se procederá a preparar el trabajo artístico. Para que una presentación audiovisual dé los resultados apetecidos, es preciso que, al preparar el trabajo artístico original, se tenga en cuenta al público de las últimas filas.

La experiencia ha mostrado que:

a) El trabajo artístico puede planearse y ejecutarse de manera que el material visual (los documentos) resulte legible sobre la pantalla;

b) Es conveniente fijar y uniformar las dimensiones del trabajo artístico;

c) Aunque las letras suelen tener una altura mínima, igual a 1/50 de la altura del área de información, se aconseja el empleo de letras más altas (1/25 o más);

d) El empleo de un calculador de legibilidad facilita la determinación de la altura mínima que han de tener las letras en el trabajo artístico para que resulten legibles a diversas distancias de observación (véanse las figuras 15 y 16).

Condiciones necesarias para asegurar la legibilidad

Para que sean legibles, es preciso que las líneas, letras y símbolos contrasten convenientemente con el fondo, que haya una nítida separación de tonos y que

los colores seleccionados sean vivos y atractivos. Al preparar trabajo artístico para televisión, el contraste de tonos es particularmente importante cuando en el aparato receptor los dibujos realizados en color aparecen en blanco y negro. En la figura 9 se hacen algunas observaciones adicionales sobre este formato.

Las letras y símbolos deberán caracterizarse por la sencillez y el realce, evitando las pequeñas aberturas que tenderán a llenarse en la proyección. Es preciso que todos los elementos, como líneas, letras, símbolos y cifras, sean suficientemente grandes para que pueda verlos con facilidad todo el auditorio. Por ello, esos elementos deberán tener en la pantalla un tamaño determinado, que dependerá de la altura del área del trabajo artístico en relación con la distancia a que se encuentre del observador más alejado.

En situaciones típicas de observación — en las que las distancias entre la pantalla y el espectador van desde las cortas (en pequeñas salas de conferencias o en los hogares) hasta las largas (en los grandes auditorios y teatros), pasando por las medias (en aulas escolares y salas de reunión) — la distancia visual máxima deberá ser igual a unas ocho veces la altura de la imagen proyectada. En otras palabras, si el material proyectado resulta legible para el espectador más distante, situado a una distancia de la pantalla igual a ocho veces la altura de la imagen proyectada, será legible también para el resto del auditorio. Esta distancia visual máxima (expresada como 8A) puede servir para determinar el tamaño mínimo de los detalles significativos del material que va a proyectarse.

Comprobación de la legibilidad de material ya existente

Cuando se desee transformar en documentos proyectables material que no fue concebido con ese fin (gráficas y diagramas impresos, etc.), hay que tener presente que, si bien el contraste, los colores y la distancia visual pueden variar, los requisitos de legibilidad seguirán siendo los mismos.

Cabe señalar que la distancia 8A es un patrón generalmente aceptado. Si se dobla el tamaño de letra

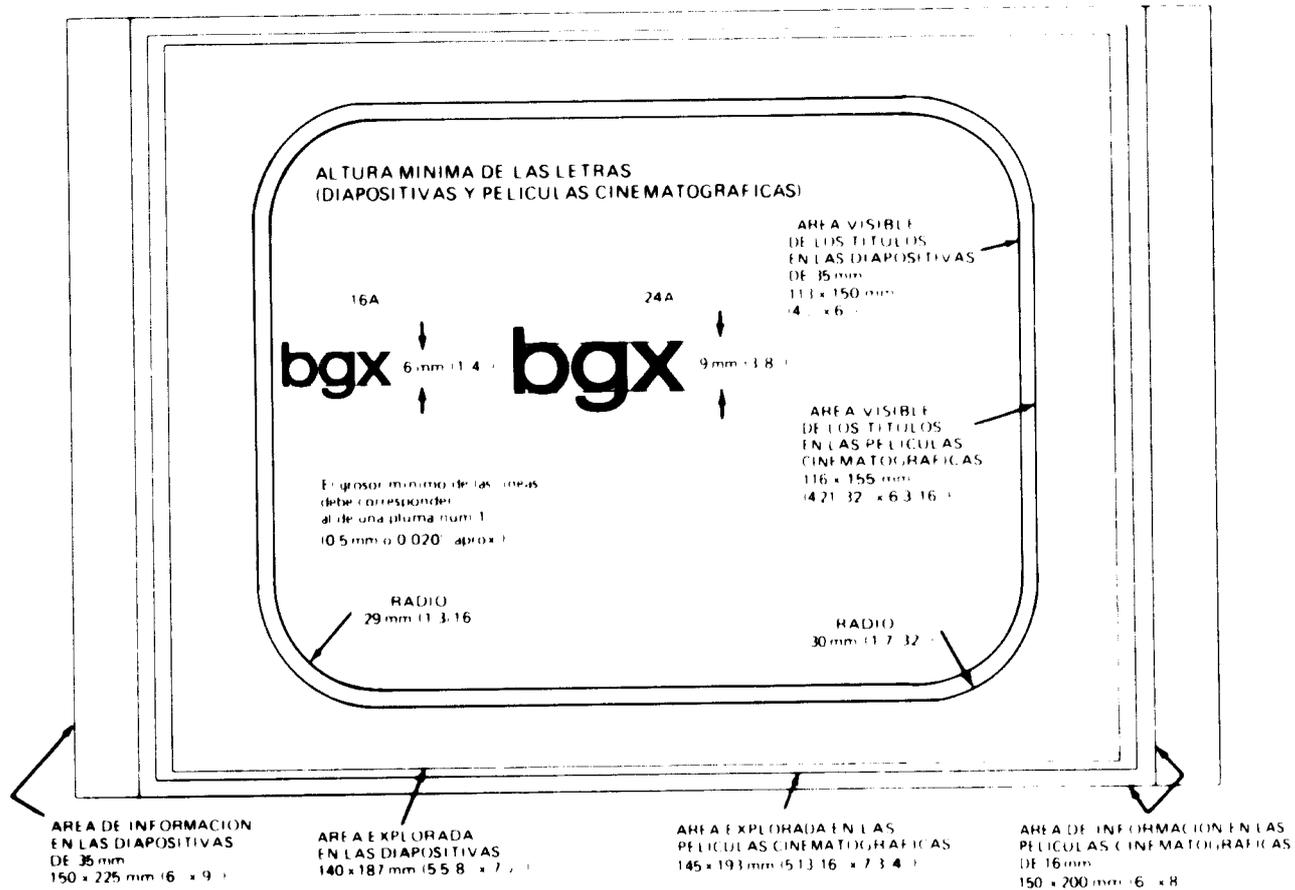


Figura 9. Dimensiones de un marco patrón para el trabajo artístico utilizado en televisión

Por cortesía de Kodak

propuesto para esta distancia visual, la imagen proyectada resultará legible desde dos veces esa distancia, o sea, 16A. La distancia 8A presupone también un alcance visual medio, o ligeramente inferior, en el espectador. A esa distancia, un espectador medio podrá juzgar la legibilidad observando el material que vaya a copiarse desde una distancia igual a ocho veces su altura. Por ejemplo, considérese el caso de un cuadro de datos impreso que ha de ser fotografiado con miras a su proyección. Si el cuadro mide 125 mm de altura, deberá contemplarse desde una distancia igual a ocho veces esa altura, (o sea, un metro) para comprobar si es legible. En caso afirmativo, el tamaño de las letras será adecuado para copia y proyección. El mismo principio se aplica a trabajos más grandes. Un diagrama mural o un mapa de 1,25 m de altura deberá poder leerse a una distancia de 10 m para que la imagen proyectada sea aceptable a la distancia 8A ($8 \times 1,25 \text{ m} = 10 \text{ m}$). Si el material no es legible a la distancia de prueba, se deberá volver a elaborar, o se desechará.

No sólo el tamaño de la imagen, sino también el contenido del tema, influyen en la legibilidad. Si el trabajo que va a fotografiarse es complejo, redúzcase la información a los elementos esenciales, límitese el

texto y ampliése el tamaño de la letra. La reordenación de la información puede contribuir a una mejor definición del mensaje que se desea comunicar al auditorio.

Es un error pensar que aumentando las dimensiones físicas de una transparencia puede mejorar la legibilidad a las distancias habituales de trabajo. El tamaño de la transparencia no es un factor determinante, ya que lo que realmente cuenta es el tamaño del detalle sobre la pantalla (figura 10). Para que las letras resulten legibles a una distancia visual 8A de 2 m, es preciso que la imagen proyectada tenga 25 mm de altura en la pantalla, ya sea que la proyección se efectuó a partir de una diapositiva de $50 \times 50 \text{ mm}$ o a partir de una transparencia de 250 mm de ancho con retroproyector, independientemente del tamaño global de la imagen proyectada.

Normalización

Trazado y preparación

Para cumplir los requisitos de legibilidad, se han establecido unas dimensiones mínimas para las letras. Con todo, la legibilidad no es la única condición para

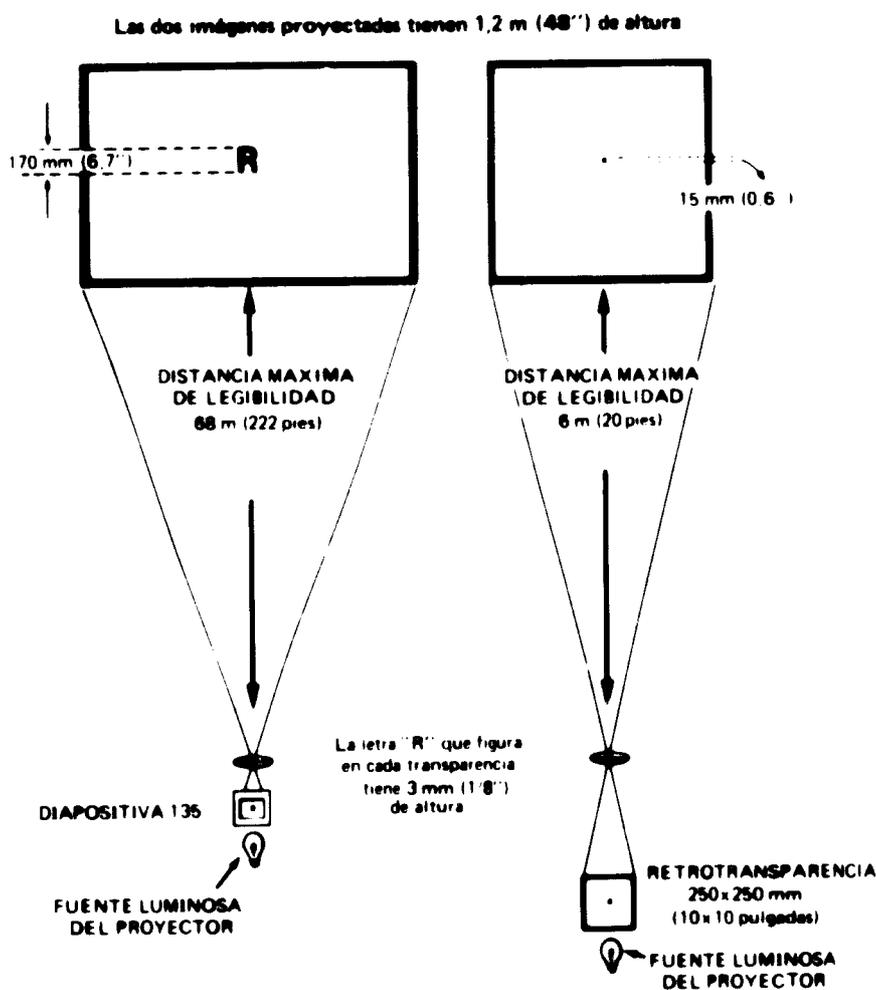


Figura 10. Comparación de distancias de legibilidad

Por cortesía de Kodak

lograr una buena comunicación: la flexibilidad para hacer resaltar ciertos aspectos o la elegancia de la expresión artística, son también factores importantes. Ahora bien, sería prudente usar letras de tres tamaños por lo menos, a fin de asegurar una presentación adecuada y poder utilizar varios títulos (principal y subtítulos). El empleo de más de tres tamaños, todos ellos más grandes que el tamaño mínimo recomendado, permitirá una mayor variedad en la expresión artística. Naturalmente, la normalización de los tamaños de las letras sólo será útil si se normalizan también el formato y el tamaño global del trabajo artístico.

Ventajas

El costo de personal profesional, como dibujantes y fotógrafos, supera con mucho el de los materiales. Por ello, al preparar una presentación, las economías más importantes se logran reduciendo el tiempo necesario para su realización. La máxima reducción de costos se obtiene normalizando el

formato y el tamaño del trabajo artístico, lo cual reporta además otros beneficios. El dibujante puede trabajar con un número reducido de plumas, pinceles, guías y tamaños de letra normalizados y de fácil adquisición e ir aprendiendo instintivamente cuál es el tamaño de letra y los elementos del dibujo que más contribuyen a la legibilidad. Por consiguiente, cuando se emplean tamaños normalizados, los dibujos pueden prepararse con mayor facilidad y rapidez que cuando se manejan diversos tamaños y formas. Además, la normalización de los tamaños simplifica el aprovisionamiento de tableros de montaje y de Appel. La disminución del tiempo empleado por los dibujantes y fotógrafos puede traducirse en una mayor productividad, sin aumento de los costos.

Normalizando el tamaño del formato del trabajo artístico y delimitando el área de trabajo dentro del mismo, se puede hacer más rápido el trabajo de fotografía y, por tanto, aumentar el rendimiento del fotógrafo. Cuando se trabaja con dibujos de tamaños y formatos escogidos al azar, el fotógrafo deberá ajustar repetidamente la distancia de la cámara a los dibujos, el foco y los tiempos de exposición. En

cambio, el fotógrafo podrá ajustar una sola vez las luces, la distancia de la cámara, el foco y la exposición para todos los trabajos que se le asignen, en lugar de hacerlo para cada uno de los dibujos, cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Que los dibujos sean todos de igual tamaño.
- Que el área de trabajo de los dibujos sea de las mismas dimensiones en cada uno de ellos.
- Que el área de trabajo esté situada en idéntico sitio en cada dibujo.
- Que cada dibujo se coloque en la misma posición en el soporte para copia.

Para archivar los trabajos con miras a su utilización ulterior, se ahorra también más tiempo y dinero adoptando un tamaño de dibujo uniforme de 250 x 300 mm. Para archivar dibujos de ese tamaño, no se precisa equipo caro de dimensiones poco comunes, pudiendo utilizarse archivadores de oficina tamaño carta o cajones de escritorio. Los dibujos pueden archivar de lado y clasificarse por categorías con separadores de tipo corriente. Con este procedimiento, se facilitará el acceso al material y disminuirán los riesgos de pérdida o deterioro.

Tamaño y formato del trabajo artístico

Para la mayoría de los dibujos, se puede fijar un solo tamaño normalizado. Cuando hayan de producirse dibujos más grandes o más pequeños, se requerirá otra área de trabajo dentro del "tamaño del formato". Por ejemplo, si en un trabajo se va a utilizar un dibujo ya hecho y, por ser demasiado grande, no cabe en el área de trabajo normal de 150 x 225 mm, se elegirá un área de trabajo más grande y con una relación altura anchura igual a la indicada en la gráfica de formato. También se deberá aumentar el tamaño de las letras según la regla de 1/50. Por ejemplo, si se amplía el área de trabajo a

200 x 300 mm, el tamaño mínimo de las letras será de 4 mm. Cuando se trate de ampliaciones menos corrientes, deberá consultarse el calculador de legibilidad de las figuras 15 y 16.

El patrón de medida recomendado para el trabajo artístico es de 250 x 300 mm. Las dimensiones de las áreas de trabajo sugeridas en este manual y los formatos indicados para las copias mecanografiadas (figura 11) se ajustarán a ese marco dimensional, que, además, admite copias fotográficas corrientes de 200 x 300 mm y prevé, fuera del área de trabajo indicada, un margen para el manejo seguro del material, para orificios de coincidencia o marcas de campo para el encuadre de la cámara, para anotaciones sobre la producción y para la fijación de células de acetato u otras superposiciones.

El área útil para el trabajo artístico, incluido el fondo, ha de ocupar un espacio algo mayor que las áreas de información, a fin de que no se vean los bordes del fondo cuando se fotografía el material visual. Es una buena práctica aumentar, en todos los lados, el área útil por lo menos 13 mm (y mejor aún 25 mm) con respecto al área de información.

Construcción y empleo de marcos patrones para el trabajo artístico

Para preparar los marcos patrones, que se utilizarán para cada formato, comiencese con un trozo de cartulina o de papel grueso 250 x 300 mm. Manteniendo el área centrada dentro de la cartulina, márchense las dimensiones de la sección que se vaya a cortar para obtener el formato deseado (por ejemplo, 150 x 225 mm, para las diapositivas de 35 mm). Si se va a preparar trabajo artístico para más de un formato, es el momento de hacer un patrón para cada uno. Con el fin de mantener el trabajo artístico correctamente alineado para la fotografía, constrú-

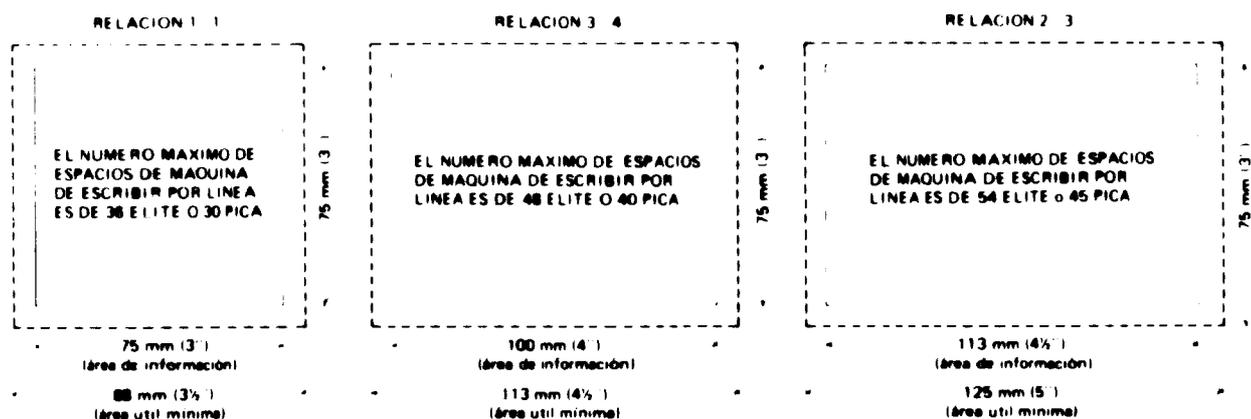


Figura 11. Tamaño máximo del área de información para textos mecanografiados

Por cortesía de Kodak

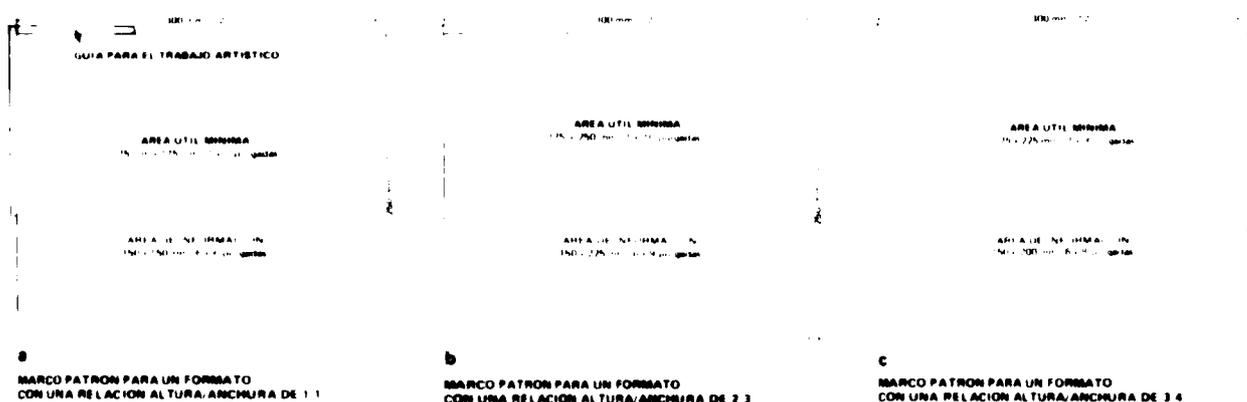


Figura 12. Marcos patrones para tres formatos de trabajo artístico

Por cortesía de Kodak

yase una guía en forma de L (figura 12 a, b y c). Cuando se siguen estas recomendaciones sobre el formato y tamaño, sólo habrá que mantener un tamaño mínimo, para que las letras y cualquier detalle importante del trabajo artístico sean legibles a la distancia visual de 8A, las letras o los detalles comprendidos en el área del formato deberán tener, como mínimo, un tamaño igual a 1/50 parte del área de información.

Los materiales típicos para los tres formatos son:

Figura 12 a (relación altura/anchura 1:1): diapositivas de 2 x 2 con mascarilla de abertura cuadrada (26,5 mm, 30 mm, 38 mm, etc.); y diapositivas cuadradas de 2 3/4 pulgadas para transparencias cuadradas de 2 1/4 pulgadas;

Figura 12 b (relación altura/anchura 2:3): diapositivas de 2 x 2 en formato horizontal hechas con una cámara corriente sobre película de 35 mm (abertura de mascarilla 22,9 x 34,2 mm);

Figura 12 c (relación altura/anchura 3:4): películas cinematográficas (super 8 mm, 8 mm, 16 mm); diapositivas tamaño 110 (dimensiones exteriores 30 x 30 mm y abertura de mascarilla 12 x 15,8 mm).

Tamaño de las letras, los símbolos y las líneas

El tamaño de los caracteres escritos con minúscula se ha definido como la altura de las letras sin los rasgos ascendentes o descendentes (los "rabillos" de las letras p, q, b, etc.). Al escoger un tamaño de letra para el trabajo artístico, mídase la letra más pequeña que vaya a utilizarse. Como en la figura 14 la altura del trabajo artístico es de 150 mm, la altura de letra correspondiente a una distancia visual de 4A es de 1,5 mm; 8A, de 3 mm, y 16A, de 6 mm (véase la figura 11).

El tamaño mínimo especificado no debe interpretarse como una restricción al empleo de tamaños más grandes. A menudo, el recurso a

caracteres de trazo más fuerte, o más grandes, resulta ventajoso (por ejemplo, para dar más énfasis o lograr mayor impacto).

Cuando se contemple o especifique el uso de caracteres de imprenta, conviene medir los caracteres de una prueba, ya que, a veces, los cuerpos de los tipos engañan; el tipo de 18 puntos puede ser adecuado para un texto escrito con mayúsculas, pero ese mismo texto puede exigir el empleo de caracteres de 24 puntos si se imprime con letra minúscula. Además, los tipos también varían; por ejemplo, el punto 9 puede ser adecuado para un estilo y no para otro. En la figura 13 se muestran diferentes cuerpos de tipo del mismo estilo.

Los sistemas de transferencias de letras en seco (Deca-Dry, Letraset, Prestype, etc.) consisten en hojas de letras que pueden transferirse al trabajo artístico por frotamiento. En todo el mundo es posible adquirir una amplia selección de estilos de letras de diferentes tamaños, y la mayoría de los almacenes de artículos de arte poseen catálogos en los que se puede ver el tamaño real de las letras.

Legibilidad de los textos mecanografiados

La máquina de escribir ofrece uno de los medios más sencillos y rápidos de producir textos legibles. Todo lo que se requiere es el empleo de un área de información más reducida y fotografía de aproximación que abarque solamente ese área. Si el área de información del trabajo artístico que se desea utilizar es de 75 mm y la legibilidad requerida se obtiene a una distancia visual de 8A, el tamaño mínimo aceptable de todas las letras mayúsculas será el del tipo élite. Se recomienda que los textos escritos a máquina se limiten a las áreas de información indicadas en la figura 11. Como en el caso de otros tipos de trabajo artístico, el área útil mínima deberá rebasar ligeramente el área de información. En el caso de material mecanografiado, podrá obtenerse en los cuatro lados un área útil mínima adicional de por lo menos 6 mm (indicada con líneas punteadas en la

figura 11) simplemente abarcando una mayor parte del papel en el que se haya escrito el mensaje. Con una altura de 75 mm, puede asegurarse la legibilidad de cualquier texto escrito con una máquina de escribir corriente, incluidas las de caracteres élite y pica, a una distancia visual de 8A y, al mismo tiempo, se dispondrá de un área suficientemente grande para la ejecución de trabajos artísticos directos en planos, gráficas y diagramas sencillos. Con el formato de 75 mm de altura, los textos deberán limitarse a nueve líneas escritas a doble espacio.

Visionado a distancias largas (factores A grandes)

Los documentos para los retroproyectores pequeños utilizados en exhibiciones o lugares de

venta se ven, muchas veces, desde distancias superiores a las normales. En este tipo de proyecciones, puede ocurrir que una imagen proyectada de sólo 200 m de altura tenga que ser legible a distancias hasta de 6 ó 7,5 m, es decir, aproximadamente 30A. En tales casos, puede ser necesario ampliar proporcionalmente el tamaño de las letras, las cuales deberán ser, por lo menos, cuatro veces más grandes que el tamaño mínimo requiendo para una distancia visual de 8A. Cuando el área de información del trabajo artístico tenga una altura de 150 mm, la altura mínima de las letras deberá ser de 13 mm. Hay que tener presente, sin embargo, que los retroproyectores utilizados en los gabinetes de estudio pueden visionarse desde una distancia igual solamente a dos o tres veces la altura de la pantalla, y que, en tales

8 POINT

Printing has performed a role of achievement unparalleled in the revelation
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE OF ACHIEVEMENT UNPARALLELED
Printing has performed a role of achievement unparalleled in the revelation
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE OF ACHIEVEMENT UNPARALLELED
Printing has performed a role of achievement unparalleled in the revelation
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE OF ACHIEVEMENT UNPARALLELED

16 POINT

Printing has performed a role of achiev
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE
Printing has performed a role of achiev
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE
Printing has performed a role of achiev
PRINTING HAS PERFORMED A ROLE

24 POINT

Printing has performed a
PRINTING HAS PERFOR
Printing has performed a
PRINTING HAS PERFOR
Printing has performed a
PRINTING HAS PERFOR

Figura 13. Caracteres de imprenta de diferentes tamaños

Por cortesía de Kodak

situaciones, las proporciones del trabajo artístico pueden ajustarse a las prescritas para distancias visuales de 2A o 3A.

Television

Las imágenes de televisión se ven, con frecuencia, a distancias superiores a 8A. Por ejemplo, una imagen de sólo 315 mm (12½ pulgadas) de altura sobre un tubo de imagen de 533 mm (21 pulgadas) se ve, con frecuencia, desde distancias de 7 a 9 m (20 a 30 pies) en los hogares o las aulas. Por consiguiente, cuando se prepara material para televisión, es preciso adaptar los requisitos de legibilidad a distancias visuales relativamente mayores, según lo indicado en la figura 9.

Además, parte del área de la transparencia original se perderá en la cadena de televisión y en el receptor. La figura 14 ilustra el área de trabajo artístico (150 x 225 mm) en una diapositiva de 35 mm con mascarilla para el área visible de los títulos. En la figura se indica la parte del área visual (parte sombreada) que puede perderse en el sistema televisivo. La superficie perdida no siempre es la misma; varía, entre otras cosas, con el ajuste del

receptor y el voltaje de la red. Para lograr una pérdida mínima, es preciso que la información esencial se limite al área central, según se indica en esa figura. Aun así, el área útil del trabajo artístico deberá abarcar, como mínimo, una superficie de 175 x 250 mm. Las letras podrán tener una altura mínima (letras minúsculas sin los rabillos ascendentes o descendentes) de 6-9 mm, como se indica en la figura 11. Con letras de las alturas indicadas, se asegurarán el visionado a distancias de 16A-24A y la legibilidad a distancias de 5,5 a 7 m, 6,5 a 8 m y 7 a 9 m, respectivamente, desde una pantalla de 432, 533 ó 635 mm (17, 21 ó 25 pulgadas).

Siempre que sea posible, se recomienda que se examine el trabajo artístico acabado, tanto en color como en blanco y negro, por la cadena de telecine antes de la emisión. Este procedimiento permitirá apreciar los cambios que haya que hacer en el trabajo artístico (contraste, separación de tonos, altura de letras y color) a fin de que sea aceptable para su transmisión. Cuando esta comprobación no es factible, el trabajo artístico deberá crearse teniendo en cuenta los factores indicados. Un color que refleje o transmita la misma cantidad de luz que otro hará que los dos colores aparezcan como el mismo tono

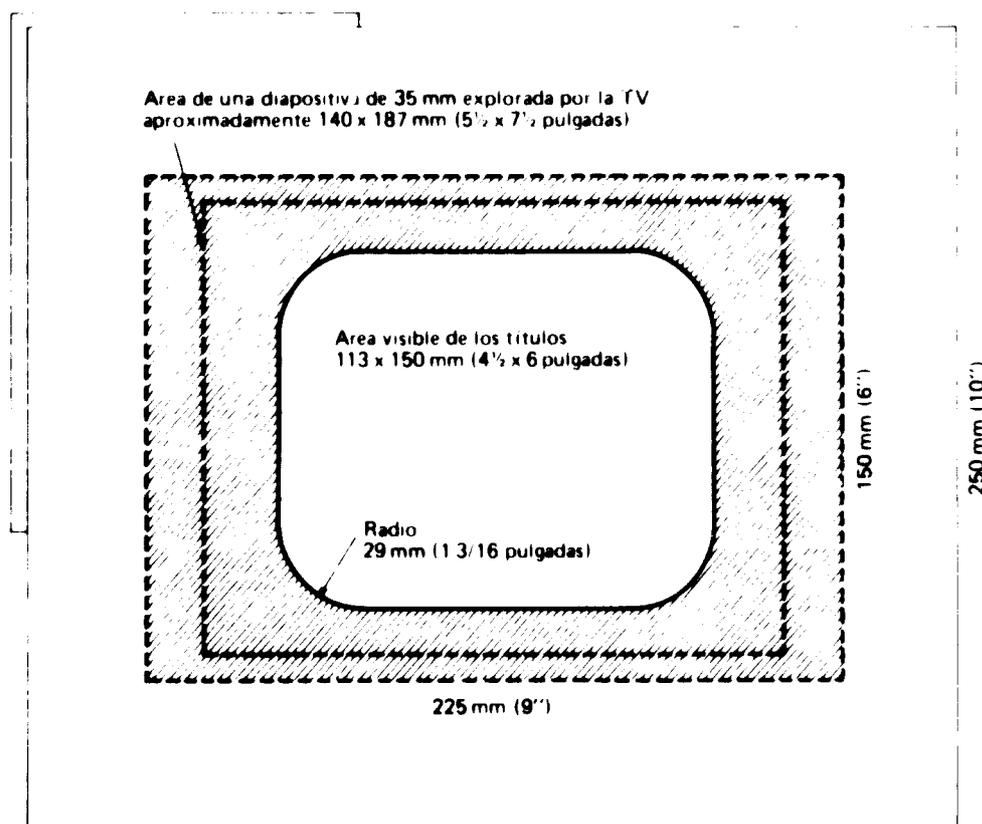


Figura 14. Área de títulos para una proyección de diapositivas de 35 mm

Por cortesía de Kodak

neutro en los receptores de televisión en blanco y negro.

Cuando el trabajo artístico se destine a transmisiones de TV y a proyecciones ordinarias, las letras y el área reservada para los títulos deberán ajustarse a los requisitos prescritos para TV. Cuando se fotografíe el material para obtener una diapositiva proyectable, puede hacerse una aproximación máxima con el fin de eliminar el fondo innecesario.

Calculador de legibilidad

Este calculador (figuras 15 y 16)* tiene por objeto hacer que las diapositivas resulten legibles para los espectadores de la última fila, tan a menudo olvidados. Está basado en las necesidades medias de legibilidad y en la normalización de los tamaños del trabajo artístico, conforme se explicó anteriormente.

*Por razones de carácter técnico, las medidas de las figuras 15 y 16 y del texto correspondiente se dan sólo en unidades del sistema inglés. Para las equivalencias en el sistema métrico decimal, consúltese una tabla de conversiones parecida a la del Anexo II.

El calculador puede construirse fácilmente haciendo fotocopias de las figuras 15 y 16, fijándolas con pegante y montándolas en seco la cartulina, antes de recortarla. (Un tipo de cartón adecuado puede ser el que se emplea para las carpetas de archivador). Recórtese el disco (figura 15) con cuidado y cerciórese de que los centros estén perfectamente alineados antes de fijarlo a la base (figura 16).

El calculador es un instrumento útil para determinar el tamaño mínimo de la letra del trabajo artístico que resulta legible para todo el auditorio. También sirve para determinar el tamaño de pantalla más adecuado o la distancia de visionado más lejana aceptable cuando las diapositivas han de obtenerse a partir de trabajo artístico ya existente. Por ejemplo, si se dispone de un área de trabajo de 6 x 9 pulgadas y se desea llenar una pantalla de 4 pies de altura que ha de ser vista desde una distancia de 64 pies — la distancia que media entre la pantalla y la última fila del auditorio —, fíjese una "altura total de la imagen proyectada" de 4 pies en la marca correspondiente a 64 pies de la escala "distancia del espectador más alejado"; se verá que la "altura mínima de las letras del trabajo artístico" que corresponde a las 6 pulgadas de la escala "altura del área de trabajo para el trabajo artístico" es $\frac{1}{4}$ pulgada. Si se van a utilizar

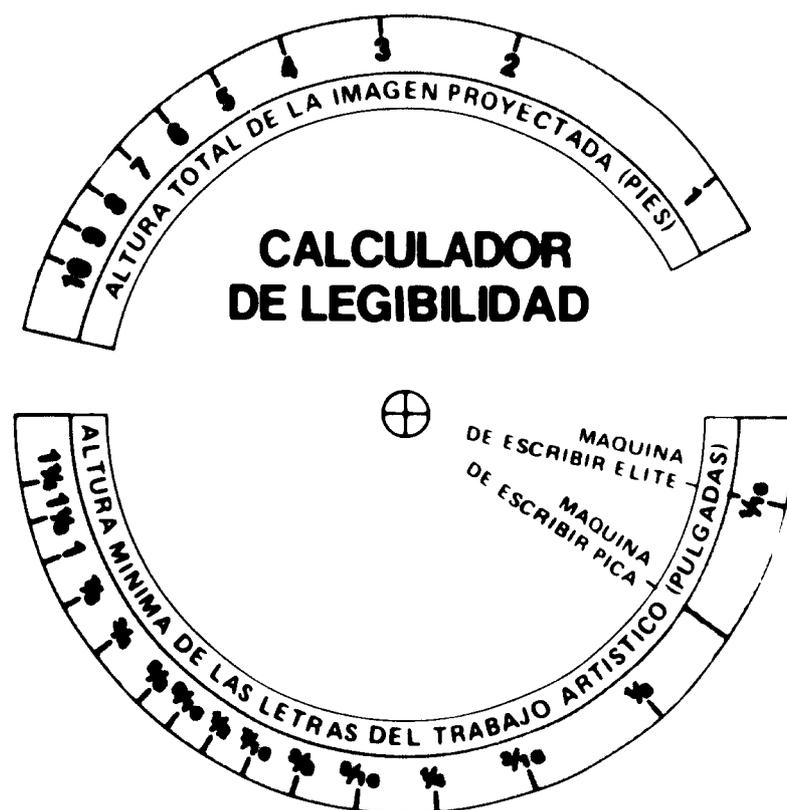


Figura 15. Calculador de legibilidad

Por cortesía de Kodak

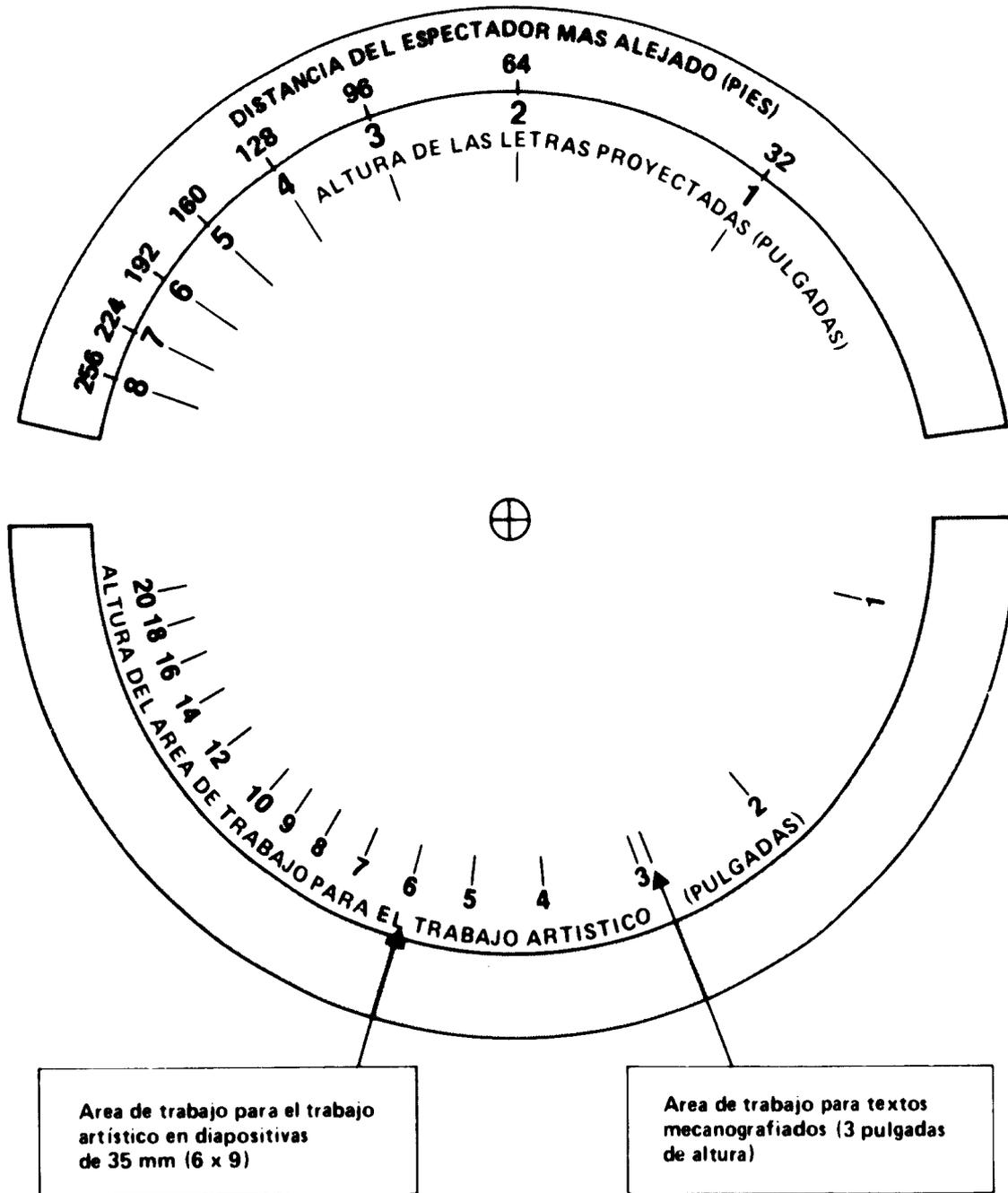


Figura 16. Area de trabajo para el trabajo artístico

Por cortesía de Kodak

letras mayúsculas y minúsculas a la vez, la altura mínima del cuerpo principal de las letras minúsculas habrá de ser, por lo menos, $\frac{1}{4}$ pulgada para que resulte legible desde la última fila, según se ilustra en la figura 17.

Otra de las aplicaciones del calculador es la de determinar la altura aceptable de pantalla cuando hay que emplear trabajo artístico ya existente. Supóngase que se tiene un trabajo artístico de 6 x 9 pulgadas (150 x 225 mm) en el que la altura de las letras es de tan sólo $\frac{1}{8}$ pulgada (3 mm). Fíjese la marca de $\frac{1}{8}$ pulgadas en la de 6 pulgadas de la escala inferior. Obsérvese que, para obtener una legibilidad adecuada desde la última fila del mismo auditorio, se requeriría una imagen de pantalla de 8 pies de altura. O, utilizando una pantalla de 4 pies de altura, la distancia visual más larga tendría que limitarse a 32 pies (10 m), según se indica en la escala correspondiente a la "distancia del espectador más alejado".

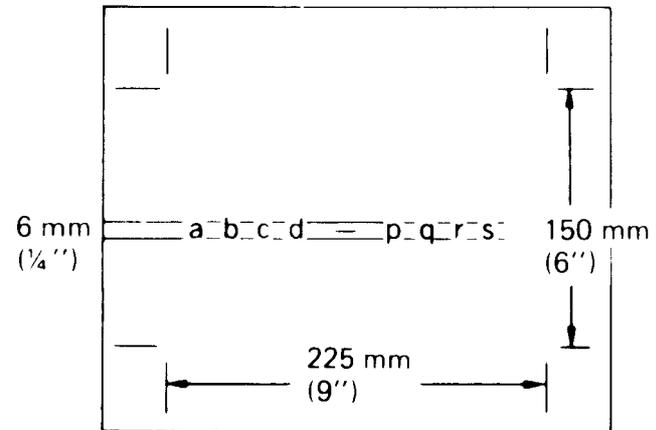


Figura 17. Calculador para determinar la altura mínima de las letras en el trabajo artístico

Por cortesía de Kodak

V. Ayudas no proyectadas

El fichero exhibidor

Independientemente del método que se elija para una presentación determinada, o de que se vayan a utilizar ayudas proyectadas o no proyectadas, se requerirá un grado considerable de planificación. La mejor forma de planificar una presentación consiste en preparar un fichero exhibidor del material visual. En este fichero se deberá reunir y ordenar tanto la información visual como el contenido verbal de la conferencia. El fichero exhibidor es, ante todo, un instrumento de planificación que permite al conferenciante coordinar todos los elementos pertinentes de la conferencia. Su formato puede ser bastante sencillo. Las ilustraciones pueden dibujarse en el lado izquierdo de una pequeña hoja de papel o de una tarjeta y el texto correspondiente puede escribirse, a mano o a máquina, en el lado opuesto o en la parte inferior (figura 18). Las ventajas de preparar un fichero exhibidor estriban en que éste proporciona al

conferenciante el mejor medio posible de ordenar de antemano el tema, a la vez que le permite cambiar los documentos y el texto hasta que haya quedado totalmente satisfecho del resultado.

Una forma más avanzada de fichero exhibidor es el exhibidor de planificación.

El exhibidor de planificación

El exhibidor de planificación tiene numerosas aplicaciones prácticas y es un elemento muy útil en todas las etapas preparatorias de una presentación. Es relativamente fácil de construir, pudiendo hacerse con materiales fácilmente asequibles. Naturalmente, tanto los materiales como las dimensiones especificadas pueden modificarse según las necesidades particulares. Para las presentaciones de larga duración, pueden necesitarse varios exhibidores; para las producciones sencillas de ordinario se requiere solamente uno (figura 19).



Figura 18. El fichero exhibidor

Por cortesía de la División de Cinematografía del Gobierno de la India



Figura 19. El exhibidor de planificación

Por cortesía de Kodak

Ventajas e inconvenientes

El exhibidor de planificación puede ser útil para los siguientes fines:

Generar, recoger y organizar ideas y materiales visuales;

Planificar y producir lecciones con juegos de diapositivas, filminas y películas informativas;

Probar los programas antes de iniciar la producción;

Comunicar a los escritores, fotógrafos y dibujantes sus respectivas tareas;

Coordinar los pasos de la producción;

Crear documentos y narraciones integrados;

Evitar pasos innecesarios;

Preparar guiones o bocetos;

Conocer el estado diario de un proyecto a efectos de verificación.

Sin embargo, el exhibidor de planificación presenta ciertos inconvenientes:

- a) A diferencia de las películas, es un medio estático;
- b) No puede verse a grandes distancias;
- c) Sólo es útil cuando el conferenciante tiene dotes de visualizador y escritor.

Construcción

El exhibidor de planificación es relativamente fácil de construir. Básicamente, consta de un panel de madera terciada de 6 mm montado en un marco de madera de pino de 25 x 19 mm (figura 20). En uno o en ambos lados del panel, se colocan bandas de plástico sujetas con grapas. Los exhibidores pueden pintarse para darles apariencia de acabado. En la parte superior, pueden practicarse agujeros que permitan colgar el exhibidor, que también puede colocarse sobre un estante o un caballete. Estos exhibidores

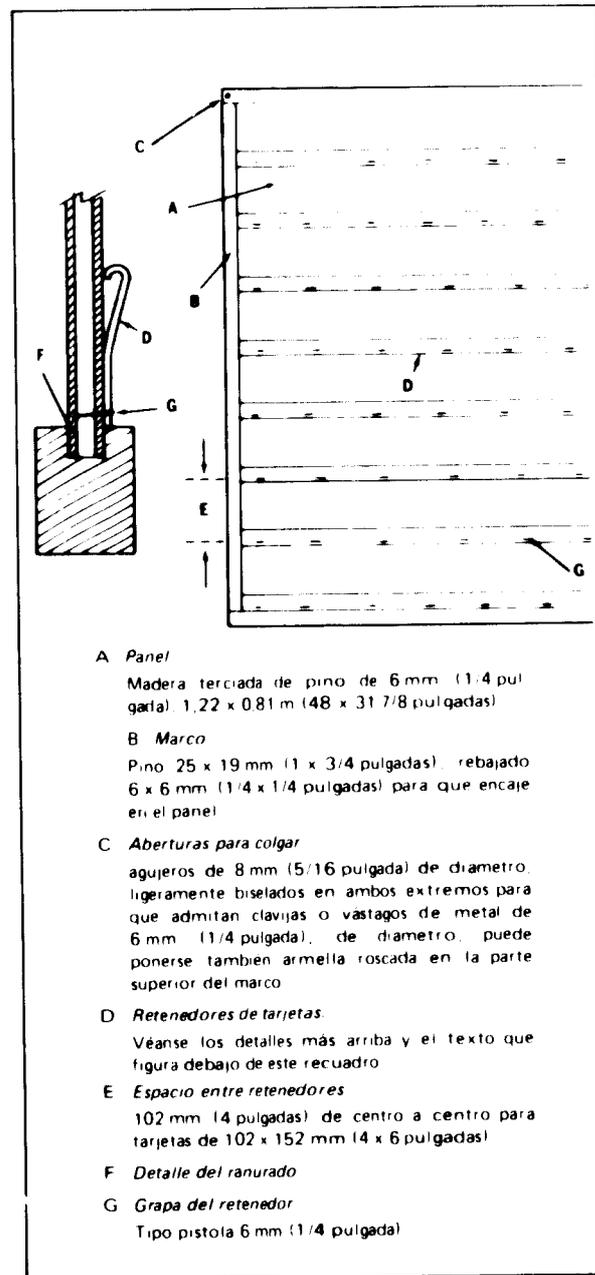


Figura 20. Construcción de un exhibidor de planificación

Por cortesía de Kodak

admiten 56 tarjetas. Las bandas de retención de las tarjetas (D) son bandas de plásticos prefabricadas, de 1,19 mm, que mantienen las tarjetas en posición sobre el exhibidor. Las bandas de retención han de montarse con el reborde de cara al panel.

Modo de empleo

En la etapa inicial de planificación, se usan comúnmente tarjetas blancas corrientes de 7,5 x 12,5 cm o 10 x 15 cm. Escríbase en cada tarjeta una de las ideas o puntos que se desee incluir para lograr el objetivo deseado de la diapositiva o la

filmina. Colóquese la primera tarjeta en el exhibidor, luego anótese otra idea en otra tarjeta, póngase ésta también en el exhibidor y repítase el procedimiento hasta que se hayan agotado las ideas. Si en este paso de la planificación interviene más de una persona, se procederá por inspiración instantánea o al azar. Cualquiera idea que se le ocurra a uno de los participantes por inverosímil que pueda parecer en ese instante deberá escribirse en una tarjeta y colocarse en el exhibidor. A menudo, incluso de una sugerencia aparentemente irrealizable puede saltar la chispa de una idea excelente (figura 19).

En vez de utilizar el exhibidor de planificación, las tarjetas pueden colocarse sobre una mesa o en el suelo. El exhibidor tiene la ventaja de que las tarjetas quedan firmemente sujetas y no se dispersan fácilmente y el exhibidor mismo puede ser trasladado a otro cuarto (para seguir trabajando en él o para someterlo a aprobación) sin que se altere la secuencia de ideas.

Cuando se ha anotado y colocado en el exhibidor un número suficiente de ideas, se procede a una primera selección y reorganización del material se agrupan las tarjetas que contienen puntos similares o que coincidan; se dejan a un lado, pero sin desecharlas pues puede que posteriormente haya que echar mano de ellas, aquellas ideas que no sean apropiadas para la filmación o que sean incompatibles con el fin perseguido. Cuando surjan nuevas ideas durante la selección, se escribirán también en tarjetas y se colocarán en el exhibidor. Finalmente, se ordenan las tarjetas de modo que representen la continuidad de las ideas en la película terminada, en caso de que se requiera hacer una película. Una vez satisfecho del resultado, el planificador las someterá a la aprobación de la autoridad competente. En algunos casos, puede ser conveniente fotografiar el exhibidor en ese momento para que, en caso de que se modifique la composición, pueda consultarse ulteriormente.

Una vez aprobado el plan, tal como queda representado por las ideas expuestas en el exhibidor de planificación, el siguiente paso consiste en visualizar los detalles de los puntos anotados en las tarjetas. En esta etapa, el conferenciante puede decidir que ya no necesita el exhibidor de planificación y pasar al fichero exhibidor. Entonces, en lugar de tarjetas blancas corrientes, podrán utilizarse tarjetas especialmente preparadas de 7,5 x 12,5 cm o de 10 x 15 cm. Estas tarjetas pueden componerse fácilmente y reproducirlas luego en grandes cantidades en casi cualquier copiadora de oficina.

Pizarra o encerado

La pizarra es un tablero pintado (generalmente de negro) en el que un conferenciante puede escribir con tiza blanca o de color. Puede sostenerse fijándola

a la pared en un salón de conferencias o colocándola en un caballete cuando la conferencia tiene lugar al aire libre.

Ventajas e inconvenientes

La pizarra ofrece varias ventajas

- a) No requiere preparativos ni montaje complicados, como cuarto oscuro o equipo eléctrico. Además, puede utilizarse al aire libre.
- b) Es relativamente barata.
- c) Es duradera y fácil de conservar.
- d) El expositor puede utilizarla de inmediato.
- e) Permite a los alumnos participar activamente en la demostración.
- f) Los errores pueden corregirse fácilmente.
- g) El expositor puede adecuar el material a la capacidad e inteligencia de su auditorio.

Sus inconvenientes son

- a) A diferencia de la película, la pizarra es un medio estático.
- b) Los diagramas que se tracen en el tablero tendrán que prepararse cuidadosamente como parte de la conferencia.
- c) Su utilidad depende de la capacidad del conferenciante para escribir y dibujar.
- d) Es difícil mantenerla limpia.

Consejos sobre su empleo

Cuando se vaya a utilizar una pizarra, se deberán preparar previamente las notas de la conferencia y marcar con la máxima nitidez posible las secciones que puedan demostrarse visualmente en el tablero. Los criterios para determinar lo que puede exponerse visualmente en la pizarra y lo que puede transmitirse verbalmente dependerán del contenido de la materia tratada, de la capacidad del auditorio y de la habilidad del conferenciante.

A veces, conviene escribir un planteamiento o trazar un diagrama en la pizarra antes de iniciar la demostración. Entonces, con el texto y el material previamente preparados, el conferenciante puede desarrollar su exposición paso por paso, controlando cuidadosamente el tiempo y ritmo de presentación de acuerdo con la capacidad de los alumnos. Deberá procurarse que éstos participen lo más posible en la presentación. Se puede lograr una participación activa si, por ejemplo, antes o durante la conferencia, los alumnos escriben algunas de las palabras o símbolos. La autoinstrucción puede resultar sumamente provechosa una vez que el alumno está lo suficientemente motivado para estudiar por sí solo, aun cuando técnicamente no haya alcanzado la perfección.

Hasta para servirse de una pizarra se requiere un mínimo de destreza. Es una ventaja poder dibujar y

escribir en ella de manera correcta y siguiendo el ritmo de la palabra hablada. Con esa sincronización, la pizarra puede ser uno de los instrumentos más eficaces para impartir una enseñanza rápida.

Pueden darse algunas indicaciones al respecto

a) No se dé la espalda al auditorio cuando se le dirija la palabra ni cuando se escriba o dibuje en el encerado.

b) Ejecútense con rapidez los trabajos visuales;

c) Háganse los dibujos de manera que resulten claramente visibles para todo el auditorio.

d) Procúrese que las palabras sean claras y legibles (lo que puede obligar a un ensayo previo).

e) Procúrese que los rasgos sean gruesos, claros y fuertes.

f) Téngase siempre un trapo a mano para borrar las correcciones;

g) Téngase siempre a mano una reserva de tiza;

h) Escójanse los colores cuidadosamente, su elección acertada puede aumentar el énfasis.

Tablero marcador

A diferencia de la pizarra, la superficie del tablero marcador es blanca, por lo cual suele denominarse "tablero blanco". La construcción de este tipo de tablero fue posible gracias a la aparición, en los últimos años, de las plumas de punta de fieltro. Resulta particularmente útil cuando es indispensable que los rasgos sean nítidos. Estos tableros suelen hacerse de plástico blanco, sobre el cual se trazan las imágenes con marcadores de color de punta de fieltro. La escritura y el dibujo policromáticos sobre una superficie blanca pueden ser importantes en laboratorios o cuando interesa reproducir símbolos que se ajusten a un código de colores, o mantener una atmósfera libre de polvo.

Ventajas e inconvenientes

Las ventajas que ofrece el tablero marcador son:

a) No se produce polvo de tiza;

b) De todos los tableros, es el que más limpio se puede mantener;

c) Pueden aplicarse diversos colores;

d) El tablero puede servir de pantalla de proyección;

e) Puede ser la base de imágenes gráficas fuertes;

f) Pueden borrarse fácilmente los errores;

g) Puede utilizarse al aire libre

Los inconvenientes son:

a) El tablero marcador es un medio estático;

b) Los dibujos y la escritura requieren cuidadosa preparación.

c) La reflexión puede ser un problema cuando la luz solar es intensa, en tal caso, la solución es emplear superficies mateadas.

d) Se requiere un trapo húmedo para borrar las correcciones. El tablero ha de estar seco para poderlo volver a utilizar y puede tardar algo más en secarse que la pizarra.

e) Los marcadores de color han de ser del tipo apropiado, es decir, a base de agua. Los marcadores a base de alcohol dejan fácilmente en el tablero, marcas indeseadas que deberán eliminarse con lejía o con líquidos especiales fabricados por los proveedores de los tableros.

Consejos sobre su empleo

Cuando se usan estos tableros, es preciso preparar bien la presentación. Como el tablero marcador admite el empleo de colores vivos, conviene sacar partido de esta característica. Si se poseen la habilidad y destreza necesarias, se deberá escribir o dibujar a partir de notas inmediatamente delante de la clase, ya que ciertos puntos pueden destacarse o precisarse mediante la escritura o el dibujo policromáticos.

Como las imágenes aparecen mejor definidas en el tablero blanco que en la pizarra, es preciso cuidar más la disposición. Dado que las imágenes resultan más nítidas y tienen un aspecto más profesional, tanto el conferenciante como los estudiantes prefieren el tablero marcador.

Ahora bien, el empleo de marcadores distintos de la tiza requiere cierta práctica. En vez de sostenerlos con la punta hacia arriba, como si fueran tiza, los marcadores de punta de fieltro deben mantenerse hacia abajo, como una pluma ordinaria. La tinta de color fluye mejor de la pluma sobre una superficie lisa de plástico que la tiza sobre una superficie de madera.

Pueden darse algunas indicaciones al respecto:

a) No se escriba ni dibuje de espaldas al auditorio;

b) Determinése previamente en qué momento se van a utilizar los marcadores;

c) Es conveniente tener ya algunos puntos expuestos en el tablero al comienzo de la conferencia, pero evítese terminar las imágenes demasiado de prisa. Hay que dar tiempo al auditorio para que digiera la exposición y tome notas;

d) Estúdiense de antemano la disposición de las imágenes, y asegúrese de que tanto la escritura como los dibujos se vean claramente incluso desde el fondo de la sala;

e) Hágase uso funcional de los colores, es decir, no se empleen caprichosamente;

f) Téngase siempre a mano material de limpieza para borrar o corregir

Es siempre ventajoso saber dibujar y preparar material gráfico, como símbolos, gráficas, imágenes y letras.

Rotafolios

El rotafolios se compone de 10 a 20 hojas grandes de papel de dibujo fijadas mediante tornillo o sujetadores a un soporte estable. Estas hojas se utilizan para dibujar o escribir con marcadores de alcohol, lápices de pastel, etc., durante una conferencia o demostración; también pueden montarse, en el orden de exposición requerido, hojas preparadas de antemano. Cuando ya no se necesitan, las hojas se pueden ir plegando hacia atrás, por encima del tablero, al modo de un calendario. Los rotafolios y los caballetes pueden obtenerse en el comercio, pero también pueden construirse de acuerdo con los fines especiales a que vayan a destinarse.

Ventajas e inconvenientes

Los rotafolios presentan las siguientes ventajas:

- a) Suponen una economía de tiempo cuando es preciso repetir una conferencia varias veces;
- b) Son relativamente baratos y fáciles de transportar;
- c) No producen polvo;
- d) Permiten la flexibilidad: pueden exhibirse en ellos tanto los dibujos ejecutados por profesionales como los realizados por uno mismo;
- e) La atención del auditorio se concentra únicamente en las imágenes que se estén presentando, y no en el material anterior;
- f) Al recapitular el contenido de una conferencia, pueden examinarse de manera rápida y fácil los distintos puntos expuestos durante la misma;
- g) Las imágenes pueden prepararse de antemano.

Sus inconvenientes son:

- a) El tamaño de los rotafolios hace que sólo puedan usarse en salas de conferencia o aulas pequeñas;
- b) Normalmente, es necesario ponerse de espaldas al auditorio cuando se está escribiendo;
- c) Con frecuencia, los marcadores de alcohol dejan filtrar el líquido hasta las hojas subyacentes, a menos que se utilice papel no poroso;
- d) No se recomienda su empleo al aire libre.

Consejos sobre su empleo

Háganse las letras y los dibujos lo más grandes y destacados posible: los caracteres deberán tener una

altura de por lo menos 2,5 cm. Prepárese el trabajo de antemano en cuanto sea posible. No se rellenen las hojas demasiado. Marcando ligeramente con lápiz el material que se desea presentar antes de que comience la conferencia, no sólo se dispondrá de un excelente medio de memorización, invisible para el auditorio, sino que, además, se desarrollará la conferencia con mayor fluidez y seguridad. Evítese utilizar papel demasiado brillante, ya que los reflejos pueden ocasionar molestias.

Fanelógrafo

Cuando dos tejidos de textura áspera se colocan uno contra el otro, tienden a adherirse. En este principio se inspira la concepción del fanelógrafo. Sobre un soporte duro, se extiende un material de superficie áspera, y se colocan sobre él otros trozos de material, del formato deseado, de suerte que formen un diagrama. Sobre esos trozos de material, puede escribirse o dibujarse a voluntad. Cuando la capa de soporte es suficientemente áspera, no sólo otros tejidos, sino también el papel y materiales ligeros similares, se adherirán casi tan bien a ella.

Ventajas e inconvenientes

El fanelógrafo presenta las siguientes ventajas:

- a) El tejido de base puede retirarse y arrollarse, por lo que tanto el fanelógrafo como los elementos que componen el diagrama pueden transportarse fácilmente de un lugar a otro;
- b) Es barato;
- c) Con un poco de imaginación, dada la gran variedad de tejidos existente, pueden lograrse efectos gráficos casi ilimitados;
- d) Pueden utilizarse repetidamente los mismos elementos;
- e) El conferenciante no necesita volver la espalda a su auditorio para poder colocar nuevos elementos sobre el tablero.

Sus inconvenientes son:

- a) El fanelógrafo es adecuado sólo para auditorios pequeños, ya que los símbolos que se colocan en él resultan difíciles de distinguir a distancias muy superiores a 4,5 m;
- b) A causa de su peso, los elementos más grandes pueden deslizarse; para contrarrestar esta tendencia, se puede inclinar el tablero algunos grados hacia atrás.

Consejos sobre su empleo

A una distancia visual máxima de 4,5 m, el tamaño de los símbolos o las letras no deberá ser inferior a 2,5 cm. Siempre que sea posible, los

elementos adhesivos deberán ser de colores que ofrezcan el máximo contraste con el tablero. Existen papeles adhesivos especiales para franelógrafos en diversos colores. Cuando se desee utilizar papel impreso que no pueda adherirse al tablero fácilmente, se puede pegar papel especial al dorso del mismo (para este fin podrá utilizarse también papel de lija). Es aconsejable colocar en una carpeta los elementos necesarios para una conferencia en el orden en que se necesitarán e inscribir al dorso de cada uno el número correspondiente. Para mantener cierto orden, conviene que los elementos que se retiren del tablero vuelvan a colocarse en su carpeta, pues, una vez terminada la conferencia, resulta a veces muy difícil ordenarlos.

Magnetógrafo

El magnetógrafo es una plancha de material ferroso sobre cuya superficie se aplican pequeños magnetogramas, es decir, las figuras que se desea exhibir, que llevan pegadas al dorso porciones de un material magnético. Conviene distinguir entre el magnetógrafo y los tableros magnéticos, menos conocidos; estos últimos están dotados de fuerza magnética, y, por consiguiente, retienen los pequeños objetos de material ferroso que se coloquen en ellos.

Ventajas e inconvenientes

El magnetógrafo presenta las siguientes ventajas:

- a) Es una ayuda ideal para trabajos de planificación o diseño que requieren frecuentes cambios, como, por ejemplo, decoración de interiores, diagramas de circuitos, disposición de los asientos en conferencias o banquetes, etc.;
- b) A condición de que los magnetogramas estén dotados de suficiente fuerza magnética, pueden adherirse al tablero hasta objetos tridimensionales (verbigracia, pequeños modelos de maquinaria industrial);
- c) Puede pintarse el tablero para darle el fondo permanente que se desee;
- d) Los fondos pueden variarse colocando hojas de papel sobre el tablero. Siempre que el papel no sea demasiado grueso, los magnetogramas seguirán adhiriéndose al tablero (véase la sección sobre rotafolios);
- e) Si se pinta el magnetógrafo de negro mate puede servir, a la vez, como pizarra y como magnetógrafo;
- f) Siempre que no se requieran demasiadas hojas de papel, pueden utilizarse rotafolios en combinación con el magnetógrafo para aumentar el número de aplicaciones de éste.

Sus inconvenientes son

- a) Los magnetógrafos y los materiales conexos son pesados, voluminosos y difíciles de transportar.
- b) Al mover los magnetogramas, hay que tener cuidado de no rayar la superficie del tablero.

Consejos sobre su empleo

Hay que asegurarse previamente de que los elementos preparados se adhieran efectivamente al tablero. De no adherirse por ser demasiado pesados, aplíqueseles más material magnético. Esto reviste especial importancia cuando se desea utilizar varias capas de papel en el tablero. Cuando no se utilicen, los imanes deberán quedar adheridos al tablero, a fin de que no pierdan su magnetismo, pues el tablero actúa como "armadura". En muchas salas modernas de conferencias se han colocado tiras de acero debajo del yeso de las paredes con objeto de que sirvan a modo de magnetógrafo. Los magnetógrafos son sumamente adecuados para la producción de títulos y otros textos destinados a diapositivas y películas.

Plastógrafo

Las aplicaciones del plastógrafo son similares a las del franelógrafo, con la salvedad de que funciona según el principio de que, en el caso de ciertos materiales, las superficies lisas se adhieren unas a otras. En la parte superior de un tablero de superficie lisa, de vidrio, perspex o metal esmaltado, se colocan varias láminas de celuloide transparente sujetas con clavijas. Sobre estas hojas se colocan las figuras que se desea exponer, preparadas con lámina coloreada de plástico. Mediante la adición de figuras, puede montarse una presentación complicada, de modo que, gracias a las hojas transparentes, el efecto final sea el de un diagrama completo.

Ventajas e inconvenientes

El plastógrafo presenta las siguientes ventajas:

- a) Al igual que el franelógrafo, el plastógrafo permite elaborar gradualmente un esquema o una figura similar;
- b) Como la lámina de plástico que puede obtenerse en el comercio es de colores brillantes, las presentaciones con plastógrafo resultan atractivas y fáciles de ver. Cuando se utiliza una base transparente, puede aumentarse el brillo con alumbrado a contraluz;
- c) Hay una mayor adherencia, por ello, el tablero puede utilizarse cuando hay corrientes, o al aire libre;

d) Las figuras recortadas son lo suficientemente resistentes para que puedan utilizarse repetidas veces, y pueden trasladarse de un lado a otro a voluntad.

e) En las diversas superficies de plástico puede escribirse con marcadores lavables durante una conferencia, borrando lo escrito al término de la misma. Si se usa una base de metal, podrán emplearse también magnetogramas en la exposición.

Sus inconvenientes son

a) Un alumbrado inadecuado puede producir reflejos indeseables en el tablero.

b) La lámina de plástico es mucho más cara que el papel.

c) Dada la gran adherencia de estas láminas, a veces resulta difícil retirar los elementos.

d) El polvo puede afectar las propiedades adherentes del plástico, y es difícil de evitar, debido a la tendencia del material a cargarse de electricidad estática.

e) Las figuras expuestas demasiado tiempo se rizan en los bordes, especialmente en ambientes cálidos.

Consejos sobre su empleo

Como en el caso del franelógrafo, las hojas y elementos preparados deberán mantenerse planos dentro de una carpeta en el orden en que se vayan a presentar. Cuando sea difícil retirar los elementos, puede adherirse un pequeño trozo de papel al borde inferior que permita tirar de ellos con los dedos. Si la electricidad estática plantea problemas, puede recurrirse a los aerosoles antiestáticos que se venden en el comercio.

Tablero combinado

Como se desprende de su nombre, este tablero combina en uno solo las características de otros

tableros de exposición. En realidad, es, al mismo tiempo, un rotafolios, una pizarra, un magnetógrafo y una pantalla de proyección, y en las versiones más modernas puede utilizarse como plastógrafo.

Ventajas e inconvenientes

Las ventajas que se derivan del empleo del tablero combinado son análogas a las que se han enumerado respecto de cada uno de los distintos tipos de tableros. Ofrece, además, las siguientes:

a) Flexibilidad;

b) La mayoría de estos tableros son desmontables y fáciles de transportar;

c) Es especialmente adecuado para salas de conferencias y demostraciones comerciales.

Sus inconvenientes son también similares a los indicados respecto de los distintos tipos de tableros. Presenta, además, los siguientes:

a) La multiplicidad de funciones del tablero puede confundir a quienes no están familiarizados con una o más de sus aplicaciones;

b) Algunos de los tableros a la venta en el comercio son demasiado pesados para poder transportarlos con facilidad;

c) El usuario excesivamente aficionado a estos tableros cae, a veces, en el error de explotar abusivamente sus posibilidades en el curso de una conferencia, confundiendo al auditorio;

d) Algunos fabricantes de tableros combinados reducen la superficie de exposición con el fin de quitar peso. En este caso, los tableros sólo podrán utilizarse en auditorios pequeños.

Consejos sobre su empleo

Son aplicables las indicaciones que se dan respecto del empleo de los distintos tipos de tableros.

VI. Producción de la voz

El presente capítulo trata sólo del sonido, omitiendo, en la medida de lo posible, toda referencia a las ayudas visuales. Conviene recordar, sin embargo, que muchas de las observaciones que se hacen acerca de las aplicaciones del equipo de reproducción del sonido son igualmente válidas para el equipo audiovisual, lo que se comprenderá mejor si se tiene presente que un proyector sonoro es, esencialmente, un proyector de películas al que se ha incorporado un medio equivalente a una grabadora magnetofónica, y que ni la grabadora ni el proyector sonoro pueden competir con un taladro neumático situado en las proximidades . . .

A los fines del presente manual, el sonido puede definirse sencillamente como vibraciones que se producen en el aire y que podemos percibir a través de nuestros oídos, o sea, el sentido del oído. Cualquier objeto que vibre a una frecuencia comprendida en la escala auditiva del hombre transmite, normalmente, sus vibraciones al aire, haciendo que éste vibre por resonancia. Las ondas sonoras resultantes producen vibraciones en el oído humano, y éste las transforma en impulsos eléctricos que son conducidos al cerebro.

Las cuerdas vocales humanas funcionan con arreglo a principios enteramente mecánicos, análogos a los de los instrumentos musicales de viento: el aire procedente de los pulmones es impelido a través de las cuerdas vocales, y, según el grado de separación o aproximación de éstas entre sí, se emitirán por la boca sonidos de diverso tono e intensidad sonora. Esos sonidos pueden ser modulados aún más por la acción de los órganos vocales auxiliares de la boca: la lengua, el paladar y los labios para obtener el complicado conjunto de sonidos que se conoce como el habla. Tal vez el hecho de que este medio humano de comunicación por excelencia se descuide tan a menudo se deba a una excesiva familiarización con el mismo. Por ello, no nos excusamos de examinar aquí la voz humana como un elemento del equipo audio que desempeña un papel fundamental en el campo de la instrucción.

El conferenciante o instructor debe procurar que sus palabras resulten audibles, inteligibles e interesantes. Los actores o conferenciantes profesionales han aprendido a proyectar la voz de tal modo que, sin la ayuda de un amplificador, puedan ser oídos con claridad incluso por auditorios grandes. Saben perfectamente que el volumen de los sonidos que emiten es directamente proporcional al volumen de

aire o energía que apliquen a sus órganos vocales. La capacidad para lograrlo no debe confundirse con el saber gritar; cuando se grita, es cierto que aumenta la intensidad sonora de la voz, pero la energía procede sólo de los pulmones; se hace caso omiso de las modificaciones que hay que hacer en los órganos vocales para lograr que la locución resulte inteligible cuando se hace pasar por ellos una corriente de aire considerablemente mayor. La buena producción de la voz con un mayor volumen depende, en cambio, de la capacidad del conferenciante para controlar plenamente sus órganos vocales en esas condiciones excepcionales (para el común de la gente). La técnica de hablar bien en público, como tantas otras cosas, se adquiere simplemente a través de un conocimiento de los problemas involucrados y de una práctica constante. Dicho esto, tal vez las siguientes indicaciones resulten útiles.

a) Como el aire espirado constituye la principal fuente de energía para la expresión oral, se sigue que, cuando se habla en público, se requerirá más aire que en una conversación normal; por eso, conviene aspirar profundamente siempre que sea posible y tratar de sincronizar la respiración de tal manera que cada inhalación coincida con una pausa natural en el discurso. Practíquense la inhalación y exhalación de manera sosegada y controlada. Pocas cosas resultan tan ridículas como un orador que se ha quedado sin aliento al final de una larga parrafada para la que no había inhalado suficiente aire; por consiguiente, hay que respirar profundamente o emplear oraciones más cortas. Cuando se prepare por cuenta propia una conferencia o material didáctico, recuérdese que el lenguaje escrito para ser leído no necesariamente agrada siempre al oído. En una palabra, las exposiciones concisas y en un lenguaje sencillo son preferibles a las frases largas y elaboradas, que resultan pomposas y artificiales;

b) Proyéctese la voz lo más posible hacia el fondo del auditorio. En la práctica, bastará mantener la cabeza a un ángulo algo más elevado que el normal. Sin embargo, procúrese al mismo tiempo dar la impresión de que se está dirigiendo a todo el auditorio, es decir, que no es necesario tampoco fijar los ojos en la última fila. Un error que cometen con frecuencia los conferenciantes, sin darse cuenta de ello, consiste en dejarse hipnotizar por una persona que parece mostrar especial interés en lo que el expositor está diciendo, y dirigir la totalidad de la

conferencia a esa persona. Ese error puede obedecer al nerviosismo o la falta de experiencia, pero, normalmente, se interpreta como una manifestación de malos modales.

c) Los oradores inexpertos que hacen uso de la palabra ante un auditorio extraño suelen mostrar hábitos o adoptar poses que distraen al auditorio del tema de la conferencia; en la medida de lo posible, deben evitarse los ladeos, la limpieza de las gafas y otros de los denominados "actos de desplazamiento".

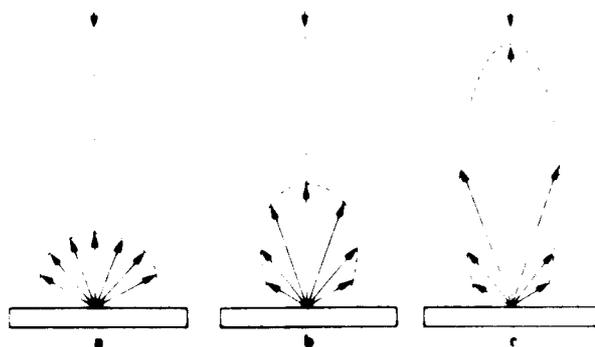
d) Evítese hablar demasiado de prisa, sobre todo si el auditorio se compone de personas cuyo idioma materno no es el que se utiliza en la conferencia. A primera vista, esta advertencia pudiera parecer superflua, pero la experiencia muestra que, muchas veces, los oradores nerviosos desarrollan su conferencia a una velocidad pasmosa, posiblemente con la esperanza de que de ese modo distraerán la atención del auditorio de las deficiencias que pudiera haber en el tema tratado o en su exposición; el resultado que se obtiene es precisamente el contrario.

VII. Proyección fija

Aparatos de proyección

Puedan emplearse muchos tipos de aparatos para proyectar sobre pantalla grande toda clase de materiales gráficos originales de pequeñas dimensiones de forma tal que puedan ser vistos, considerablemente amplificados por proyección óptica, por un grupo de personas. Las dimensiones de la pantalla pueden elegirse de acuerdo con el tamaño de la sala y el número de espectadores. El tamaño de la imagen proyectada estará determinado por la distancia a que se encuentre el equipo de proyección de la pantalla.

Normalmente, el equipo de proyección se coloca detrás de los espectadores, y las imágenes se proyectan sobre una pantalla situada delante de ellos. Las películas exhibidas por este procedimiento, conocido como proyección frontal, han de proyectarse en una sala adecuadamente oscurecida. Cuando las circunstancias no permitan disponer de una sala oscurecida, pueden utilizarse pantallas especiales para luz natural. Con esas pantallas, que tienen un alto poder reflectante, pueden hacerse proyecciones en una sala en pleno día. Ahora bien, como estas pantallas suelen ser altamente direccionales, solamente los espectadores que se encuentran en el centro de la sala verán las imágenes brillantes, mientras que los que ocupen los asientos laterales las verán con mucho menos brillo (figura 21). Por ello, cuando los espectadores estén sentados dentro del ángulo de visión óptimo (de ordinario, un grupo reducido) las pantallas para la luz natural pueden ser eficaces. Sin embargo, estas pantallas son mucho más



Reflexión típica de tres tipos corrientes de pantallas para proyecciones frontales: a) blanca mate, b) blanca lenticular y c) perlada

Figura 21. Pantalla para proyecciones frontales

Por cortesía de Philips

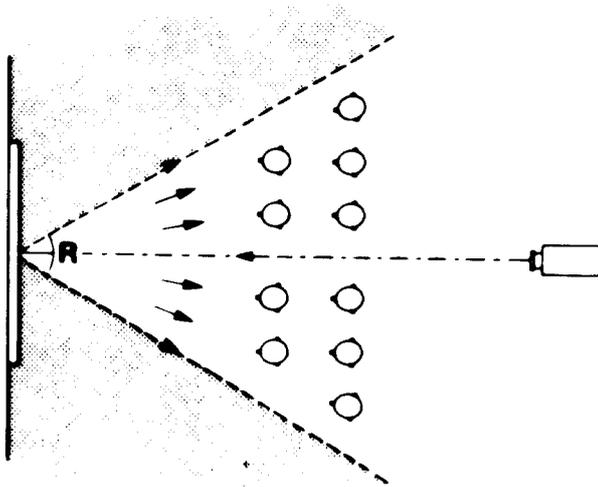
caras que las normales. Otro método que puede utilizarse es el de retroproyección, en el que el equipo de proyección está alojado en una caja-bastidor y la imagen se proyecta sobre una pantalla translúcida a través de un espejo con una inclinación de 45° respecto de la lente de proyección. Existen en el comercio diversos aparatos de retroproyección, aunque en todos se emplea invariablemente una pantalla pequeña, de aproximadamente 20×25 cm y, por consiguiente, son más adecuados para exhibiciones destinadas a una o, a lo sumo, dos o tres personas. Por ello, se recomienda que la proyección se haga en una sala adecuadamente oscurecida.

Al oscurecer una sala cubriendo las ventanas con materiales tales como cortinas tupidas, persianas opacas o tableros de fibra que no dejen pasar la luz, es esencial prever una ventilación adecuada para el auditorio, ya que, en un ambiente enrarecido, los espectadores pueden amodorrarse y no asimilar la información presentada. Este riesgo se da especialmente en climas cálidos.

La proyección de materiales gráficos se efectúa por medios ópticos, y cada uno de los aparatos de proyección utilizados tiene una finalidad específica. La elección del equipo dependerá de la índole del material gráfico que vaya a presentarse, que puede abarcar desde un simple dibujo ejecutado sobre papel, o una página de un libro o revista, hasta las películas cinematográficas más elaboradas, pasando por documentos tales como transparencias, diapositivas en color (con acompañamiento sonoro o sin él) y filminas (figura 22). Uno de los factores que determinan la elección del equipo de proyección (el "mediador tecnológico") y la selección de programas o documentación (el "material de paso") es la disponibilidad de medios auxiliares, como trabajos artísticos (dibujos) y equipo y técnicos de fotografía. La disponibilidad de fondos para la ejecución de un proyecto será también un factor decisivo. El usuario habrá de determinar la relación costo-eficacia de un aparato determinado en función, no sólo de los recursos locales, sino también de sus necesidades concretas.

Suministro de energía

Todo equipo de proyección requiere una fuente de energía eléctrica con que alimentar el manantial luminoso, los ventiladores de refrigeración y el motor



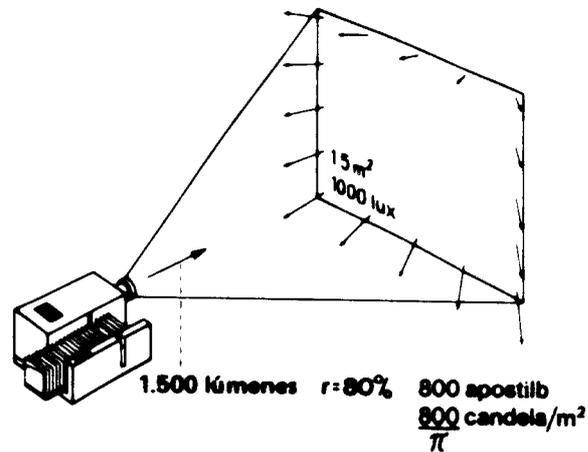
Con una pantalla de proyección ideal, la luz se reflejará uniformemente hacia el auditorio dentro de un área de reflexión R , por lo que no habrá pérdida de luz fuera de esa área.

Figura 22. Área de luz de las pantallas

Por cortesía de Philips

de proyección. Incluso el equipo más sencillo necesita corriente para la lámpara de proyección. Al encargar el equipo, hay que asegurarse de que puede funcionar con energía de la red. Lo primero que debe hacerse es comprobar si la corriente disponible es alterna o continua, ya que, por ejemplo, la mayoría de los equipos de proyección dotados de motores eléctricos funcionan sólo con corriente alterna. Es preciso conocer el voltaje local, así como la frecuencia en el caso de la corriente alterna. Normalmente, ésta será de 50 ó 60 Hz, según el país. Los equipos considerados en el presente capítulo tendrán, las más de las veces, algún dispositivo manual que permita utilizar los aparatos con distintos voltajes de entrada y algunos incluso vendrán acoplados con doble control para frecuencias de 50 ó 60 Hz. Si se tienen dudas en cuanto al voltaje y la frecuencia de la corriente local, consúltese a la empresa de energía eléctrica. Cuando se encargue equipo, deberán especificarse el voltaje y la frecuencia. En las zonas donde sólo se suministre corriente continua, habrá que tener especial cuidado, ya que los equipos provistos de motores de corriente alterna plantearán problemas. Cuando el equipo disponible sea sólo para corriente alterna, es posible, previa consulta con los ingenieros eléctricos de la localidad, concertar la instalación de un convertidor de corriente continua a corriente alterna del voltaje y frecuencia requeridos.

Cuando sea necesario manejar equipo sobre el terreno, por ejemplo en zonas donde no haya red de suministro, puede recurrirse a un convertidor que funcione con una batería de automóvil para grandes amperajes, con lo cual se obtendrá la energía



Con las técnicas de proyección, se emplean diversos conceptos fotométricos específicos. Un proyector puede producir, por ejemplo, un flujo luminoso de 1 500 lúmenes sobre una pantalla de 1,5 m², de donde se desprende que la pantalla tendrá una iluminación de 1 000 lúmenes/m² o 1 000 lux. Si la pantalla tiene un índice de reflexión (r) de 80%, su luminancia será de 800 apostilb u $800/\pi$ candela/m² = 255 cd/m². Las unidades y sus relaciones mutuas están definidas en los acuerdos internacionales pertinentes.

Figura 23. Energía necesaria para las proyecciones frontales

Por cortesía de Philips

necesaria para alimentar el equipo. También a la hora de encargar un convertidor debe especificarse la energía requerida por el equipo (figura 23).

Proyectores de vistas fijas

Episcopio

El episcopio es un proyector muy sencillo (aunque altamente flexible y eficaz) relativamente barato y de fácil manejo. Se compone de una cubierta metálica que aloja una potente lámpara de proyección, un espejo y una lente. El espejo tiene una inclinación de 45° con respecto al eje óptico de la lente y está dispuesto de forma que el material gráfico que se coloque debajo de la cubierta, en el espacio previsto a ese efecto, quede iluminado por la fuente de luz. El espejo refleja el material iluminado en la lente de proyección, y ésta proyecta la imagen sobre la pantalla (figura 24).

El tamaño de la imagen sobre la pantalla viene determinado por la distancia a que se encuentre el episcopio de ésta y por la distancia focal de la lente de proyección. Con este equipo, puede presentarse toda una gama de materiales gráficos: dibujos sencillos ejecutados a mano sobre papel, páginas de libros o revistas, fotografías y aun objetos relativamente planos, como un par de tijeras o un circuito impreso. Con un poco de imaginación, es posible proyectar hasta el movimiento. Por ejemplo, el magnetismo puede demostrarse colocando limaduras de hierro sobre una hoja de papel blanco y aplicando

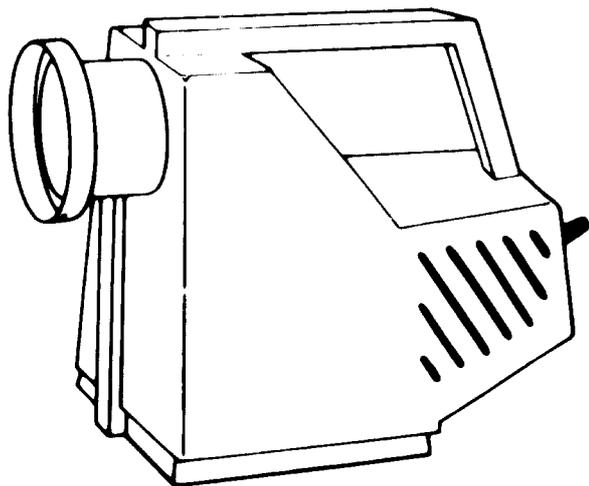


Figura 24. El episcopio

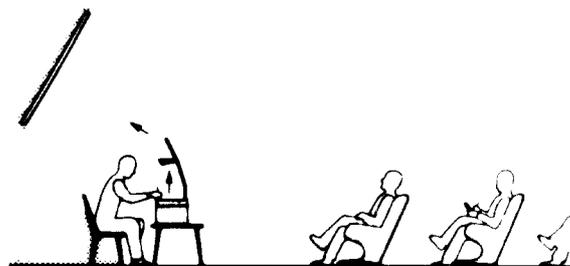
un pequeño imán por debajo del mismo durante la proyección. Sobre la pantalla se proyectará una imagen ampliada de esta demostración en la que se verán las limaduras desplazándose hacia los polos.

Es difícil que se produzcan contratiempos al manejar el episcopio. No requiere más mantenimiento que la limpieza del espejo y la lente, y la mejor manera de hacerlo es pasarles suavemente un pincel de cerda fina de camello, o un trozo de tejido de hilo suave al tacto, para quitarles el polvo. Procúrese disponer de suficientes lámparas de proyección de repuesto y tener una a mano durante las presentaciones o conferencias.

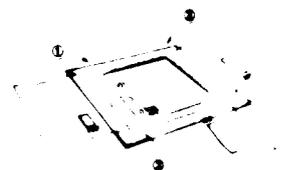
Retroproyector

El retroproyector es uno de los aparatos que más se emplean en las aulas o salas de conferencias (figura 25). Consta de una linterna que aloja una potente lámpara de proyección orientada hacia una superficie translúcida que cubre la parte superior de la linterna y forma una mesa iluminada. Debajo de esa mesa suele haber una lente de Fresnel, que asegura una distribución uniforme del haz de la lámpara de proyección sobre la superficie de trabajo. En uno de los lados de la linterna hay una columna vertical provista de una lente de proyección y de un espejo con una inclinación de 45° respecto del eje óptico de la lente y de la superficie de trabajo de la linterna. Este conjunto puede ajustarse verticalmente a fin de variar la distancia de la lente con relación a la plataforma de la linterna (figura 26).

Algunos tipos de retroproyectores tienen una cabeza portante completamente giratoria, lo que permite al usuario orientar el equipo en la dirección que más convenga. Entre las mejoras que se han introducido en este aparato, cabe mencionar un filtro anticalórico, colocado entre la fuente luminosa y la plataforma de trabajo, un ventilador de refrigeración,



Generalmente, no es necesario oscurecer la sala de proyección cuando se proyectan retrotransparencias.



Con la retroproyección, las imágenes pueden montarse paso a paso mediante la combinación de hojas transparentes previamente preparadas.

Figura 25. El retroproyector

Por cortesía de Philips

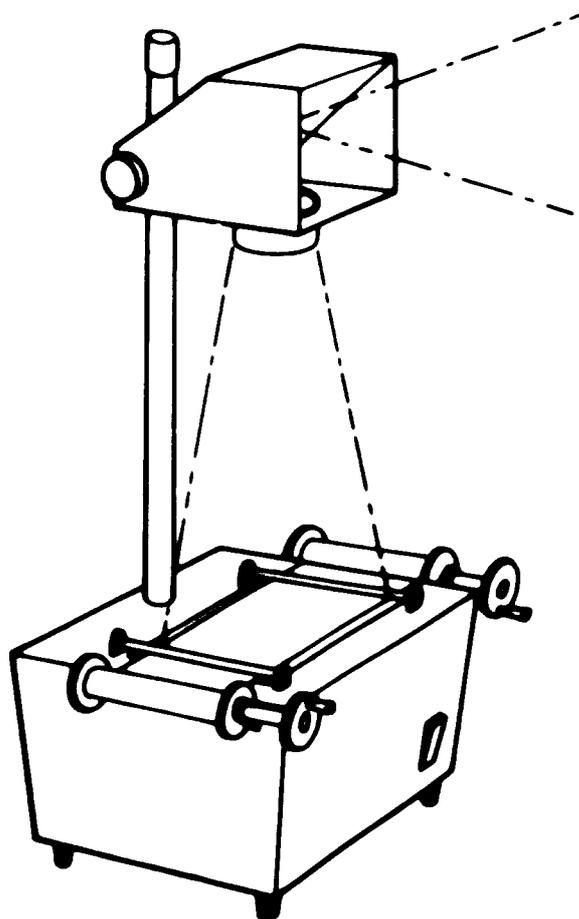


Figura 26. Plataforma de la linterna y retroproyector

regulado mediante termostato, y cilindros portarrollos, montados a cada lado de la linterna, para arrastrar un rollo de material transparente a través de la parte superior de ésta. Todas esas mejoras son deseables y deberían incorporarse a cualquier tipo de máquina que se contemple construir.

En la práctica, puede proyectarse sobre la pantalla, con una imagen amplia y brillante, cualquier transparencia previamente preparada, producida comercialmente o dibujada en una sección virgen del rollo transparente durante la conferencia. La plataforma iluminada que constituye el área de trabajo tiene unas dimensiones medias de aproximadamente 25 x 25 cm. En cuanto a la presentación de material visual, el capacitador tiene una amplia gama de opciones. Durante la conferencia, puede escribir datos, y cifras o dibujar imágenes y diagramas en la película transparente. El equipo se convierte, prácticamente, en una pizarra sofisticada, pues el conferenciante puede dibujar o escribir en él su mensaje utilizando, en caso necesario, diferentes lápices de color. Mientras escuchan al conferenciante, los espectadores pueden ver cómo se ejecuta el documento. Sirviéndose de los portarrollos de película transparente, el conferenciante puede pasar fácilmente de un área de trabajo rellena a otra virgen sobre la linterna. Desenrollando los portarrollos, puede también volver a presentar información ya expuesta.

El retroproyector se ha convertido hoy en un medio de capacitación indispensable en los países industrializados, donde se utiliza profusamente para fines educativos e industriales. Muchas importantes organizaciones industriales internacionales han mandado producir programas especiales para su exhibición con retroproyectores. Esos programas consisten en un libro especialmente preparado que contiene un juego completo de transparencias multicolores unidas de tal manera a las notas de la conferencia, que éstas aparecen en el lado opuesto de la transparencia que se esté pasando. Esos libros se imprimen en grandes cantidades y en diferentes idiomas, lo que hace posible establecer un patrón de información y capacitación. Los libros-programa están encuadernados con espiral de alambre, lo cual permite colocar las transparencias horizontalmente sobre la mesa de proyección. Una importante empresa automotriz emplea este método, en toda Europa y los Estados Unidos, para impartir capacitación sobre mantenimiento y reparación.

Proyector de diapositivas

Es probable que el proyector de diapositivas haya sido el primer aparato proyector de vistas. En el siglo diecinueve, se conocía con el nombre de linterna mágica y constaba de una caja metálica de grandes dimensiones que alojaba un potente manantial luminoso, como gas o acetileno, delante del cual, en

la parte anterior de la caja, había una sencilla lente condensadora. La lente concentraba la luz en una abertura cuadrada, delante de la cual había un chasis pasadías de madera, con dos diapositivas de vidrio, dispuesto de modo que pudiera tirarse de él horizontalmente, en uno u otro sentido, a través de la abertura iluminada. Delante del chasis pasadías, había una lente de proyección que proyectaba una imagen ampliada de la diapositiva sobre una pantalla. Mientras se exhibía una diapositiva, podía insertarse, en el otro espacio del pasadías, la siguiente, que se proyectaba, a su vez, desplazando el pasadías hacia el otro lado. Insertando otras diapositivas en cada lado del pasadías, al desplazarse éste de izquierda a derecha, y retirando la diapositiva previamente proyectada, podía realizarse una exhibición continua de cualquier duración y con el número de diapositivas que se deseara.

Indudablemente, la palabra original inglesa con que se designa la diapositiva, "slide" (deslizar), deriva de la acción de "deslizar" el pasadías de un lado a otro durante lo que, a la sazón, se denominaba una "conferencia con linterna". Del manejo del proyector de diapositivas se encargaban, o bien el conferenciante, al tiempo que pronunciaba su conferencia, o un ayudante que insertaba las diapositivas en el proyector por el orden previamente establecido por el conferenciante, que podía entonces desarrollar su conferencia junto a la pantalla, situada en la parte delantera del auditorio, e indicar al ayudante el cambio de las diapositivas haciendo castañetear los dedos o utilizando una castañuela.

En aquellos tiempos, las diapositivas eran de tamaño grande (8,3 x 8,3 cm), como mínimo, y las imágenes o diagramas se dibujaban a mano sobre el vidrio. Para lograr mayor efecto, se utilizaban diferentes colores. Luego, a medida que evolucionó la fotografía, fue posible impresionar negativos fotográficos sobre diapositivas de vidrio especialmente preparadas portadoras de una emulsión fotográfica, lo que permitía proyectar positivos grandes en blanco y negro. Hoy día, con la evolución de las técnicas y los procesos fotográficos, los proyectores de diapositivas son mucho más sofisticados. Con todo, siguen empleando los principios originales de las primeras máquinas (figura 27).

Desde la aparición de las cámaras de 35 mm para fotografía de vistas fijas y de las modernas películas en color, la mayoría de los proyectores de diapositivas son de 35 mm. El proyector más sencillo y menos caro es una versión moderna en miniatura de la vieja linterna mágica. Consta de una linterna que aloja una potente lámpara de proyección, una lente condensadora, un chasis pasadías y una lente de proyección; este aparato es compacto, muy fácil de transportar y barato. La única pieza eléctrica que posee es la lámpara de proyección, que puede encargarse para alimentación por la red o para alimentación con batería. Algunos tipos sencillos de

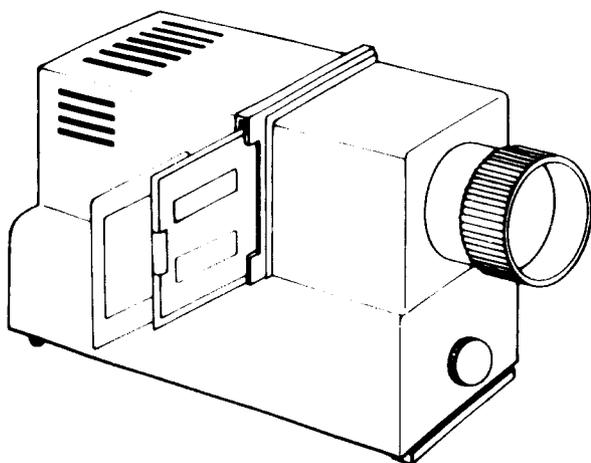


Figura 27. Proyector de diapositivas

proyector de diapositivas de 35 mm están dotados de lámparas de proyección de bajo voltaje y de un transformador incorporado para reducir la corriente de la red a la tensión requerida por la lámpara. A menudo, la tensión de la lámpara es de 12 voltios, lo que significa que el equipo puede funcionar con energía de la red o de una batería de automóvil.

El tamaño del área de la imagen, en las diapositivas para proyectores de 35 mm, es el mismo que el de las vistas fijas tomadas con cámara universal de 35 mm, a saber 24 x 36 mm. El proyector básico de diapositivas de 35 mm puede ser un excelente instrumento para la proyección de vistas tomadas con una cámara moderna de 35 mm. Hoy día, estas cámaras son muy fáciles de manejar, por estar dotadas de sistemas automáticos de exposición. Si se utiliza película inversible de color, pueden fotografiarse las escenas necesarias para exponer un tema con imágenes. La película expuesta se envía luego a las casas fotográficas, que devuelven los fotogramas montados en marquitos de cartón, listos para ser proyectados. Naturalmente, la calidad de las imágenes resultantes dependerá totalmente de la destreza e imaginación del fotógrafo. Este método de preparar diapositivas en color es el que sugerimos como técnica básica para la obtención de fotogramas de cualquier tema y su presentación con el proyector básico de diapositivas descrito.

El empleo de este sencillo método de producir y presentar diapositivas puede recomendarse en aquellos casos en que no existan medios sofisticados de fotografía y dibujo. Aunque sólo se necesitan una cámara fotográfica de 35 mm y un proyector compacto de diapositivas, la persona que realice y presente el programa deberá preparar el contenido cuidadosamente, lo mismo que si se tratase de un programa didáctico o informativo. Las secuencias lógicas de las vistas que haya de tomar para cubrir un tema deberán definirse por escrito, junto con el texto que haya de acompañar a cada una de ellas. Hay que

pensar, además, en el valor de las imágenes tomadas a corta distancia al fotografiar campos visuales amplios, ya que los detalles de esos primeros planos darán mayor fuerza y nitidez al programa.

Cuando se disponga de fondos, es recomendable comprar una cámara de 35 mm más cara, del tipo reflex de una sola lente, ya que estas cámaras permiten fotografiar primeros planos con gran precisión. Este tipo de cámara suele suministrarse con una serie de lentes dióptricos para fotografía de aproximación que pueden adaptarse delante de la lente y que permiten fotografiar objetos muy pequeños con una aproximación máxima. Este recurso resultará muy útil, especialmente para fines de capacitación industrial. Además, permite obtener diapositivas a partir de diagramas o dibujos ya existentes y copiar otros tipos de material gráfico sobre diapositivas.

Una vez fotografiado el material, la casa fotográfica que revela la película devuelve los fotogramas cortados y montados en marquitos de cartón. Esas monturas son adecuadas cuando los fotogramas van a utilizarse durante períodos cortos; cuando se requiera un método de conservación más permanente, deberá pedirse al laboratorio que no monte los fotogramas de película inversible de color, sino que los devuelva sin marquitos. En lugar de éstos, pueden utilizarse monturas especiales de vidrio de 35 mm para diapositivas, que los proveedores del proyector podrán suministrar. Este método impide el deterioro de la película y se recomienda cuando se desee conservarla permanentemente.

Hay una sola manera correcta de insertar las diapositivas en el pasadías del proyector. Debido al sistema óptico del aparato, la imagen es invertida por la lente. Por ello, las diapositivas han de colocarse invertidas en el pasadías. No hay tampoco más que una manera correcta de colocar las superficies de las diapositivas con relación a la fuente luminosa; el tipo del material con que se preparó la diapositiva determinará qué lado de ésta debe colocarse de cara a la fuente luminosa. El fotograma de 35 mm del que se obtuvo la diapositiva tendrá un lado emulsionado que se distinguirá por su superficie mate; el otro lado de la película, constituido por el soporte, presentará una superficie brillante. En el caso de material producido en película inversible de color, la base de la película, o superficie brillante, deberá colocarse de cara a la fuente luminosa y el otro lado, el de la emulsión, de cara a la lente de proyección.

Un método útil para asegurarse de que las diapositivas se cargan siempre correctamente en el proyector consiste en adherir un trozo de papel en el ángulo superior derecho de la montura cuando ésta se halle en la posición correcta para la proyección. En ese papel puede escribirse el número de la diapositiva, lo que permitirá clasificar una serie de diapositivas y, al propio tiempo, asegurarse de que aparecerán siempre sobre la pantalla en el orden establecido. Para

los casos en que se desee presentar información dibujada a mano, existe en el comercio una diapositiva virgen y opaca con una superficie en la que puede dibujarse o escribirse la información. Estas diapositivas, conocidas como diapositivas Ektagraph, son útiles cuando se desea presentar información gráfica sencilla, si bien el área disponible para la escritura o el dibujo es de tan sólo 24 x 36 mm. Estas diapositivas especiales las vende exclusivamente la compañía Kodak.

Hasta ahora, se han examinado el proyector de diapositivas sencillo y los métodos de obtener diapositivas destinadas al mismo. Sin embargo, existen en el comercio proyectores de diapositivas más sofisticados dotados de elementos electromecánicos que permiten la proyección automática de diapositivas. Todos ellos se basan en los mismos principios que los proyectores de diapositivas de tipo sencillo, pero se les han añadido otros mecanismos.

Algunos proyectores admiten cargadores de diapositivas de plástico con capacidad para 50 diapositivas. Estos cargadores no son otra cosa que una caja de plástico con una serie de ranuras en las que se introducen las diapositivas. En ellos puede cargarse correctamente un programa completo y tenerlo listo hasta el momento de la proyección. El cargador de diapositivas, en este tipo de proyector automático, es de figura oblonga y va montado en un canal dispuesto en uno de los lados del proyector. El tipo de proyector con cargador de diapositivas menos caro funciona manualmente. Cuando el cargador está en posición, con la primera diapositiva alineada al lado de la abertura del proyector, se empuja un chasis metálico, que transporta la primera diapositiva. Al retirar el chasis, la primera diapositiva vuelve a ocupar su lugar en la ranura del cargador; seguidamente, al desplazar de nuevo el chasis hacia adelante, un mecanismo de trinquete hace avanzar el cargador para alinear la siguiente diapositiva de la serie, pudiendo verse de este modo todas las diapositivas que contiene el cargador.

Existe un proyector con cargador de diapositivas más sofisticado que utiliza la transmisión electromecánica para accionar el mecanismo de las diapositivas. En este proyector se enchufa un cable de mando a distancia provisto de un botón pulsador en el extremo libre. De este modo, el conferenciante puede cambiar las diapositivas del cargador a una distancia hasta de 9 m del proyector, al ritmo que estime conveniente. Otra característica novedosa es la de ampliar las posibilidades electromecánicas del proyector, de modo que, ejerciendo una presión momentánea en el botón de mando, se hace avanzar la siguiente diapositiva, en tanto que, con una presión sostenida, se hace retroceder el cargador, lo que permite recuperar una diapositiva que ya ha sido pasada, característica útil, pues gracias a ella el conferenciante puede volver a pasar material ya presentado para recalcar un aspecto dado.

Otra mejora consiste en un cronómetro automático de intervalos que permite proyectar cada una de las diapositivas automáticamente y regular la duración de las imágenes sobre la pantalla. Este cronómetro se emplea principalmente en exposiciones y no es indispensable para fines de capacitación.

Los proyectores automáticos de diapositivas más sofisticados, además del telemando para el cambio de control a distancia que, por medio del cable, permite ajustar el foco del proyector. Algunos aparatos están provistos incluso de una pequeña unidad óptica, incorporada a la unidad de control situada en el extremo del cable de telemando, que permite al conferenciante proyectar una pequeña flecha blanca que puede superponerse a la imagen proyectada para señalar detalles específicos de la misma.

Los cargadores o almacenes circulares tipo rueda que se montan en el canal del proyector previsto a ese efecto, y que tienen capacidad para 100 diapositivas, son útiles cuando ha de proyectarse o almacenarse un gran número de ellas. Accionados por un mecanismo de trinquete como el ya mencionado, estos cargadores giran con cada cambio de diapositiva.

Se ha diseñado otro aparato al que pueden adaptarse bandejas circulares de diapositivas dispuestas horizontalmente. Esas bandejas tienen capacidad para 80 diapositivas, pero el aparato no admite otro tipo de cargador. Por lo demás, tiene las mismas características de automatismo y telemando que el aparato que utiliza cargadores oblongos, aunque tiene una particular ventaja en lo que a los recipientes de diapositivas se refiere. En el caso del cargador de plástico tipo caja o del cargador circular de plástico accionado mediante mecanismo de trinquete, es preciso quitar la cubierta, que mantiene las diapositivas en su sitio a efectos de transporte, para poder insertarlo. Una vez retirada la cubierta, el cargador puede volcarse accidentalmente mientras se lo maneja y dar lugar a que se salgan las diapositivas, perdiéndose mucho tiempo, antes de una proyección, para reinsertarlas en el orden correcto. En el caso del aparato que utiliza una bandeja circular montada horizontalmente en la máquina, las diapositivas, una vez cargadas, se mantienen permanentemente en su lugar merced a un manguito con saliente central montado en el centro del cargador. Este tipo de proyector automático de diapositivas lo fabrica sólo la compañía Kodak y se denomina Carousel (figura 28).

Por último, conviene indicar que son varios los fabricantes que producen proyectores automáticos que admiten cargadores de plástico tipo caja, pudiéndose utilizar también con algunos de ellos cargadores circulares de gran capacidad. En caso de que se requiera este tipo de proyector, deberá consultarse con el proveedor local de material fotográfico o audiovisual más cercano. El proyector

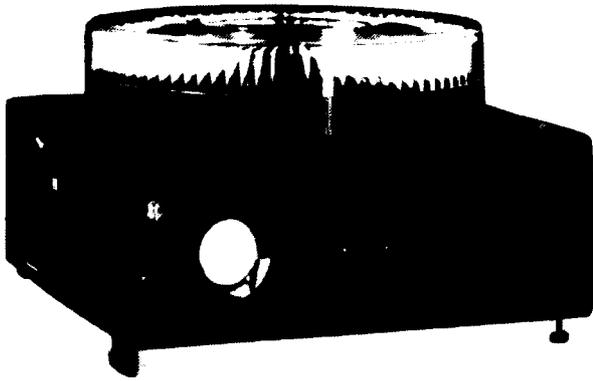


Figura 28. El proyector Carousel S-AV 2000

Por cortesía de Kodak

Carousel suele ser distribuido por proveedores de material audiovisual, pero si no pudiera obtenerse de éstos, deberá consultarse a la casa Kodak más próxima.

Cómo organizar una presentación de diapositivas

Cualquiera que sea el proyector de diapositivas que se elija, deberá prepararse debidamente un guión o comentario sobre las diapositivas que van a presentarse. Lo ideal sería poder disponer de una sala de conferencias dotada de todo el equipo audiovisual necesario, aunque esto no será siempre posible, máxime cuando el equipo debe llevarse a otro lugar o utilizarse en exteriores. En cualquier caso, deben tomarse las siguientes precauciones para lograr una presentación fluida y eficaz:

a) El proyector debe colocarse en una mesa o soporte firme, suficientemente alto para que las cabezas de los espectadores no obstruyan el haz luminoso del proyector; si tiene que utilizarse una mesa más baja, los asientos de los espectadores deberán disponerse de modo que pueda evitarse dicho inconveniente. Después de colocado el proyector sobre la mesa, al fondo de la sala, hágase la oportuna comprobación disponiendo los asientos y sentándose alternativamente en asientos situados cerca del centro de la sala mientras se proyecta una imagen sobre la pantalla;

b) El formato de la imagen proyectada dependerá de la distancia a que se halle el proyector de la pantalla y de la distancia focal de los objetivos de proyección. El empleo de una gráfica de distancias de proyección, distancias focales de los objetivos y formatos de las imágenes es un medio auxiliar útil para la planificación (figuras 29a y 29b). Cuando los fondos lo permitan, al hacer el pedido del proyector deberá encargarse también un juego de dos o tres objetivos de proyección de diferentes distancias focales. Con los proyectores más complejos y modernos suelen suministrarse objetivos de distancia focal variable, conocidos como objetivos "zoom".

Aunque tales objetivos son más caros que una sola lente normal, probablemente no resultarán más costosos que un juego de objetivos diferentes, aparte de que son mucho más flexibles. El "zoom" puede ajustarse si se desea variar el tamaño de la imagen proyectada para que se adapte a la pantalla sin mover el proyector. Resulta particularmente útil para presentaciones sobre el terreno, donde las salas pueden ser de diferentes tamaños.

c) Compruébese que las diapositivas hayan sido colocadas correctamente en el cargador. Si se utiliza un sencillo proyector manual, habrá que cerciorarse de que las diapositivas están colocadas en su debido orden, de preferencia en una caja de madera para diapositivas. Es preciso numerar las diapositivas, fijando etiquetas blancas en el ángulo superior derecho (como ya se indicó).

d) El conferenciante deberá haber preparado un guión de la conferencia o algunas notas didácticas. El número y la descripción de cada diapositiva deben anotarse en dicho guión, a fin de mantener la continuidad. Si el conferenciante conoce bien el tema, a menudo bastará que cada diapositiva lleve el título del tema. Cuando un ayudante maneja el proyector, deberá proporcionársele una copia de las notas correspondientes. Cuando se emplean proyectores automáticos de control remoto, no será necesaria, desde luego, la presencia de ningún ayudante;

e) Efectúese una comprobación final antes de la presentación y procúrese tener a mano una lámpara de repuesto para el proyector. Es preciso asegurarse de que los cables que conectan el proyector a la red estén colocados de forma que nadie pueda tropezar accidentalmente con ellos. Encárguese de antemano a alguien de apagar la luz de la sala cuando sea necesario.

Producción de diapositivas a base de originales de gráficos compuestos

Ya se ha descrito un método sencillo de producir diapositivas de 35 mm mediante fotografía directa con una cámara. Si se dispone de técnicas fotográficas y gráficas más complejas, podrán hacerse diapositivas que combinen material gráfico y fotográfico.

Un ejemplo sencillo de esta técnica sería la producción de una diapositiva que contenga una fotografía en color, con una leyenda escrita, por ejemplo, un título y un número de diapositiva, que aparezca en el ángulo inferior derecho al ser proyectada en la pantalla. Este tipo de diapositiva se obtiene elaborando un gráfico compuesto que contenga toda la información y refotografiándolo después utilizando película de 35 mm.

Existen dos métodos de fotografía, según el número de copias necesarias de cada diapositiva. El gráfico compuesto debe fotografiarse en película negativa de color de la que pueda sacarse cualquier

número de copias positivas de color. Como las cámaras de 35 mm pueden tomar hasta 36 fotografías por rollo, es posible producir una serie completa de 36 negativos. Sin embargo, esto requiere instalaciones y equipo de revelado de películas a todo color, así como equipo de impresión, de todo lo cual puede disponerse normalmente en un laboratorio central de revelado. En el laboratorio también se corta cada fotograma de película para transparencias y se coloca en una montura, por lo común de vidrio.

Cuando no se disponga de tales medios, podrán producirse no obstante diapositivas a base de materiales gráficos compuestos, utilizando para ello películas inversibles de color y enviándolas después al centro de revelado más próximo. Un original compuesto se obtiene utilizando una tarjeta de tamaño adecuado (20 x 25 mm por lo menos), blanca o negra, según el tema de que se trate. Puede montarse una fotografía en color en la tarjeta y dibujar en diferentes colores el material gráfico adicional. Debe estudiarse detenidamente la disposición, a fin de lograr una diapositiva que produzca el efecto deseado. El gráfico compuesto puede fotografiarse después con una cámara de 35 mm con la que se pueda enfocar lo suficientemente cerca como para que el gráfico abarque toda la superficie del cuadro. Para esta labor es indispensable una cámara reflex de una sola lente. (Véanse sugerencias para la elección de colores en la página 65.)

Sugerencias para la preparación adecuada de diapositivas

Las buenas diapositivas amplían y esclarecen el mensaje, estimulan el interés y ayudan al conferenciante a "no perder el hilo". Las diapositivas que no pueden "leerse" al ser proyectadas disminuyen el efecto y la eficacia de la presentación; en otras palabras, lo más importante es la legibilidad. Aunque este punto ya se trató en un capítulo anterior, se vuelve a considerar aquí en relación con la producción de diapositivas.

Lo ideal sería que el conferencista trabajara con un especialista capaz de traducir la información en medios visuales eficaces y de dirigir al dibujante y al fotógrafo en la preparación de las diapositivas. A continuación se describen algunas formas de preparar convenientemente diapositivas para conferencias, bien sea que se disponga o no de la asistencia mencionada. Si bien se hace hincapié en las diapositivas de 5 x 5 cm, la información proporcionada también es aplicable a otros documentos visuales proyectables.

Errores en la preparación de diapositivas y forma de evitarlos

La mayor parte de los errores que se cometen al preparar las diapositivas se deben a la creencia errónea

de que el material legible en determinadas condiciones lo será también necesariamente en otras. La imagen proyectada en una pantalla puede tener 2 m de anchura, pero a un observador situado en la última fila, por ejemplo, a 20 m de la pantalla, le parecerá de la misma anchura que una fotografía de sólo 25 mm de anchura contemplada a su distancia visual normal de 30 a 35 cm. Nada tiene de particular que sólo el título resulte legible.

Los cuadros de la figura 30a están demasiado recargados de datos. En tales casos, o bien se consignan únicamente los datos esenciales y se emplean números redondos, o bien se exponen datos representativos en agrupaciones más pequeñas, como se hace en la figura 30b. Dos o más diapositivas sencillas son preferibles a una diapositiva complicada.

En la figura 30b, la superficie de la copia corresponde al tamaño útil real, elegido en función de la relación longitud-anchura del área del trabajo artístico. Llenando una superficie amplia con una copia mecanografiada recargada se reduciría la legibilidad.

No es necesario mostrar enteramente el trabajo artístico, a menos que, en un caso especial, sea importante presentar todo su contorno. Es posible que se requieran una vista de conjunto o un primer plano; mediante este último recurso se presentan detalles importantes con claridad y, por tanto, la imagen que aparece en la pantalla distrae menos la atención. Siempre que sea posible, cualquier reducción del plano de imagen necesaria deberá efectuarse durante el fotografiado original.

Si un plano cianográfico se reduce a diapositiva y se proyecta, la imagen resultante sobre la pantalla será ilegible (figura 31). Las líneas serán demasiado débiles, la letra demasiado pequeña, y, de ordinario, el narrador desorientará a su auditorio al tratar de explicarle verbalmente lo que éste debiera ver. Es preferible representar los datos esenciales mediante una línea de trazo grueso hecha con lápices de pastel, marcadores de punta de fieltro, etc., o bien recurrir a una versión simplificada, como la de la figura 32.

Al mecanografiar textos para diapositivas, empleese este patrón: nueve líneas a doble espacio (como máximo) y una anchura de 54 tipos "élite" (o 45 picas). El tipo "élite", tanto de mayúsculas como de minúsculas, podrá leerse a una distancia de 15 m si se proyectan como imagen de 1,5 m de altura; el tipo pica podrá leerse a una distancia de unos 20 m. El empleo de letras mayúsculas sólo aumentará un tanto la distancia de legibilidad. Manténganse dentro del rectángulo las leyendas, líneas u otras marcas añadidas a las ilustraciones que servirán para obtener las diapositivas. Utilícese dicho patrón como guía para ajustar la cámara; el visor debe abarcar aproximadamente 3 mm más, por todos los lados, de la zona delimitada por el patrón.

Puede resultar útil trazar el patrón sobre papel cebolla o material plástico transparente, con objeto

La siguiente tabla indica la distancia a que ha de colocarse el proyector con relación a la pantalla para:

- un tamaño de pantalla determinado
- un tamaño de abertura de la diapositiva determinado (nominal)
- una lente determinada

Las distancias que se indican son distancias lente-pantalla

Distancia focal de la lente (en mm)	28		35	
	Tamaño de abertura de la diapositiva (en mm)			
	28 x 28		24 x 36	
			28 x 28	
	Distancia lente pantalla (en in)		Distancia lente pantalla (en in)	
	ft	in	ft	in
12	1	0	1	0
18	1	6	1	6
24	2	0	2	0
36	3	3	3	3
48	4	3	4	3
59	5	3	5	3
69	6	0	6	0
76	6	9	6	9

Distancia focal de la lente (en mm)	60								85								100								150							
	24 x 36		28 x 28		24 x 24		40 x 40		24 x 36		28 x 28		24 x 24		40 x 40		24 x 36		28 x 28		24 x 24		40 x 40									
Tamaño de abertura de la diapositiva (en mm)	y		y		y		y		y		y		y		y		y		y		y		y									
	ft	in																														
36	5	4	6	8	7	2	4	9	6	10	8	11	9	11	6	1	8	8	11	5	12	6	7	10	12	6	16	0	17	9	11	2
48	6	11	8	9	9	10	6	5	9	3	11	11	13	4	8	3	11	11	15	2	16	7	10	8	16	11	21	8	23	9	14	11
59	8	5	11	2	12	0	7	5	11	11	15	5	17	0	10	6	14	8	18	10	20	10	13	2	20	8	26	7	29	4	18	6
69	9	9	12	10	14	3	9	0	14	10	19	2	21	5	13	4	17	1	21	9	24	2	15	4	24	5	31	2	34	5	21	7
76	11	0	14	2	15	3	9	10	16	6	20	11	23	6	14	7	19	2	24	10	27	9	17	4	27	6	35	3	39	2	24	6
90	13	3	16	9	18	7	11	8	19	5	25	0	27	9	17	6	27	9	28	8	32	4	20	4	32	5	41	5	46	1	28	7
104		1	19	3	21	9	13	7	22	2	28	6	31	8	19	10	25	11	33	1	37	3	23	2	37	5	48	6	53	2	33	6
116	16	10	20	8	24	3	15	3	24	7	31	7	35	0	21	10	29	1	37	0	41	3	25	9	41	9	53	11	62	1	37	4
122	17	5	22	11	26	0	16	0	25	8	33	2	37	0	23	1	30	6	38	10	43	3	26	11	44	2	56	0	65	4	41	6
	180								250								70								120							
	ft	in	ft	in	ft	in	ft	in	ft	in																						
36	16	4	21	2	23	8	14	9	22	2	27	11	31	6	19	9	6	6	7	11	9	2	10	5	13	5	15	1				
48	21	10	27	11	31	4	19	7	29	3	38	0	42	11	26	5	8	0	10	9	12	0	13	11	17	8	20	5				
59	27	3	32	4	39	8	23	3	36	1	4	2	52	0	32	1	9	11	13	0	14	7	16	11	22	3	24	10				
69	30	10	39	6	44	5	27	5	41	0	53	1	59	0	36	3	11	7	15	5	17	2	19	9	25	7	28	11				
76	33	0	43	8	47	2	30	4	44	10	57	9	64	10	40	6	12	9	16	10	19	0	21	8	28	4	31	5				
90	40	3	51	6	58	6	35	9	53	2	68	5	77	6	47	5	15	0	19	9	22	2	25	9	33	5	37	10				
104	46	0	59	3	67	8	41	5	61	10	78	11		55	4	17	7	23	0	25	8	29	7	37	9	42	10					
116	51	5	66	6	75	8	46	2	68	6		61	6	19	3	25	3	28	7	31	7	40	8	46	3							
122	54	3	71	0	79	10	48	3	72	2		64	3	20	2	26	4	29	7	34	8	44	10	50	2							

Con el formato 24 x 36 mm, la altura de la imagen será igual a la mitad del ancho de la pantalla, con el formato 18 x 24 mm será igual a las tres cuartas partes del ancho de la pantalla

Figura 29a. Tabla de distancias de proyección pies (ft)/pulgadas (in)

Por cortesía de Kodak

La siguiente tabla indica la distancia a que ha de colocarse el proyector con relación a la pantalla para

- 1) un tamaño de pantalla determinado
- 2) un tamaño de abertura de la diapositiva determinado (nominal)
- 3) una lente determinada

Las distancias que se indican son distancias lente-pantalla

Distancia focal de la lente (en mm)

28

35

Tamaño de abertura de la diapositiva (en mm)

28 x 28

24 x 36

28 x 28

Ancho de la pantalla (en m)

Distancia de lente pantalla (m)

Distancia lente pantalla (m)

0.3
0.5
0.6
0.9
1.2
1.5
1.8
1.9

0.3
0.5
0.6
1.0
1.3
1.6
1.8
2.0

0.3
0.5
0.6
1.0
1.3
1.6
1.8
2.0

0.4
0.6
0.8
1.2
1.7
2.0
2.4
2.6

Distancia focal de la lente (en mm)	60				85				100				150			
	24 x 36		28 x 28		24 x 24		40 x 40		24 x 36		28 x 28		24 x 24		40 x 40	
Tamaño de abertura de la diapositiva (en mm)	y 18 x 24		y 28 x 40		y 18 x 24		y 28 x 40		y 18 x 24		y 28 x 40		y 18 x 24		y 28 x 40	
Ancho de la pantalla (en m)	Distancia lente pantalla (m)															
0.9	1.6	2.0	2.2	1.4	2.0	2.7	3.0	1.9	2.7	3.5	3.8	2.4	3.8	4.9	5.4	3.4
1.2	2.1	2.7	3.0	2.0	2.8	3.6	4.0	2.5	3.6	4.6	5.0	3.2	5.1	6.6	7.2	4.5
1.5	2.6	3.4	3.8	2.2	3.7	4.7	5.1	3.2	4.4	5.7	6.3	4.0	6.2	8.1	8.9	5.6
1.8	3.0	3.9	4.3	2.7	4.5	5.8	6.5	4.0	5.2	6.6	7.3	4.7	7.4	9.4	10.5	6.6
1.9	3.3	4.3	4.6	3.0	5.0	6.4	7.1	4.4	5.8	7.8	8.5	5.3	8.4	10.7	11.9	7.5
2.3	4.0	5.1	5.7	3.6	5.9	7.6	8.5	5.3	6.9	8.7	9.9	6.2	9.9	12.6	14.0	8.7
2.8	4.6	5.9	6.6	4.1	6.8	8.9	9.6	6.0	6.2	10.0	11.4	7.0	11.4	14.8	16.2	10.2
2.9	5.1	6.3	7.4	4.6	7.5	9.6	10.7	6.7	6.8	11.3	12.6	7.6	12.7	16.4	18.9	11.4
3.1	5.3	7.0	7.9	4.9	7.8	10.1	11.3	7.0	9.3	11.8	13.2	8.2	13.5	17.1	19.9	12.6
	180 (m)				250 (m)				70 (m)				120 (m)			
0.9	5.0	6.5	7.2	4.5	6.8	8.5	9.6	6.0	2.0	2.4	2.8	3.2	4.0	4.6		
1.2	6.7	8.5	9.5	6.0	8.9	11.6	13.0	6.0	2.4	3.3	3.7	4.2	5.4	6.2		
1.5	8.3	9.9	12.0	7.0	11.0	14.0	15.6	9.8	3.0	4.0	4.4	5.2	6.8	7.6		
1.6	9.4	12.0	13.5	8.4	12.5	18.2	18.0	11.0	3.5	4.7	5.2	6.0	7.8	8.8		
1.9	10.1	13.3	14.4	9.2	13.7	17.6	19.8	12.3	3.9	5.1	5.8	6.6	8.6	9.6		
2.3	12.3	15.7	17.8	10.9	16.2	20.9	23.6	14.5	4.8	6.0	6.6	7.8	10.1	11.5		
2.6	14.0	18.0	20.7	12.6	18.8	24.0		18.9	5.4	7.0	7.8	9.0	11.5	13.1		
2.9	15.7	20.3	23.1	14.1	20.9			18.7	5.9	7.7	8.7	9.6	12.4	14.1		
3.1	16.5	21.8	24.3	14.7	22.0			19.6	6.1	8.0	9.0	10.6	13.7	15.3		

Con el formato 24 x 36 mm, la altura de la imagen será igual a la mitad del ancho de la pantalla, con el formato 18 x 24 mm será igual a las tres cuartas partes del ancho de la pantalla

Figura 29b. Tabla de distancias de proyección (metros)

Por cortesía de Kodak

DATOS SOBRE LENTES DE APROXIMACION				DATOS SOBRE LENTES DE APROXIMACION				
Lentes de aproximación y ajuste de enfoque en pies	Distancia cámara-objeto en pulgadas	Profundidad de campo aproximada, en pulgadas, para campos de imagen de diapositivas de 2 x 2 pulgadas		Lentes de aproximación y ajuste de enfoque en metros	Distancia cámara-objeto en centímetros	Profundidad de campo aproximada, en cm, para campos de imagen de diapositivas de 5 x 5 cm		
		Lentes de 44 a 46 mm	Lentes de 50 mm			Lentes de 44 a 46 mm	Lentes de 50 mm	
1 +	Infinito	39	21 x 30	18 x 26 ¹ / ₂	Infinito	99	53,3 x 76,2	45,7 x 67,3
	15	32 ¹ / ₄	17 ¹ / ₂ x 24 ¹ / ₄	14 ¹ / ₄ x 22	4,57	81,9	44,4 x 62,9	37,5 x 55,9
	6	25 ¹ / ₂	13 ¹ / ₄ x 19	11 ¹ / ₂ x 17	1,83	64,8	33,7 x 48,2	29,2 x 43,1
	3 ¹ / ₂	20 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂ x 15	9 x 13 ¹ / ₄	1,06	52	26,7 x 38,1	22,9 x 33,7
2 +	Infinito	19 ¹ / ₂	10 ¹ / ₈ x 15	9 x 13 ¹ / ₄	Infinito	49,5	25,7 x 38,1	22,9 x 33,7
	15	17 ³ / ₄	9 ¹ / ₄ x 13 ³ / ₄	8 x 12	15	45	23,5 x 34,7	20,3 x 30,5
	6	15 ¹ / ₄	7 ¹ / ₄ x 11 ¹ / ₂	7 x 10	1,83	38,7	19,7 x 29,2	17,8 x 25,5
	3 ¹ / ₂	13 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂ x 9 ¹ / ₄	6 ¹ / ₈ x 9	1,06	33,3	16,5 x 24,6	15,6 x 22,9
3 +	Infinito	13	6 ³ / ₄ x 10	6 x 8 ⁷ / ₈	Infinito	33	17,1 x 25,4	15,2 x 22,6
	15	12 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄ x 9 ¹ / ₄	5 ³ / ₄ x 8 ¹ / ₂	4,57	31,1	15,9 x 23,5	14,6 x 21,6
	6	11 ¹ / ₄	5 ³ / ₈ x 8 ³ / ₈	5 x 7 ¹ / ₄	1,83	28,2	14,4 x 21,3	12,7 x 18,4
	3 ¹ / ₂	9 ³ / ₄	4 ⁷ / ₈ x 7 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂ x 6 ³ / ₈	1,06	24,8	12,4 x 18,4	11,4 x 16,2
3 + más 3 +	Infinito	6 ³ / ₄	3 ⁷ / ₁₆ x 5 ¹ / ₈	3 ¹ / ₁₆ x 4 ⁹ / ₁₆	Infinito	17,1	8,7 x 13	7,8 x 11,6
	15	6 ¹ / ₂	3 ⁵ / ₁₆ x 4 ⁷ / ₈	2 ¹³ / ₁₆ x 4 ³ / ₈	4,57	16,5	8,4 x 12,4	7,5 x 11,1
	6	6 ¹ / ₈	3 ¹ / ₈ x 4 ¹¹ / ₁₆	2 ¹ / ₁₆ x 4 ¹ / ₈	1,83	15,6	7,9 x 11,9	7,1 x 10,5
	3 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	2 ⁷ / ₈ x 4 ¹ / ₄	2 ⁵ / ₈ x 3 ¹ / ₁₆	1,06	14,6	7,3 x 10,8	6,8 x 10

Figura 30a. Ejemplos de cuadros recargados de datos

DATOS SOBRE LENTES DE APROXIMACION (Lentes de 50 mm ajustadas para 3 ¹ / ₂ pies)			DATOS SOBRE LENTES DE APROXIMACION (Lentes de 50 mm ajustadas para 1,06 metros)		
Lentes de aproximación	Distancia cámara-objeto (pulgadas)	Profundidad de campo (pulgadas)	Lentes de aproximación	Distancia cámara-objeto (cm)	Profundidad de campo (cm)
1 +	20 ¹ / ₂	9 x 13 ¹ / ₄	1 +	52,07	22,86 x 33,86
2 +	13 ³ / ₈	6 ¹ / ₈ x 9	2 +	33,3	15,6 x 22,86
3 +	9 ³ / ₄	4 ¹ / ₂ x 6 ³ / ₈	3 +	24,76	11,43 x 16,19
3 + más 3 +	5 ³ / ₄	2 ⁷ / ₈ x 3 ¹ / ₁₆	3 + más 3 +	14,6	6,79 x 10

Figura 30b. Cuadros con los datos esenciales

Por cortesía de Kodak

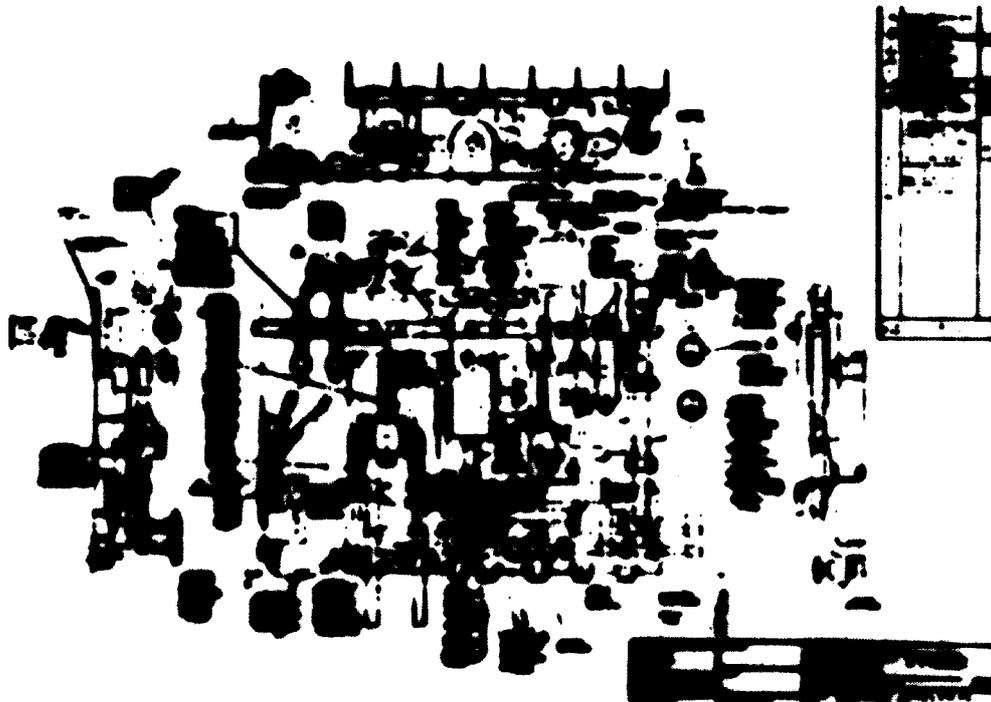
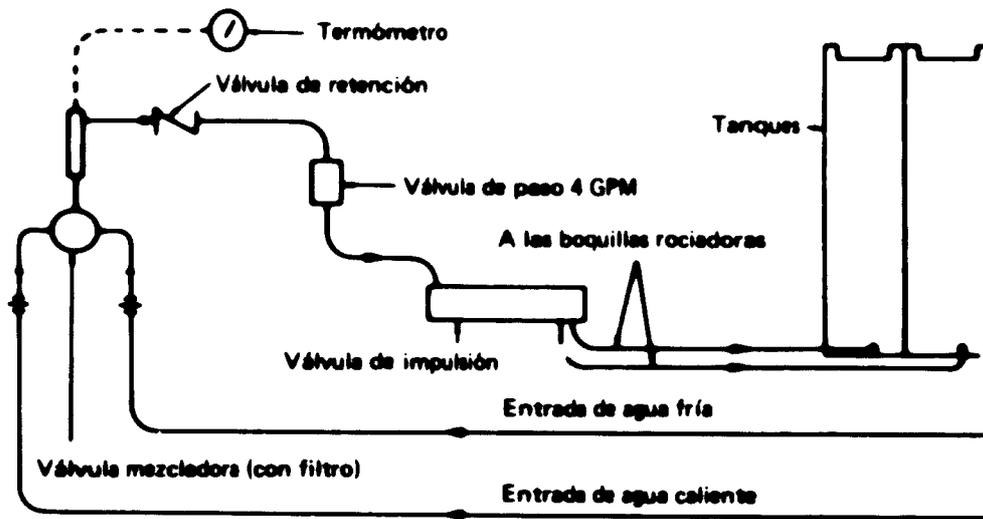


Figura 31. Ejemplo de ilegibilidad debida al reducido tamaño de la letra y al deficiente trazado del diagrama

Por cortesía de Kodak



CIRCULACION DEL AGUA
"VERSAMAT", MODELO II

Figura 32. Tamaño de letra y diagrama apropiados

Por cortesía de Kodak

de que pueda utilizarse para comprobar el área de copia y encuadrar la cámara. (El trazado del patrón deberá eliminarse antes de fotografiar el original.)

Puntos importantes que se deben observar:

a) Utilizar diapositivas en color de 5 x 5 cm: son prácticas fáciles de preparar y baratas. Las películas en color también son convenientes para la obtención de diapositivas a partir de copias en blanco y negro;

b) Emplear fondos de color oscuro, pues son mejores que los fondos negros o blancos;

c) Dedicar cada diapositiva a una sola idea principal;

d) Utilizar una serie de diapositivas para su presentación progresiva, ya que así resultan particularmente esclarecedoras;

e) Limitar cada diapositiva a 15-20 palabras o 25-30 elementos; no se incluya más información de la que se va a discutir;

f) Dejar entre líneas espacios que tengan, por lo menos, la altura de una letra mayúscula;

g) Incluir títulos para complementar no para duplicar los datos de la diapositiva;

h) Utilizar varias diapositivas sencillas en lugar de una diapositiva complicada, especialmente si el tema ha de tratarse con amplitud;

i) Utilizar duplicados si en la charla es necesario referirse varias veces a la misma diapositiva. No es nada práctico que el proyccionista tenga que buscar una diapositiva para volverla a mostrar;

j) Planear la secuencia de diapositivas de modo que puedan presentarse a un buen ritmo visual. Después de discutir un tema, suspéndase la proyección de la diapositiva;

k) Hacer una señal en el ángulo inferior izquierdo de todas las diapositivas, según su posición correcta al ser vistas al trasluz. Añadir números secuenciales.

Cómo preparar una presentación para que se desarrolle fluidamente

a) Ensayar varias veces la presentación de las diapositivas, a fin de familiarizarse con la secuencia y la sincronización de las mismas;

b) Dar a conocer al director del programa, varios días antes, el tamaño y el tipo de montura de las diapositivas, así como la clase de bandeja que se utilizará, con objeto de que pueda proporcionar el proyector adecuado. Cerciorarse de que se emplea un tipo de montura muy generalizado;

c) En los viajes, llevar personalmente las diapositivas, de ser posible en su correspondiente bandeja. No deberán guardarse en el equipaje si éste va a ser facturado;

d) Hablar oportunamente con el proyccionista acerca del proyector requerido. En caso necesario,

prever el tiempo que tomará cargar una bandeja del proyector;

e) Pedir un proyector que pueda manejarse a distancia desde la mesa del conferenciante, o si no, utilizar una señal luminosa o cualquier otro medio, como, por ejemplo, una copia marcada del comentario, para indicar al proyccionista los cambios de diapositivas;

f) Dar las diapositivas al proyccionista antes de la charla, cuando se dispone todavía de tiempo para discutir con él las instrucciones especiales. Si se espera hasta poco antes de la presentación, puede ocurrir que esté ocupado con las diapositivas del anterior conferenciante;

g) Utilizar las diapositivas como complemento y apoyo de la presentación oral, y no simplemente para repetir lo que se esté diciendo;

h) Utilizar un puntero, si es necesario (cerciorándose de que se sabe utilizar);

i) Tener en cuenta el tamaño del auditorio en función del tamaño de la pantalla y del flujo luminoso del proyector. Por ejemplo, para un auditorio de más de 400 personas se precisará una imagen de pantalla de 2,5 m de altura.

Incorporación de sonido a los programas de diapositivas

La mayor parte de los proyectores automáticos complejos están equipados para la sincronización automática de sonido utilizando para ello una grabadora magnetofónica de carrete o de casete. Una de las dos pistas de la cinta, contiene la información del programa como, por ejemplo, el comentario; la otra pista se emplea para señales, o impulsos, que se registran en la cinta justo en el momento en que es necesario cambiar la diapositiva. Estos impulsos son transmitidos mediante un cable de conexión a una toma del proyector de forma que durante la presentación cada diapositiva cambia automáticamente en el momento preciso. Sin embargo, no puede utilizarse para ello una grabadora común de carrete o de casete. En este caso se requiere un aparato diseñado especialmente con este fin y provisto de un cabezal adicional que registre y reproduzca los impulsos. En el mercado se pueden encontrar grabadoras magnetofónicas de carrete a carrete de este tipo, pero la grabadora Philips de casete es más popular debido a que es barata y portátil. Estas grabadoras de casete pueden utilizarse conectándolas a la red o por medio de pilas y pueden adquirirse con una unidad de impulsión, con la cual es posible registrar un programa de diapositivas incorporándole directamente los impulsos necesarios. Este sistema es muy útil cuando no pueda contarse con la participación personal de un conferenciante experto en el tema, pues en ese caso un ayudante capacitado puede presentar el programa con un comentario previamente registrado por el experto. Debe sub-

rayarse, sin embargo, que, aunque de esa forma puede presentarse información con gran exactitud, nunca será tan eficaz como un programa presentado por el experto en persona, ya que éste puede dar más flexibilidad a la presentación y volver sobre partes ya expuestas cuando lo considere necesario, así como contestar preguntas y sostener una discusión sobre el tema. Con la grabadora de casete y el equipo de impulsión vienen instrucciones de manejo sobre la sincronización de diapositiva/cinta-sonido.

Proyectores de filminas

El proyector de filminas se basa exactamante en los mismos principios ópticos que el proyector de diapositivas, pero en vez de utilizar diapositivas separadas de 35 mm, el material del programa para el documento visual va incorporado a una película de 35 mm. Esta película es idéntica a las películas cinematográficas de 35 mm, salvo que los fotogramas se proyectan como imágenes fijas. El tamaño del fotograma de la película es de 24 x 18 mm, es decir, la mitad del tamaño del cuadro de una diapositiva de 35 mm. Los proyectores de filminas no van provistos de chasis para diapositivas, sino que éste es sustituido por un pequeño rodillo situado sobre un brazo en la parte superior del proyector, desde donde el rollo de película de 35 mm se hace pasar por la ventanilla de proyección. Una rueda dentada accionadora engrana con las perforaciones de los bordes de la película, haciendo que cada fotograma quede debidamente colocado en la ventanilla de proyección. Debajo de ésta existe un rodillo receptor al que se engancha el extremo de inserción de la película. En los proyectores de tipo sencillo, los fotogramas se hacen avanzar a mano haciendo girar un carrete conectado a la rueda dentada accionadora. La figura 33 ilustra el diseño de un proyector de filminas tradicional.

Como en el caso de los proyectores de diapositivas, existe toda una variedad de modelos de proyectores de filminas, desde el sencillo aparato accionado a mano, hasta el proyector totalmente automático provisto de cinta/sonido y equipo de impulsos, con el que se puede hacer una presentación automática y sincronizar el sonido con la imagen (figura 34). Con el proyector de filminas automático puede utilizarse el mismo tipo de grabadora magnetofónica de casete especial y la misma unidad de impulsos utilizados para proyectores de diapositivas. En los modelos más complejos se emplea una pequeña casete que contiene la película y que es enhebrada automáticamente por el proyector.

Este tipo de proyector de imágenes fijas tiene sus ventajas e inconvenientes. La ventaja principal es que la filmina puede contener un gran número de fotogramas individuales. Cada pie (30,48 cm) de película de 35 mm contiene 16 fotogramas y unos cuantos pies de película pueden contener una serie de 100 o más fotogramas. Se requiere, pues, muy poco espacio y el almacenamiento resulta sencillo. Sin

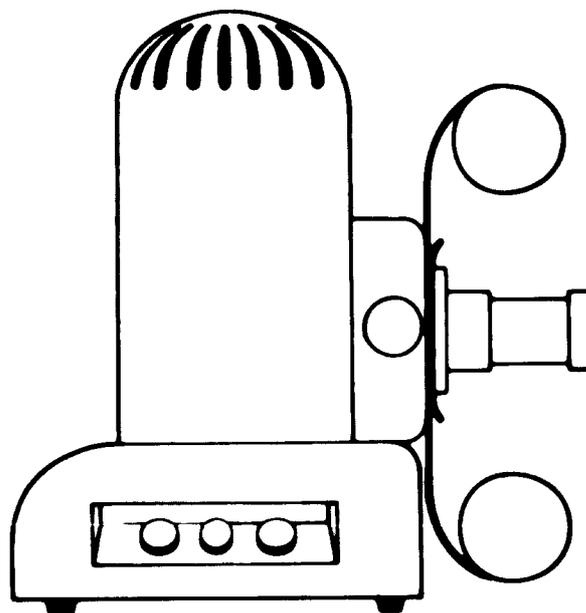


Figura 33. Proyector de filminas tradicional



Figura 34. Proyector Filmosound para filminas de 35 mm. Modelo automático completo para proyección a la luz natural

Por cortesía de Bell and Howell

embargo, en un programa de filminas, cualquier redistribución de las distintas fotogramas es imposible, a menos que se rehaga el programa completo.

Con los proyectores de diapositivas es fácil modificar y actualizar cualquier diapositiva. Los originales gráficos compuestos para filminas se preparan exactamente de la misma forma que para las diapositivas. A menos que se disponga de instalaciones fotográficas muy completas, la elaboración de un programa visual a base de filminas no está

normalmente al alcance del personal de capacitación. Les filminas han de fotografiarse en negativo de 35 mm con una cámara vertical especial de 35 mm, trabajo que realizan en los países industrializados las casas especializadas o los laboratorios fotográficos. Por tanto, el proyector de filminas sólo es recomendable cuando éstas pueden obtenerse en el mercado y son adecuadas al curso de capacitación de que se trate. Para la producción local, son preferibles las diapositivas.

Resumen

No hay duda de que la proyección de diapositivas o fotovisuales se ha convertido en un instrumento

sumamente eficaz para resolver muchos de los actuales problemas de comunicación. Su empleo en la enseñanza, el comercio, la industria y el gobierno se ha generalizado; en todos los campos, los medios audiovisuales se utilizan cada vez más, debido al creciente convencimiento de la necesidad de lograr una buena comunicación.

Existe una amplia gama de equipo para elegir, según cada necesidad: desde el sencillo proyector accionado a mano hasta el totalmente automático con sonido sincronizado por medio de una casete. La única limitación de los proyectores de diapositivas es que sólo presentan imágenes fijas, y si se desea, o es necesaria, la proyección de imágenes en movimiento, habrá de utilizarse entonces un proyector cinematográfico.

VIII. Cine

Antecedentes

Desde que se inventó la película cinematográfica, a finales del siglo diecinueve, el cine ha sido considerado por el público primordialmente como un medio de entretenimiento. No obstante, casi desde su aparición, se reconocieron las virtualidades de la película cinematográfica como medio pedagógico. Con todo, en aquellos primeros tiempos, todos los filmes se hacían en película de 35 mm y el equipo de proyección era de difícil manejo. Como uno de los principales objetivos que se perseguían entonces era la explotación de la película con fines lucrativos, no se pensó en utilizarla con fines didácticos.

Los primeros noticieros cinematográficos mudos fueron un ejemplo evidente del empleo de las películas para fines de información. Es entonces cuando aparece la película documental, antes incluso de que se realizaran filmes sonoros.

El primero que empleó el término "documental" fue el desaparecido John Grierson, en 1926, en una reseña que hizo de *Mona*, película especial realizada por Robert Flaherty, que tenía por tema las islas de los mares del Sur. Una película de entretenimiento y un documental se diferencian en que, en la primera, los actores representan situaciones ficticias, mientras que, en el segundo, los protagonistas, que no son actores, representan situaciones reales. Grierson, quien definió la "película documental" como "la interpretación creativa de la realidad", estableció firmemente este tipo de película, a comienzos de los años 30, al inaugurar el *British Empire Marketing Board Film Unit* y, posteriormente, el *British GPO Film Unit*. Para entonces, había hecho ya su aparición el filme sonoro, y el GPO Film Unit se hizo célebre en el mundo entero como productor de excelentes documentales destinados a informar al público de las actividades de la Administración General de Correos Británica (GPO). *Night Mail*, el relato del viaje del tren correo nocturno de Londres a Glasgow, es un filme clásico que combina el ingenio del director del documental con el del poeta W. H. Auden y el compositor Benjamin Britten.

El *GPO Film Unit* fue precursor en el empleo del proyector sonoro de 16 mm. Se adquirió un buen número de estos proyectores, con los correspondientes accesorios, altavoces, pantallas, etc. Así, los operadores pudieron viajar por todo el país, proyectando películas en institutos femeninos, escuelas, universidades y otros centros por el estilo.

Esas exhibiciones cinematográficas afianzaron el empleo del filme para fines distintos del de simple entretenimiento, creciendo rápidamente la popularidad y uso de los proyectores de 16 mm. Las películas documentales se utilizaban, y se siguen utilizando, para transmitir al espectador una experiencia directa sobre un tema. Estas películas, sin embargo, no están destinadas a impartir enseñanzas concretas, sino que su misión principal consiste en proporcionar información básica sobre un tema dado y estimular el interés y el deseo de aprender más.

El siguiente paso como era natural, fue producir un "paquete" de medios visuales, compuesto de una película documental sonora, un juego de diapositivas que enseñaran los detalles del tema y una serie de apuntes, cuidadosamente preparados, destinados al educando. Fue así como apareció la película didáctica en sus diversas formas; se empezaron a construir proyectores de 16 mm más sofisticados y más fáciles de transportar y se desarrollaron los aparatos de 8 mm y super 8 mm para la proyección, sobre pantalla traslúcida de filmes monoconceptuales en bucle. Antes de examinar las características técnicas de los diversos proyectores cinematográficos disponibles, es preciso conocer los diferentes tipos de películas didácticas existentes y, lo que es más importante, el valor de las mismas desde el punto de vista de la enseñanza y la retención de las materias tratadas.

No cabe duda de que, cuando se necesita representar el movimiento, es indispensable la película cinematográfica, la cual permite, además, contraer el tiempo: por ejemplo, un proceso que, en tiempo real, puede durar media hora, gracias a la habilidad del director y del montador de la película, puede reproducirse en unos pocos minutos solamente.

Tipos de películas didácticas

Películas de 16 mm para capacitación industrial

Muchas importantes empresas industriales del mundo entero han producido películas destinadas a capacitar en una materia específica a su personal. Estas películas, que suelen tener una duración de 10 a 20 minutos, se exhiben en salas de proyección con ambiente parecido al de un cine. Aunque esta clase de películas han sido realizadas por profesionales, en

estrecha colaboración con expertos en la materia tratada, no puede garantizarse que cumplirán una función didáctica. Lo mismo que las películas documentales, no proporcionan al espectador sino una información básica. Las películas, por su propia naturaleza, son "fugaces", por lo que un espectador que haya visto todo un programa de 20 minutos de duración difícilmente podrá recordar los detalles de los primeros minutos de una película didáctica.

Por ello, se recomienda un tipo de película didáctica más simplificada, que desglose el tema en una sucesión de pasos lógicos, con secuencias que no duren más de cuatro o cinco minutos. De este modo, el espectador recibirá la información poco a poco y tendrá la posibilidad de hacer una pausa después de cada paso y de cambiar impresiones con el experto. Incluso los largometrajes didácticos ya existentes pueden presentarse de esta manera, haciendo una pausa en la proyección después de cada cuatro o cinco minutos para facilitar la asimilación y retención de la enseñanza.

Películas monoconceptuales en bucle

El desarrollo de la película cinematográfica de 8 mm (inicialmente para aficionados) dio a este medio una nueva dimensión: la capacitación industrial. Conscientes de la imposibilidad de que el espectador retuviera los detalles de las películas de largo metraje, varias casas productoras de filmes didácticos realizaron películas, de factura sencilla, destinadas a impartir enseñanza individual o colectiva sobre un aspecto determinado de una materia. En un principio, eso se había logrado haciendo un bucle continuo de unos cuantos pies de película (por ejemplo, una demostración de cómo se lima una pieza de metal con una lima plana de mano) y proyectando la película con un proyector de 16 mm. Así, esa sencilla operación podía mostrarse de manera continua, permitiendo al espectador verla una y otra vez, hasta asimilar la enseñanza impartida.

La empresa Technicolor produjo un proyector de 8 mm de diseño especial equipado con pantalla translúcida. El bucle de filme de 8 mm iba alojado en un casete especial de bucle sinfín, con lo que se obviaba el problema del enhebrado. Se vendieron muchos miles de estos aparatos de bucle de película de 8 mm a empresas industriales de todos los países industrializados. Tanto en Europa como en los Estados Unidos de América, se crearon grandes cinematecas, que recogían una multitud de temas en películas monoconceptuales en bucle de 8 mm. Desafortunadamente, muchos miles de esos proyectores de 8 mm se encuentran hoy arrumbados por distintas razones. Los primeros proyectores de película en bucle de 8 mm planteaban ciertos problemas de tipo mecánico. Es posible que en esa época algunos instructores industriales compraran esos aparatos, no tanto por estimar que pudieran

serles útiles como medio de capacitación, sino atraídos por la novedad del sistema.

La consecuencia que hay que sacar es que los proyectores deben escogerse con mucho cuidado. Ningún "gadget" o dispositivo nuevo podrá suplir un curso de capacitación debidamente preparado que combine el empleo de películas con otros elementos, el más importante de los cuales será el instructor o conferenciante. Las películas monoconceptuales en bucle y los proyectores de 8 mm eran mudos, por lo que exigían la presencia de un experto en la materia tratada y la toma de apuntes. No obstante, se siguen utilizando aún muchos de estos aparatos, y en las cinematecas de las casas productoras pueden conseguirse películas monoconceptuales en bucle.

Proyectores cinematográficos

El proyector de 16 mm

El proyector de 16 mm es el aparato más utilizado para fines de capacitación y educación (figura 35). En las cinematecas, existe un cúmulo de material para este proyector, pudiendo conseguirse también, previa solicitud, catálogos de los temas filmados.

Los aparatos modernos están provistos de poderosísimas lámparas halógenas con ampolla de cuarzo, capaces de proyectar imágenes muy brillantes. La mayoría de los aparatos modernos se enhebran automáticamente; basta con insertar el cabo de la cinta en la ranura de enhebrado; a partir de ese momento, el aparato irá enhebrando automáticamente la película a través de las ventanillas de imagen y sonido. Existen diversos modelos en el comercio.

Los proyectores de tipo corriente pueden reproducir películas provistas de pista sonora óptica. Hay otros aparatos que reproducen tanto el sonido óptico como el magnético. Aunque la mayoría de los filmes de 16 mm procedentes de las cinematecas llevan sonido óptico, en algunos casos la reproducción del sonido magnético resulta útil, pero no es indispensable. El sonido magnético se reproduce con mayor fidelidad que el óptico. Los proyectores de 16 mm mejor equipados poseen sistemas de reproducción óptica y magnética del sonido, pudiendo también registrar el sonido magnético. Este es el tipo de aparato que se recomienda, ya que permite registrar nuevas narraciones, en otro idioma, en las películas existentes. La figura 36 muestra la disposición y el pasador de un proyector de 16 mm.

Los aparatos modernos admiten carretes de película de 16 mm de 400 a 1.600 pies de longitud y de una duración máxima (a razón de 24 cuadros por segundo) de 45 minutos. Las condiciones de proyección son, en general, las mismas que se indican en el capítulo VI respecto de las diapositivas.

Cuando se utiliza un proyector de 16 mm, hay que asegurarse de que se ha montado lo más al fondo

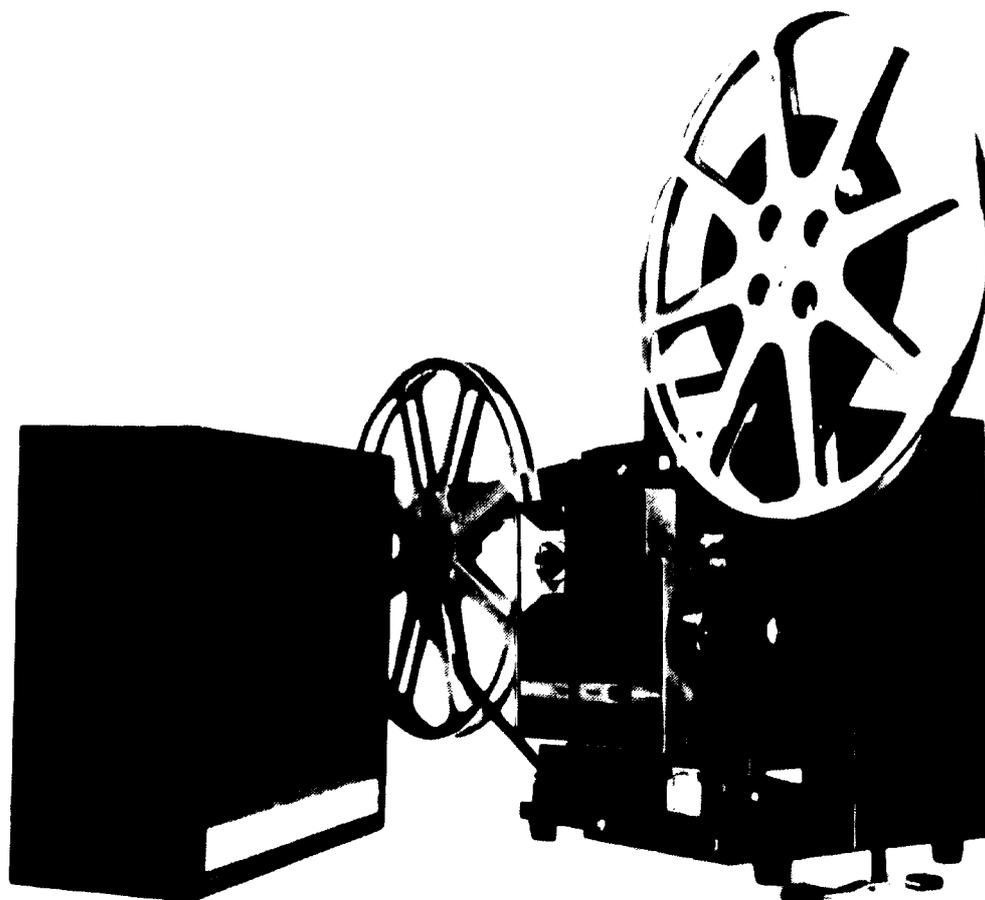


Figura 35. Un proyector de cine de 16 mm de Bell and Howell

Por cortesía de Bell and Howell

posible de la sala, de forma que el haz de la lente de proyección no se vea interferido por las cabezas de los espectadores. Hay que prever, también, un altavoz supletorio, adaptado a la potencia del amplificador del proyector, que deberá colocarse junto a la pantalla. Aunque los aparatos modernos están provistos de altavoces incorporados, si no se cuenta con un altavoz supletorio sólo servirán para proyección de prueba en salas pequeñas. Para la proyección de películas sonoras en una sala de conferencias, es preciso que el sonido provenga del extremo del local en el que se halle la pantalla. Si se emplea sólo el altavoz incorporado al proyector, el sonido llegará a los espectadores por detrás y será de mala calidad.

Hay que asegurarse de que la intensidad del sonido procedente del altavoz situado junto a la pantalla sea suficientemente alta para que puedan oírlo claramente los espectadores situados al fondo de la sala, que oirán el ruido del proyector mucho más que los que se encuentren delante de ellos. Conviene probar la película antes de la proyección propiamente dicha, escuchando el ruido desde distintos puntos de la sala.

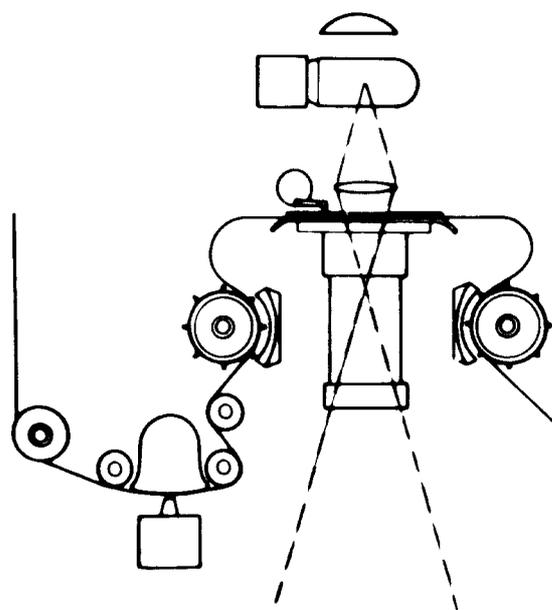


Figura 36. Disposición y pasador de un proyector cinematográfico de 16 mm.

Con los modernos proyectores de 16 mm, resulta fácil entrenar a un ayudante para que los maneje. Con los aparatos, los fabricantes proporcionan manuales con instrucciones precisas, normalmente, en varios idiomas.

La elección de los proyectores dependerá de los fondos de que se disponga y de las necesidades del director de capacitación. Existen en el mundo numerosos fabricantes de proyectores sonoros de 16 mm. Para averiguar cuáles son los tipos de aparatos disponibles, el mejor procedimiento es consultar a una casa del ramo fotográfico. Al hacer el pedido, conviene indicar la tensión de la red local de suministro eléctrico. Cualquiera que sea el modelo elegido, hay que asegurarse de que el servicio local de suministro de repuestos y de mantenimiento es adecuado.

El mantenimiento que requieren los proyectores modernos de 16 mm es sencillo, por lo que cualquier persona no calificada puede realizarlo. En el manual de instrucciones que acompaña a cada aparato, se proporciona información precisa sobre su mantenimiento. Por lo general, se trata de mantener limpio el pasador de la película, así como el lector de sonido y la lente del proyector.

Proyectores de 8 mm y de super 8 mm

El proyector estándar de 8 mm se concibió en un principio para el aficionado. En 1965, la Compañía Kodak lanzó un nuevo formato de película de 8 mm, la super 8 mm. Este formato tiene el mismo ancho que la cinta estándar de 8 mm, pero, gracias a la nueva disposición y al tamaño de las perforaciones, se ha conseguido aumentar en un 50% la superficie de encuadre, lo que se traduce en una considerable mejora de la calidad y definición de la imagen proyectada. Desde entonces, aparte de la adopción de este nuevo formato por el aficionado, se ha registrado una rápida evolución en el diseño y fabricación de proyectores para película super 8 mm. La mayoría de los fabricantes de aparatos cinematográficos producen una versión para super 8 mm del proyector de cinta en bucle sinfín, con cargador casete y pantalla translúcida incorporada. Existen proyectores de nuevo tipo, sonoros y completamente automáticos, que permiten proyectar programas de hasta 20 minutos de duración a partir de una casete de cinta en bucle sinfín. Ahora bien, dado que cada fabricante produce una casete diferente para alojar la cinta, se plantea un problema de incompatibilidad.

Como cada empresa diseña una casete distinta para sus proyectores, éstos no admiten otras casetes que las de la empresa. Esta situación puede que no presente problemas en el caso de organizaciones que utilizan sólo sus propios programas, pero sí cuando se tiene que recurrir a otros, ya que el intercambio de documentación es imposible a menos que se saque la película super 8 mm de una casete y se cargue en la

casete de un aparato de otra marca, operación larga y costosa.

Hace algunos años, dos importantes empresas lanzaron un nuevo tipo de casete, diferente del de bucle sinfín, consistente en un recipiente de plástico que alojaba un carrete de película super 8 mm. Esta casete se diseñó para un nuevo tipo de proyector que enhebraba automáticamente la película desde la casete hasta la bobina de recepción. Algunos proyectores rebobinan la cinta automáticamente. Salvo raras excepciones, estos nuevos proyectores de casete se concibieron sólo para proyecciones frontales. Los dos modelos de casete del tipo carrete a carrete han sido introducidos por la Compañía Kodak y por Bell and Howell, respectivamente. Desgraciadamente, esos modelos no son intercambiables, lo sensato habría sido que, para lograr una compatibilidad internacional, esas dos grandes empresas se hubiesen puesto de acuerdo sobre una casete y un proyector de enhebrado automático normalizados.

Por consiguiente, dado que hay a la venta diversos e interesantes aparatos para película super 8 mm en bucle sinfín y con pantalla translúcida incorporada, conviene considerar atentamente los siguientes puntos antes de decidirse por uno de ellos:

a) El problema de la incompatibilidad entre las distintas marcas de casetes;

b) El equipo y habilidad necesarios para cargar una película en cualquier casete de cinta en bucle sinfín, que, normalmente, el personal de las secciones de medios visuales no posee. En los países industrializados, las películas son cargadas siempre por un laboratorio especializado o por los principales distribuidores del modelo de proyector de que se trate.

Con todo, el proyector super 8 mm es un aparato barato y muy portátil que se presta muy bien para la proyección de películas mudas. Puede escogerse entre una variedad de modernos proyectores sonoros para película super 8 mm de carrete a carrete, que, aunque no son del tipo de cargador casete, enhebran la película automáticamente, a través del pasador, hasta la bobina receptora. Son varias las empresas que fabrican este tipo de aparato, así como proyectores de igual tipo capaces, no sólo de reproducir la pista de sonido magnético situada en el borde de la película, sino también de registrar sonido en dicha pista, denominada "pista magnética".

Análogamente, los nuevos proyectores que admiten las casetes carrete a carrete de Kodak y Bell and Howell pueden suministrarse con dispositivo de registro/reproducción de sonido magnético. Se recomienda este tipo de proyector super 8 mm porque, gracias a la casete, la película está siempre protegida del polvo; además, como la operación de enhebrado es totalmente automática, existe menos riesgo de que se produzcan desperfectos mecánicos. Esos aparatos son fáciles de manejar, incluso para los

niños. La mayoría de los proyectores modernos super 8 mm pueden obtenerse con lentes estándar de proyección "zoom"

Aunque en muchas cinematecas pueden obtenerse algunas películas en super 8 mm, no son tantos, desgraciadamente, los títulos de programas sonoros actualizados aparecidos en este formato, pues se sigue dando preferencia a las copias de 16 mm. Cosa curiosa, porque el precio de las copias en color super 8 mm es menos de la mitad del de una película de una longitud equivalente de 16 mm; además, los modernos proyectores super 8 mm pueden proyectar una imagen grande y brillantemente iluminada, aunque algo menos definida que una imagen de 16 mm. Las instituciones educativas, la industria y el comercio del mundo industrializado se interesan mucho más por el nuevo sistema electrónico "videocasete", a pesar de que estos sistemas cuestan por lo menos seis o siete veces más que un buen proyector de casete super 8 mm.

Independientemente de la disponibilidad de películas didácticas en formato super 8 mm, un proyector sonoro super 8 mm con dispositivo de registro y una cámara cinematográfica super 8 mm pueden constituir un instrumento muy útil para fines de capacitación industrial cuando hay que presentar temas locales que requieren movimiento. En la figura 37 a-e se muestra un equipo super 8 mm. Con esta cámara cinematográfica, pueden filmarse motivos sencillos o material de concepto único en movimiento.

Existe en el mercado una gran variedad de cámaras super 8 mm; cámaras de construcción sencilla y baratas que no requieren una habilidad especial por parte del usuario, y cámaras muy perfeccionadas con lentes "zoom" y dispositivo para macrofotografía (la fotografía de pequeños objetos en grandes primeros planos). Todas las marcas admiten un cartucho normalizado de película super 8 mm que contiene 50 pies de película virgen. Las cámaras no requieren enhebrado: una vez introducido el cartucho en la cámara, se puede empezar a filmar. Las modernas cámaras cinematográficas super 8 mm están también equipadas con dispositivos automáticos de exposición, que se ajustan automáticamente a la exposición deseada merced a una muesca que lleva el cartucho de película. Las diferentes velocidades de emulsión se ajustan también mediante muescas similares previstas en el cartucho.

En todo el mundo, hay laboratorios que revelan la película en color de tipo inversible super 8 mm más utilizada, la Kodachrome II. El costo del revelado suele incluirse en el precio del cartucho de película; esa operación suele realizarse en unos pocos días, a los que hay que sumar el tiempo de envío por correo. En el caso de la película super 8 mm, la cadencia normal de proyección es de 18 cuadros por segundo, frente a 24 cuadros por segundo en el caso de la de 16 mm. Ahora bien, de ser necesario, la mayoría de

las cámaras y proyectores super 8 mm pueden trabajar a razón de 24 cuadros por segundo

Una vez elegido el equipo que se desea comprar, la elección que dependerá de los fondos disponibles y del trabajo a realizar, el aparato super 8 mm puede aplicarse a fines de capacitación. Se habrá advertido ya que la realización de una película es un trabajo especializado que requiere conocimientos profesionales, por lo cual no deberá intentarse filmar películas como parte de la propia capacitación. Es preferible utilizar la cámara para filmar operaciones sencillas que puedan utilizarse provechosamente dentro del marco de un programa didáctico en el que el tema requiera movimiento. Por ejemplo, es fácil filmar una escena de un operario trabajando en un torno. En este caso, se filmarán los detalles en primeros planos, confinando la acción a una operación planeada. Podrían fotografiarse diversas escenas del operario desde diferentes ángulos, o, también repetir la misma acción una y otra vez hasta que se hayan consumido los 50 pies (15 m) de película, lo que, a razón de 18 cuadros por segundo, da una duración de 3 minutos y 20 segundos.

Una vez revelada la película, el laboratorio la devuelve en una bobina de 50 pies, lista para su utilización. Esa bobina puede adaptarse directamente al proyector carrete a carrete ordinario, o, en el caso del aparato a casete Kodak o Bell and Howell insertarse en la casete de 50 pies, después de lo cual la



Figura 37a. Cámara cinematográfica sonora super 8 mm

Por cortesía de Eumig, Austria

Títulos⁴

No se valora suficientemente la importancia de cuidar los títulos y de esquematizar las explicaciones en las diapositivas y las filminas. Las películas ejecutadas con esmero merecen aún más esta atención suplementaria que pueda convertirlas en producciones de primera clase. Una narración, hablada o incorporada a la película, puede ser todo un éxito, pero, si provoca una distracción subconsciente del auditorio, puede ser menos eficaz que las explicaciones puramente visuales. Lo ideal sería lograr un equilibrio adecuado entre las dos cosas.

Los títulos, esenciales en ausencia de un conferenciante, no deben ser nunca excesivamente notorios, sino que deben confundirse con la historia para lograr una corriente homogénea e ininterrumpida de ideas. Los títulos deberán emplearse sólo para explicar algo que no sea evidente o para asegurar la continuidad entre una escena y la siguiente, y no deberán nunca forzar la historia. Deben evitarse las referencias a escenas ya pasadas, a menos que vayan a repetirse, ya que esas referencias harán que la importancia de la escena siguiente se pierda en un torrente de ideas que no vienen a cuento.

El texto deberá ser directo, evitando los rodeos y el empleo de palabras vagas o ambiguas, y caracterizarse por su sencillez. Salvo en el caso del título principal, en que suele darse una sucesión de encabezamientos, conviene evitar las secuencias de títulos. Puede ser poco aconsejable incluir títulos de carácter circunstancial, pues con ellos la producción pierde pronto actualidad y deja de interesar. Los buenos títulos han de servir sólo como indicadores, no debiendo repetir información o ideas expuestas ya en el cuerpo principal de la historia.

Preparación de los títulos

Estilo de la letra

Los estilos de letra más adecuados para los títulos son los de caracteres bien espaciados y destacados. Los caracteres de trazo más grueso, sutiles o de fantasía, como los de los estilos gótico y romano de transición, tienden a ser ilegibles y se tarda más en leerlos, por lo que deben evitarse. Los tipos de buen cuerpo, como el Helvetica Medium, Univers Bold, Grottesque 216, Gill Bold y Times Bold, se prestan muy bien para este fin. Deben evitarse los caracteres extracondensados, ya que resultan más difíciles de leer. Una vez elegido el estilo del tipo, no es prudente variarlo. Los estilos cambiantes son molestos; un estilo claro e invariable da una sensación de estabilidad.

Los rótulos escritos a mano pueden resultar satisfactorios, pero, si no están bien hechos, parecerán

⁴ Los autores expresan su reconocimiento a la Compañía Kodak por haberles permitido utilizar el folleto Kodak A/V3 como base para la exposición de este tema.

toscos. Las personas no versadas en este tipo de trabajos pueden obtener buenos resultados sirviéndose de diversas ayudas mecánicas, que se pueden comprar en las papelerías. Existen diversos métodos que emplean la transferencia de letras en seco a partir de una hoja con caracteres que se adhieren a casi todas las superficies lisas (por ejemplo, Letraset Instant Lettering). Otra posibilidad consiste en utilizar uno de los muchos equipos fabricados a escala comercial que permiten componer títulos de manera rápida y con un mínimo de molestias. Por regla general, los títulos mecanografiados no resultan atractivos, y, si resaltan excesivamente sobre un fondo inadecuado, cansan pronto la vista. Pueden obtenerse resultados satisfactorios con las máquinas eléctricas más costosas que utilizan cintas de carbón o plástico, la máquina de escribir Varityper y la máquina de componer IBM presentan la ventaja de que pueden intercambiarse los tipos.

La información precedente puede aplicarse de manera especial a los títulos generales. En algunos casos, según la naturaleza del tema que se trate, puede ser más conveniente utilizar letras animadas u otros medios similares para anticipar la naturaleza de la historia.

Composición

Cuando se compongan títulos, escríbase primero el mensaje sin pensar en la forma final e incluyendo toda la información que el título haya de contener. Las ideas casuales en cuanto a los sentimientos o emociones que el título pudiera evocar pueden ser también útiles. Sin debilitar ni alterar el mensaje que se desea transmitir, repásese lo que se haya escrito, a fin de eliminar el material que pudiera considerarse superfluo; hecho esto, véase si conviene o no cambiar algunas palabras por otras más concisas y apropiadas que transmitan mejor el mensaje. No se pase por alto el poder sugestivo que puede tener una sola palabra.

Una vez enunciado el título de la forma más sencilla y eficaz posible, compárese con el borrador original para ver si se ha omitido algún detalle importante. Es aconsejable leerlo en voz alta para ver cómo suena o para cronometrarlo. El texto habrá de poder leerse de manera fácil y natural y su duración se deberá ajustar al tiempo de proyección previsto.

El número de palabras por línea y el de líneas por cuadro dependerán del tipo y cuerpo de los caracteres empleados; éstos, a su vez, dependerán del número de palabras que se incluyan en cada cuadro. En menor grado, el tamaño de la imagen proyectada y su brillo, influyen también en el número de palabras de cada cuadro. El cuadro no debería contener más de seis líneas de más de cuatro palabras de mediana longitud cada una. Ahora bien, cuando sea preciso incluir más palabras por cuadro, esas cifras podrán duplicarse. Los títulos largos que requieren caracteres pequeños resultan fastidiosos y deben evitarse. Los títulos de una sola línea deberán colocarse ligera-

mente altos en el cuadro, de modo que la base de las letras descansa sobre la línea central. Así colocados, captarán la atención del público y, al propio tiempo, impedirán que la pantalla aparezca desequilibrada. Un título debidamente equilibrado es aquel que ocupa una posición central en la pantalla, permitiendo advertir inmediatamente cualquier posición desalineada o descentrada. Colocando en un lado del fondo una banda coloreada (cuando se utilicen películas en color) o una de mayor densidad (cuando se utilice película monocroma), en sentido descendente, los defectos de descentrado serán menos perceptibles. También el empleo de un título informal que contenga dibujos, letras o motivos animados hace menos evidentes los errores de encuadre.

Los puntos suspensivos pueden utilizarse para variar el sentido del movimiento. Por ejemplo, la frase "La cuchilla gira en el sentido de las agujas del reloj" expresa sólo una cosa, de manera concisa y clara. El auditorio sabe lo que está pasando en el momento preciso e inconscientemente espera que la escena siguiente sea totalmente distinta. Si esa misma frase se escribiera así: "La cuchilla gira en el sentido de las agujas del reloj...", se mantiene la sensación de movimiento y el auditorio esperará más información sobre el mismo tema. A continuación de esta última frase, podría agregarse: "... y se detiene con la punta hacia abajo". El movimiento se completa entonces y hay solución de continuidad.

Fondo

El tema influye directamente en la elección de los fondos, así como en el estilo del tipo y en la composición del título. Es obvio que un fondo brillante y florido no será adecuado para un filme sobre motores, lo mismo que un fondo anguloso tampoco sería el indicado para una historia sobre la vida rural.

Para películas sobre ciencia, arquitectura, trabajos artesanales o temas técnicos similares, el mejor fondo es un tono medio de gris. Un motivo geométrico discreto puede contribuir a llenar el cuadro y a levantar los ánimos. Para temas de índole más apacible, pueden utilizarse ventajosamente motivos más delicados. La sombra de una rama o de hojas sobre el fondo de un muro de jardín enjalbegado tiene una asociación apropiada para un tema relacionado con la naturaleza. Se trate de fondos para proyecciones fijas o para proyecciones cinematográficas, la variedad de materiales de composición existentes es casi ilimitada. Un buen rotulado depende de la habilidad del fotógrafo para elegir el material adecuado.

Por regla general, el fondo de un título no deberá ser más brillante que un gris suave. Una proyección

brillante sobre una pantalla grande puede forzar la vista del espectador y hacer que la escena siguiente aparezca demasiado oscura.

Las ampliaciones fotográficas pueden servir muy bien para fondos ilustrados, adhiriendo las letras a la superficie de la fotografía, o sosteniéndolas delante de ella. Para obtener una buena reproducción, es preciso que las ampliaciones de tono continuo ofrezcan un contraste más bien bajo, y un contraste alto las fotografías de líneas.

Pueden hacerse muy buenos fondos con materiales tales como papel de empapelar, papel metálico e imitación madera y polvo coloreado fino. Un método bastante eficaz de obtener un fondo "vivo" consiste en pegar letras recortadas sobre una hoja de vidrio de buena calidad y fotografiarla en el exterior o *in situ* de modo que una parte de la escena de fondo se vea a través del vidrio. Para que el fondo permanezca enfocado con precisión, su distancia respecto de la cámara deberá mantenerse dentro de ciertos límites; la acción deberá situarse dentro de la profundidad de campo cuando se enfoque la lente sobre las letras de los títulos. Frecuentemente, se obtiene un efecto más agradable colocando el fondo algo más lejos, de suerte que quede lo suficientemente desenfocado para no restar importancia a los letras.

Legibilidad

Aunque ya se ha dicho mucho acerca de la legibilidad y la comprensión del título proyectado, tal vez sea útil volver a insistir en ciertos puntos. Entre los factores que influyen en la legibilidad, figuran los siguientes: el método de proyección, el brillo, el contraste y color de la imagen proyectada y el tiempo de visionado. Es posible que la influencia de la publicidad comercial en la televisión y el cine haya llamado la atención sobre el problema de la legibilidad en las películas que contienen varios títulos o material impreso. Una película bien lograda significa un ahorro de tiempo y dinero, consideración primordial que confiere particular importancia a la legibilidad. Los títulos y anotaciones suelen ir en letras mayúsculas, ya que éstas ocupan menos espacio que el equivalente en mayúsculas y minúsculas. Para la altura de las letras, con una medida mínima de 1/36 parte de la altura de la imagen proyectada se obtendrá una buena legibilidad a distancias normales de visionado.

Conviene prestar atención a las condiciones en que va a desarrollarse la proyección. La disposición de los asientos en la sala de conferencias o de espectáculos deberá ser tal que todos los espectadores puedan ver la pantalla sin dificultad. El empleo de un ángulo de proyección o de un tamaño de imagen demasiado grande con relación a la distancia de visionado provocará, casi con toda seguridad, fatiga ocular en los espectadores. De ordinario, el ángulo

máximo de exploración lateral que el espectador tendrá que hacer es de unos 30° con relación a una posición central normal (salvo cuando la proyección se haga sobre pantalla ancha). Además, con ángulos visuales de más de 45° respecto de la posición central normal, pueden producirse ciertos errores de legibilidad debidos a una oblicuidad aguda. El efecto sobre el espectador es que las palabras de un título corriente tenderán a converger en los bordes (figura 38).

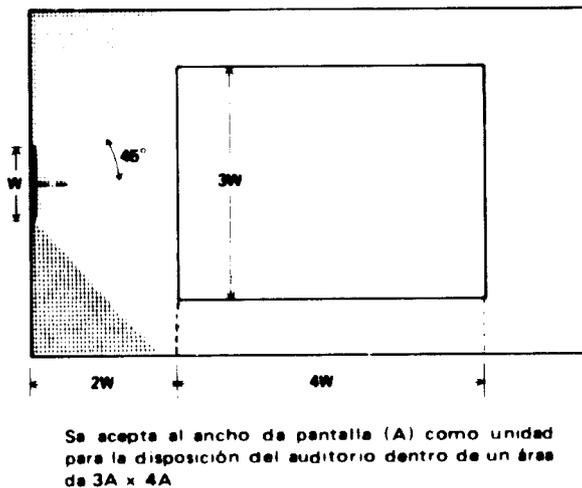


Figura 38. Anchura de pantalla para la fotografía de títulos
Por cortesía de Philips

La legibilidad de un título coloreado dependerá, en gran parte, del contraste de los colores que se empleen, o, en el caso de trabajos monocromos, del contraste entre los tonos grises. Las mezclas de matices de pastel no se reproducen bien ni en las películas en color ni en las monocromas, por lo que deberán evitarse. Generalmente, los colores más oscuros y más saturados son mucho mejores, especialmente si se usan en combinación con colores de tono más claro. En última instancia, la elección de los colores dependerá naturalmente del tema a tratar. Ahora bien, hay una regla simple que observamos en la naturaleza según la cual, para que una cosa se vea o llame la atención, es preciso que sea diferente de lo que la rodea e, inversamente, si se quiere que una cosa se perciba menos, hay que hacer que se parezca más al medio que la circunda. El contraste acentúa y la semejanza suaviza.

A veces, puede anularse el efecto de un buen título durante la proyección si se deja que caiga sobre la pantalla demasiada luz difusa procedente del proyector (o de otra fuente luminosa), originando una desaturación de la imagen proyectada. Por ello, hay que procurar que las luces extrañas se mantengan a un nivel aceptable. Ya se ha tratado la cuestión de los caracteres más apropiados para los títulos. Ahora

bien, por lo que respecta a los títulos en colores, un factor que puede influir mucho en la legibilidad de los títulos es el efecto combinado de los caracteres y el color de los fondos. Seguidamente, se indican las combinaciones de colores más adecuadas

Negro	sobre amarillo
Rojo oscuro	sobre amarillo claro
Blanco	sobre naranja
Blanco	sobre rojo
Blanco	sobre azul
Amarillo	sobre negro
Verde	sobre gris (o blanco)
Azul	sobre gris (o blanco)
Negro	sobre gris (o blanco)

Si el proyector es de baja potencia o el nivel de la luz ambiental de las salas de proyección es alto, el blanco puede ser preferible al gris como color de fondo.

Títulos en blanco y negro y en color

Si se va a producir un filme en color, es obvio que los títulos habrán de ser también en color. En general, cuanto se ha dicho sobre la preparación de títulos en blanco y negro, se aplica también al trabajo en color, con la salvedad de que el contraste de tonos de la imagen en blanco y negro viene reemplazado por el contraste de colores.

La selección de los colores para cada uno de los títulos es una cuestión que depende del gusto personal y de la formación cultural del auditorio, si bien los colores han de armonizar con el ambiente del objeto. Por ejemplo, una historia sobre boxeo resultaría ridícula si los títulos fuesen de color rosa pálido y tuviesen un azul delicado por fondo, en tanto que esta combinación de colores sería ideal para una historia sobre floración primaveral.

Los contrastes de colores, según su grado de intensidad, producirán efectos muy diferentes en el auditorio. Un amarillo brillante sobre un fondo verde oscuro da un alto contraste de color y atraerá la atención. Un rosa pálido sobre fondo amarillo da un bajo contraste de color, y producirá una sensación de delicadeza y ligereza. La siguiente lista es representativa de los colores principales y de las correspondientes sensaciones o ideas que pueden sugerir a las mentes occidentales:

Rojo oscuro	Fuego-calor-sangre-peligro
Rojo claro	Ardor-vida-regocijo
Rosa	Delicadeza-dulces-infancia
Naranja	Fiesta-dulzura-verano
Marrón	Interior-animales-agricultura
Amarillo oscuro	Otoño-intimidación-atención
Amarillo claro	Pureza-brillo-claridad
Verde oscuro	Bosques-profundidad-paz
Verde claro	Primavera-campos-juegos
Morado	Edad-pesadez-misterio
Azul oscuro	Silencio-infinitud-noche
Azul claro	Atardecer-invierno-serenidad

Fotografía de títulos

Ajuste

Cuando se ajusta la cámara para fotografiar títulos, es sumamente importante que ésta y el atril estén perfectamente nivelados, encuadrados con la copia y bien centrados. Una línea de caracteres que, involuntariamente, queda en declive o descentrada da una malísima impresión al auditorio. El efecto puede subsanarse, hasta cierto punto, previendo un dispositivo que permita centrar la matriz de los títulos de modo que este tipo de errores resulte menos perceptible. El soporte para copia (horizontal o vertical) es una ayuda valiosa.

La bombilla y la pila de una linterna de bolsillo pueden ser útiles para la buena colocación de los títulos en algunas cámaras cinematográficas, la placa presionadora puede retirarse fácilmente para permitir el acceso a la placa de abertura y si, una vez retirada la placa presionadora, se sostiene la bombilla de la linterna en la abertura, inmediatamente detrás de la lente, se proyectarán sobre el atril los contornos de la imagen. Esto permitirá marcar suavemente las esquinas y el punto central de la superficie de la imagen. Si se coloca luego el título en el centro de esa superficie, aparecerá correctamente situado en la película.

Las cámaras cinematográficas de 16 mm utilizadas para preparar títulos deberían ser del tipo reflex, ya que estos aparatos simplifican el enfoque y corrigen la alineación. Con otros tipos de cámaras, lo más conveniente, siempre que sea posible, es efectuar el enfoque y encuadre en el plano de la película.

Tanto para tomas fijas como para cine, hay que procurar evitar los reflejos de las partes brillantes o pulidas del equipo de copia. Esta precaución es particularmente importante cuando el material que va a copiarse se encuentra bajo vidrio. Conviene cubrir todas las partes del soporte para copia con pintura negra mate. En caso necesario, deberá colocarse una hoja de papel negro mate inmediatamente delante de la cámara, dejando un pequeño orificio por el que pueda pasar la lente de la cámara. Asimismo, conviene comprobar la uniformidad de la iluminación (figura 39), así como la amplificación y el enfoque. Una imagen ligeramente borrosa, amplificada muchas veces, puede estropear una foto perfecta.

Empleo de lentes complementarias

El empleo de lentes complementarias permite fotografiar, con cámaras para vistas fijas o para cine, pequeños modelos, flores, insectos, monedas o cualquier otro objeto de pequeñas dimensiones que se desee utilizar como material de fondo. Esos objetos pueden dar una mayor sensación de realismo a los trabajos de animación y hacerlos más interesantes.

En la fotografía de aproximación (primeros planos), la profundidad de campo es extremadamente

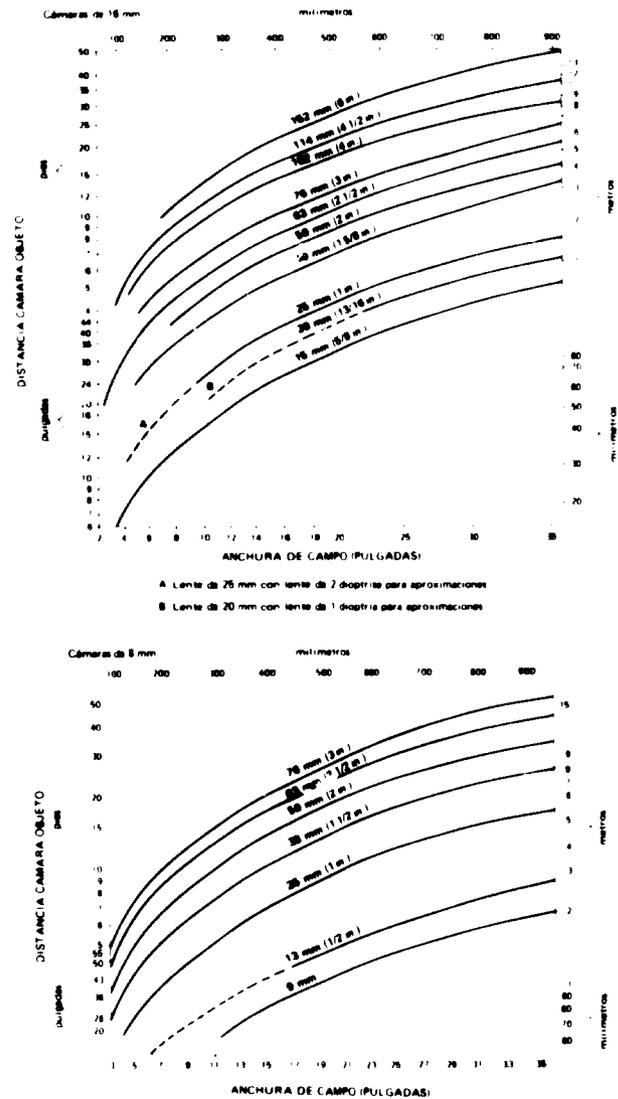


Figura 39. Distancias cámara-objeto con diversas lentes

Por cortesía de Kodak

pequeña cuando se utilizan grandes aberturas; la parte de la imagen enfocada con precisión puede abarcar sólo unos pocos milímetros de cada lado del plano del foco.

Cuando se emplean lentes complementarias, es aconsejable utilizar la abertura de lente más pequeña posible, lo cual permitirá aumentar la profundidad del campo y reducir a un nivel aceptable las aberraciones que puedan introducirse en el sistema óptico a consecuencia del empleo de dichas lentes. En las cámaras cinematográficas de 16 mm, deberá emplearse una abertura de lente que no sea mayor de $f/8$, y una abertura de $f/5,6$ en las de 8 mm.

Cuando la cámara esté dotada de lentes intercambiables, pueden utilizarse tubos de extensión en lugar de lentes de aproximación. Los tubos actúan como un espaciador, aumentando la distancia lente-película. A menudo, se prefiere utilizar tubos de extensión en lugar de lentes de aproximación, ya que no introducen ninguna otra aberración en las lentes.

A diferencia de las lentes de aproximación, sin embargo, el empleo de tubos de extensión requiere una mayor exposición, que dependerá del grado de reducción (es decir, la relación entre el tamaño de la imagen y el del objeto). A continuación, se indican los índices correspondientes a una escala de relaciones imagen-objeto. La exposición medida o calculada para un ajuste de lente al infinito debe multiplicarse por el índice correspondiente a la relación de reducción que se emplee.

Relación de reducción	Índice
1:20	1,10
1:19	1,11
1:18	1,12
1:17	1,12
1:16	1,13
1:15	1,14
1:14	1,15
1:13	1,16
1:12	1,17
1:11	1,19
1:10	1,21
1:9	1,24
1:8	1,27
1:7	1,31
1:6	1,36
1:5	1,44
1:4,5	1,50
1:4	1,56
1:3,5	1,65
1:3	1,78
1:2,75	1,86
1:2,5	1,96
1:2,25	2,09
1:2	2,25
1:1,75	2,47
1:1,5	2,78
1:1,25	3,24
1:1	4,0

Cronometraje de los títulos

El tiempo que los títulos permanecen en la pantalla es un factor importante. Por una parte, es preciso dar suficiente tiempo al auditorio para que pueda leerlos antes de que aparezca la escena siguiente; por otra, los títulos que permanecen en la pantalla demasiado tiempo acaban por molestar. Un espacio de cinco segundos para las cuatro primeras palabras y medio segundo para cada palabra adicional de más de tres letras constituye una buena norma de trabajo. Esta fórmula es válida para los títulos ordinarios de no más de cuatro líneas. Los títulos más largos deben leerse a la velocidad normal, repitiéndose la lectura de la primera mitad de los mismos. Con este procedimiento, incluso los lectores más lentos tendrán tiempo de comprender el título sin que llegue a aburrir a los demás espectadores.

Al cronometrar un título, debe tenerse en cuenta el tipo de auditorio al que va a destinarse la película, ya que los niños y los jóvenes tardan más tiempo en

leer que la mayoría de los adultos. La cuestión de la cronometración desempeña también un papel importante cuando se proyectan películas con mapas, gráficas o diagramas detallados. Lo primero que hay que tener presente es que, si se quiere evitar la monotonía, debe variarse la duración de las escenas. La tabla que figura en la página 68 puede facilitar el cronometraje correcto.

Exposición

Muchas de las películas utilizadas para preparar títulos o diagramas son del tipo inversible. Con estas películas es importante dar la exposición correcta, particularmente cuando se emplean películas inversibles en color, ya que una pequeña desviación de la exposición correcta puede afectar considerablemente la calidad del color de la imagen proyectada. Es aconsejable utilizar un exposímetro fotoeléctrico para poder obtener resultados uniformes. Dadas las variadas e insólitas condiciones de iluminación que se dan a menudo, es imposible recomendar exposiciones específicas.

Iluminación

Hay que poner especial cuidado, a la hora de colocar las luces, en prevenir los reflejos procedentes de la copia, del soporte o de las propias luces, pues, de no hacerse así, la imagen resultante puede, no sólo perder enormemente en calidad, sino que también, en ciertas circunstancias, quedar borrada por completo.

Dos factores que influyen en el control de la luz son:

a) Los reflejos de las luces en la copia misma que inciden en la lente de la cámara, especialmente cuando la copia prepresenta una superficie desigual, rugosa o curva;

b) La luz reflejada por la copia o el medio que la rodea, incide en la parte delantera de la cámara y hace que aparezca una imagen de ésta en la copia, perceptible las más de las veces cuando se fotografían originales brillantes o cubiertos con vidrio.

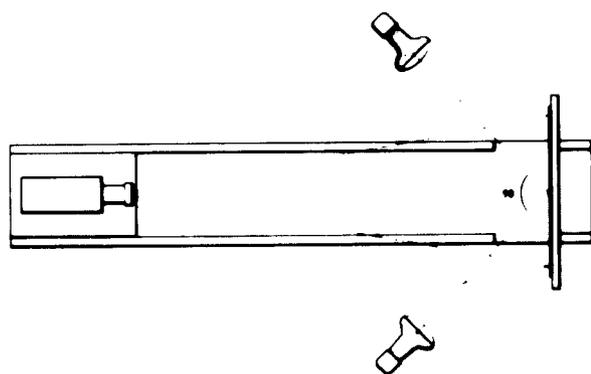
Los reflejos del primer tipo pueden evitarse, a veces, colocando las luces fuera del ángulo de reflexión de la lente (figura 40). Otro método consiste en aplicar a la copia una laca mate o un producto antirreflejante.

El segundo tipo de reflejos puede eliminarse a menudo pintando el soporte para copia con pintura negra mate, cubriendo con papel negro las superficies blancas o muy pulidas que se hallen dentro del campo visual de la cámara o recubriendo la parte delantera de ésta, excluida la lente, con cartulina o papel de color negro. También debe oscurecerse el área situada en la proximidad inmediata de la cámara y del atril para la copia.

TIEMPOS DE PASO Y LONGITUDES DE PELÍCULA PARA FORMATOS Y VELOCIDADES DE PROYECCIONES COMUNES
(Longitud de película en pies + cuadros)

		8 mm (80 cuadros por pie)		Super 8 mm (72 cuadros por pie)		16 mm (40 cuadros por pie)		
		18 cps	24 cps	18 cps	24 cps	16 cps	18 cps ^a	24 cps
Segundos	1	0 + 18	0 + 24	0 + 18	0 + 24	0 + 16	0 + 18	0 + 24
	2	0 + 36	0 + 48	0 + 36	0 + 48	0 + 32	0 + 36	1 + 8
	3	0 + 54	0 + 72	0 + 54	1 + 0	1 + 8	1 + 14	1 + 32
	4	0 + 72	1 + 16	1 + 0	1 + 24	1 + 24	1 + 32	2 + 16
	5	1 + 10	1 + 40	1 + 18	1 + 48	2 + 0	2 + 10	3 + 0
	6	1 + 28	1 + 64	1 + 36	1 + 0	2 + 16	2 + 28	3 + 24
	7	1 + 46	2 + 8	1 + 54	2 + 24	2 + 32	3 + 6	4 + 8
	8	1 + 64	2 + 32	2 + 0	2 + 48	3 + 8	3 + 24	4 + 32
	9	2 + 2	2 + 56	2 + 18	3 + 0	3 + 24	4 + 2	5 + 16
	10	2 + 20	3 + 0	2 + 36	3 + 24	4 + 0	4 + 20	6 + 0
	20	4 + 20	6 + 0	5 + 0	6 + 48	8 + 0	9 + 0	12 + 0
30	6 + 60	9 + 0	7 + 36	10 + 0	12 + 0	13 + 20	18 + 0	
40	9 + 0	12 + 0	10 + 0	13 + 24	16 + 0	18 + 0	24 + 0	
50	11 + 20	15 + 0	12 + 36	16 + 48	20 + 0	22 + 20	30 + 0	
Minutos	1	13 + 40	18 + 0	15 + 0	20 + 0	24 + 0	27 + 0	36 + 0
	2	27 + 0	36 + 0	30 + 0	40 + 0	48 + 0	54 + 0	72 + 0
	3	40 + 40	54 + 0	45 + 0	60 + 0	72 + 0	81 + 0	108 + 0
	4	54 + 0	72 + 0	60 + 0	80 + 0	96 + 0	108 + 0	144 + 0
	5	67 + 40	90 + 0	75 + 0	100 + 0	120 + 0	135 + 0	180 + 0
	6	81 + 0	108 + 0	90 + 0	120 + 0	144 + 0	162 + 0	216 + 0
	7	94 + 40	126 + 0	105 + 0	140 + 0	168 + 0	189 + 0	252 + 0
	8	108 + 0	144 + 0	120 + 0	160 + 0	192 + 0	216 + 0	288 + 0
	9	121 + 40	162 + 0	135 + 0	180 + 0	216 + 0	243 + 0	324 + 0
	10	135 + 0	180 + 0	150 + 0	200 + 0	240 + 0	270 + 0	360 + 0

^aDieciocho cuadros por segundo es la velocidad de paso normal para película de 16 mm con pista sonora magnética; esta velocidad se aproxima tanto a la velocidad normal de la película muda (16 cps) que, con el equipo moderno, suele utilizarse la velocidad de 18 cps tanto para las películas mudas como para las que tienen pista magnética.



Este diagrama muestra la posición óptima de las luces cuando se fotografía copia plana. Las luces están delante de la lente de la cámara e igualmente espaciadas para obtener una iluminación uniforme. Cuando se emplea vidrio u otro material vitrificado en el atril, las lámparas deberán situarse fuera del ángulo de reflexión de la lente (como se indica por medio de las líneas punteadas) para evitar que al resplandor de las mismas se refleje en la lente de la cámara.

Figura 40. Posición de las luces para fotografía

Por cortesía de Kodak

Las precauciones descritas son particularmente aplicables cuando se trabaja con películas en color, ya que la inclusión de reflejos indeseados en el área del objeto abarcada por la cámara, no sólo produce

imágenes "fantasmas" indeseables de las diversas partes del equipo de copia, sino que, además, reduce la saturación de los colores. Cubriendo la lente de la cámara con ciertos filtros y las lámparas con láminas de un material polarizador adecuado, se pueden controlar todos los reflejos.

Dos reflectores fotoflood núm. 1 ó 2 constituyen una instalación ideal de iluminación para la fotografía de títulos, etc. Las lámparas deberán colocarse a uno y otro lado de la cámara y a igual distancia del tablero de los títulos. Cuando se utiliza material de muy alta velocidad, como película inversible Tri-X, puede ser más conveniente emplear dos lámparas reflectoras de 150 vatios, a unos 60 cm de distancia, en lugar de las lámparas fotoflood, a un metro. La elección dependerá, hasta cierto punto, del tamaño del original que se vaya a iluminar. Salvo en el caso de efectos de iluminación intencionales, tratados con mayor detalle más adelante, es indispensable que la iluminación sea uniforme. La uniformidad de la luz puede comprobarse con un exposímetro de luz incidente. Otro método consiste en colocar una regla opaca sobre la copia, paralelamente al eje lente-atril, y observar la uniformidad de las sombras producidas a uno y otro lado.

Las lámparas fotoflood tienden a oscurecerse con el tiempo, disminuyendo considerablemente su

potencia. Tan pronto como se observen las primeras señales de oscurecimiento, deberán reemplazarse ambas lámparas por otras nuevas, ya que, de lo contrario, la iluminación puede quedar desequilibrada.

La temperatura del color de la luz varía con el voltaje aplicado a las lámparas. Para lograr un coloreado regular cuando se filma una serie de títulos con lámparas de wolframio, es preciso que el voltaje sea adecuado y estable. Las pequeñas fluctuaciones de voltaje influyen notablemente en el equilibrio del color. Por ejemplo, con una lámpara fotoflood de 3.200° K conectada a una red de 240 voltios, un descenso de la tensión de 20 voltios hará que la temperatura del color disminuya a 3.092° K. En una red de 110 voltios, se produce la misma disminución de la temperatura del color con un descenso de tan sólo 9 voltios.

Las fluctuaciones del voltaje influyen también en la potencia de las lámparas de wolframio de manera más o menos proporcional a la cuarta potencia del voltaje. Por ejemplo, un descenso de 40 voltios en un voltaje de 250 voltios puede reducir la potencia de la lámpara a la mitad y duplicar la exposición necesaria. Para evitar cambios de color, cuando se precise una fuente luminosa variable, deberá modificarse la distancia entre la lámpara y el objeto. Por consiguiente, es indispensable disponer de un estabilizador de voltaje, a fin de prevenir posibles variaciones de potencia.

Efectos especiales

Se pueden lograr numerosos y variados efectos en la preparación de títulos. Utilizando caracteres tridimensionales, iluminados por un solo proyector colocado oblicuamente respecto al atril, puede producirse una sensación de profundidad.

El empleo de una lente para cortas distancias focales puede originar una distorsión de la perspectiva (oblicuidad); este efecto se manifiesta cuando se emplean títulos relativamente largos. A medida que aumenta el ángulo visual desde el eje de la lente, se verá una porción mayor del borde de cada letra. La distorsión suele corregirse con una lente para mayores distancias focales, utilizada desde un punto ligeramente más alejado del atril.

Existen otros métodos de crear efectos especiales, a saber:

a) Para obtener una buena mezcla de colores, puede cubrirse el proyector con material filtrante coloreado;

b) El nivel de iluminación tanto del título como del fondo puede controlarse independientemente montando las letras sobre vidrio y situando el fondo a una distancia conveniente detrás del título —por ejemplo, 20 a 25 cm— para que éste resalte más;

c) El empleo del terciopelo negro como fondo es especialmente eficaz para dar la impresión de que los títulos están suspendidos en el vacío;

d) La tiza coloreada puede utilizarse para preparar títulos con rapidez. El resultado que se obtiene es un estilo "pizarra" espontáneo y bastante agradable. Naturalmente, este tipo de títulos sirve sólo para presentaciones informales.

Técnicas cinematográficas especiales

En la preparación de títulos para cine, es fácil improvisar fundidos atenuando lentamente las luces de exposición mediante un reóstato, o desviando las luces del atril. No se recomienda, sin embargo, el primer método cuando se utilice película en color, pues la temperatura de éste experimenta variaciones, aumentando al reducirse el voltaje. Los fundidos pueden lograrse también por cualquiera de los siguientes medios:

a) Una cámara con disparador variable;

b) Luz suavizada, utilizando el diafragma iris para atenuar la iluminación (se aconseja una lente de diafragma sin puntos de bloqueo). Este método sólo es adecuado cuando se filma con grandes aberturas;

c) Un vidrio atenuador especial, virtualmente una cuña de densidad neutra, colocado delante de la lente de la cámara;

d) Dos filtros polarizadores, colocados juntos delante de la cámara, se hace girar uno de ellos hasta que su eje de polarización forme un ángulo recto con el del otro;

e) Fundidos autoadhesivos y efectos de diverso tipo, destinados a adherirse a la película; pueden ser convenientes cuando se requiere un sistema barato y rápido. Tienen el inconveniente, sin embargo, de que, con algunos proyectores, sólo se pueden pasar con seguridad un cierto número de veces.

La disolvencia no es otra cosa que un fundido de entrada y un fundido de salida superpuestos. La mejor manera de producirla consiste en hacer dos o más rollos de película editada, denominados rollos A y B (etc.) (figura 41). Luego, el laboratorio puede copiarlos, en el orden correcto, en una tira de película. Algunos laboratorios se encargan de hacer todo el trabajo de montaje; para ello, deberán dárseles instrucciones detalladas sobre la secuencia y los

Trabajo de montaje para obtener los rollos A y B



Figura 41. Montaje de los rollos A y B en película de 16 mm

Por cortesía de Kodak

efectos deseados. Cuando se piense recurrir a los servicios de un laboratorio para otros trabajos distintos del revelado o duplicado normales, conviene consultarle antes de iniciar la filmación.

Cuando sólo se vaya a hacer el original, las disolvencias pueden producirse mediante el diafragma de la lente, las luces o una combinación de ambas cosas. La cámara deberá poder filmar en sentido invertido y estar provista de un exposímetro de un solo cuadro. El montaje de los rollos A y B es, asimismo, la mejor manera de lograr que los empalmes hechos en la película para unir los títulos, etc. no sean visibles cuando se proyecte la copia.

Si un título es demasiado largo para que pueda quedar convenientemente dispuesto en un cuadro, se pueden imprimir las palabras en una larga tira de papel y tirar de ella lentamente hacia arriba por delante de la lente de la cámara en funcionamiento.

Diagramas y gráficas

Los diagramas y gráficas deben ser de estilo sencillo y trazo grueso. Los primeros son un medio conveniente de ilustrar mecanismos internos o ciclos de funcionamiento; las gráficas son útiles para condensar datos, informaciones o cifras que, de no ser por este procedimiento, tendrían que explicarse pormenorizadamente, lo que podría confundir al auditorio (figura 42).

En cada caso, conviene que las líneas estén bien espaciadas y marcadas, y que la ilustración ocupe el mayor espacio posible del formato. Pueden añadirse las anotaciones que se deseen cubriendo el trabajo artístico original, por ejemplo, con una hoja de película de acetato transparente y adhiriendo luego las letras en el lugar correspondiente con adhesivo a base de goma. Si se emplea este método, las luces deberán colocarse lo más cerca posible de la cámara y de manera que la lente no reciba reflejos directos de la superficie de la película (figura 40).

La proyección deberá durar lo bastante para que el auditorio pueda comprender perfectamente la ilustración. De ser ésta un tanto complicada, puede repetirse provechosamente en una fase posterior, a fin de conferir más fuerza a la exposición y evitar interpretaciones erróneas. Las líneas negras sobre fondo blanco son muy adecuadas para este tipo de trabajos, pero han de tomarse las oportunas precauciones para impedir las sobreexposiciones. En realidad, cuando se trabaja con materiales inversibles, una ligera subexposición constituye una ventaja, pues contribuye a eliminar los reflejos procedentes de las pantallas blancas. En la mayoría de los casos, es más conveniente emplear un buen papel de dibujo mate y, salvo cuando se empleen tizas, trazar las líneas con un tiralíneas o un trazador ancho de cartógrafo.

Incluso cuando se han dominado los fundamentos de la elaboración de títulos o películas, el

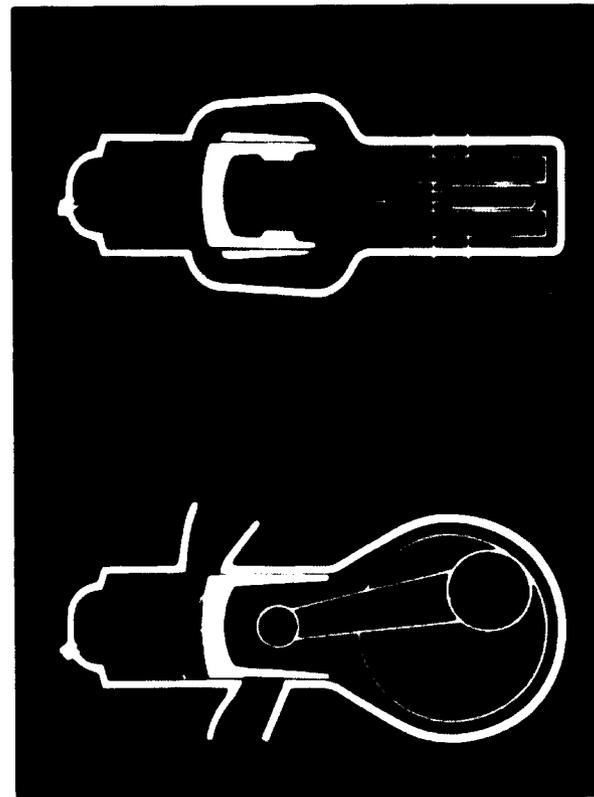


Figura 42. Animación de diagramas

Por cortesía de S. B. Animation

objetivo deberá ser siempre contar la historia sólo con imágenes. El empleo de títulos e ilustraciones ayudará a la historia cuando ésta resulte difícil de comprender o cuando se desee destacar un punto dado. La siguiente sección de este trabajo, que trata de la animación, puede proporcionar más ideas sobre cómo ampliar de manera considerable las posibilidades de producir ilustraciones.

Animación

La información aquí ofrecida está destinada, principalmente, a aquellos que deseen utilizar películas y tengan una cámara apropiada para hacer exposiciones cuadro por cuadro. La animación, en el sentido estricto de la palabra, es imposible con diapositivas fijas, aunque pueden aplicarse algunos de los principios explicados en esta sección.

La considerable preparación que exigen las grandes producciones animadas justifica muchas veces la existencia de secciones especiales dedicadas exclusivamente a tareas tales como la planificación y el trabajo artístico. Con esta organización, el fotógrafo puede dedicar su atención a los problemas relacionados con los aspectos prácticos de la filmación.

La animación puede contribuir de muchas formas, y de manera importante, al cine industrial. Esta técnica permite mostrar, simplemente a base de diagramas, situaciones complejas tales como la estructura operacional de una organización industrial o el funcionamiento de una máquina, cuando la acción no puede fotografiarse desde el exterior con una cámara. También permite hacer superposiciones sobre acciones reales que muestren, por ejemplo, lo que sucede en el interior de una herramienta o una máquina. De hecho, si se utiliza bien, la animación puede aclarar y simplificar la información ofrecida, facilitando así su comprensión. También puede utilizarse para establecer relaciones simbólicas. Por ejemplo, a condición de que se dé una explicación previa, pueden representarse cifras como 100 ó 1.000. Esa representación cuantitativa puede suponer un considerable ahorro de tiempo. También puede servir para exponer un argumento en forma de signos o símbolos en movimiento: al símbolo del dólar puede convertirse en lo que con él se pueda comprar, por ejemplo, tres panes. Este procedimiento (denominado

metamorfosis) puede mostrar pronto, y de manera visual, ciertos puntos que, expresados verbalmente, podrían resultar menos efectivos.

Algunas de las técnicas de animación, esencialmente una operación manual, han evolucionado durante los últimos años al punto de permitir la ejecución del trabajo con máquinas. Entre esas posibilidades, cuéntanse los monitores video, capaces de proporcionar una variedad de movimientos, y las computadoras, que permiten generar movimiento en sus pantallas. No se juzga oportuno examinar estas nuevas tecnologías en este manual porque, incluso en los países más desarrollados, resulta sumamente difícil hallar el equipo idóneo a un precio que permita explotarlas ventajosamente.

Equipo

Como ya se ha explicado, la cámara más adecuada para trabajos de animación deberá tener dispositivos de exposición cuadro por cuadro (figura 43). Así, podrán registrarse ajustes muy

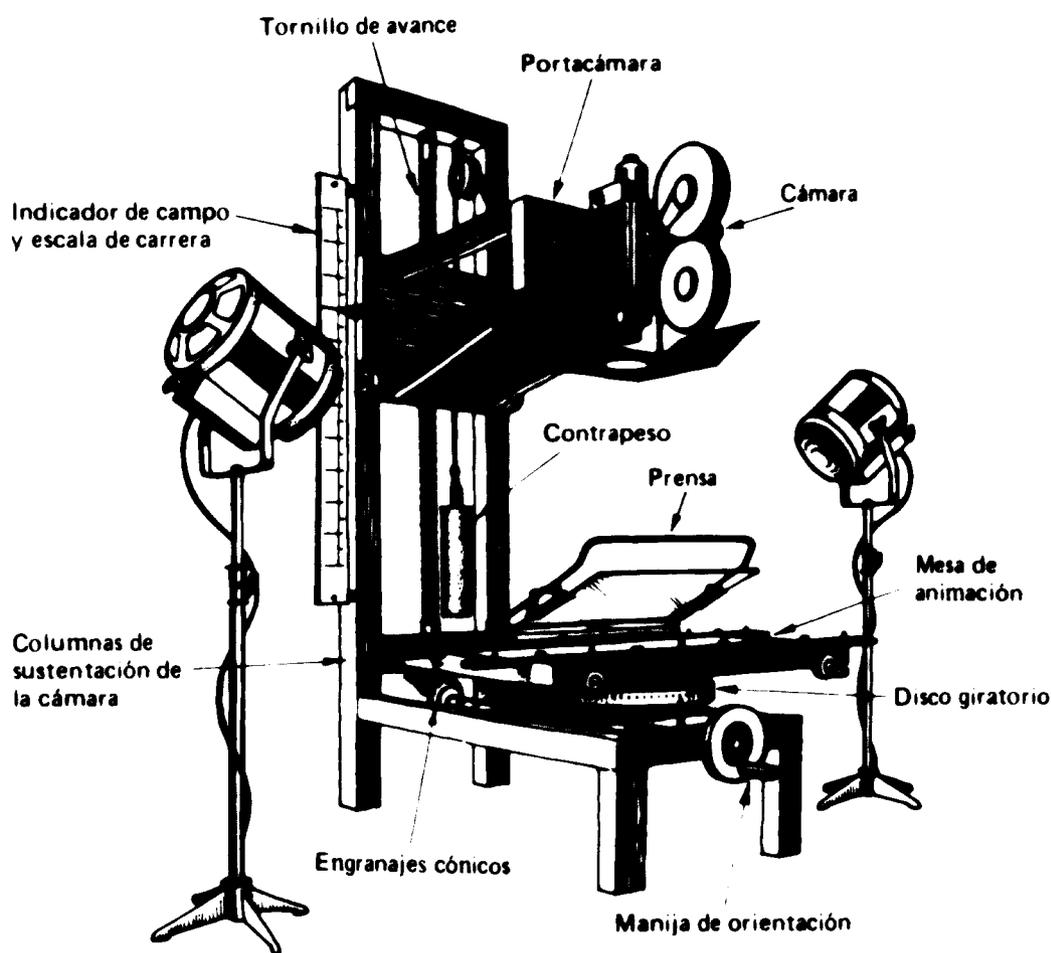


Figura 43. Cámara de animación de 16 mm, con luces

Por cortesía de Educational Film Centre, Londres

pequeños del objeto en forma tal que, cuando se proyecte el filme acabado se tenga la impresión de un movimiento uniforme e ininterrumpido. No se recomiendan las breves ráfagas de exposiciones en una cámara que no esté equipada para toma de exposiciones cuadro por cuadro, ya que la película así expuesta no resulta satisfactoria al ser proyectada.

Para que una cámara de exposición cuadro por cuadro sea precisa, es necesario que dé exposiciones invariablemente uniformes. Por desgracia, muchas de las cámaras de ese tipo cargadas por resorte no cumplen esa condición. Otra característica importante que influye en la uniformidad de las exposiciones es el tipo de mecanismo de disparo empleado. Las pequeñas irregularidades suelen remediarse empleando un mecanismo de disparo eléctrico (por ejemplo, un solenoide).

De ser posible, la cámara deberá ser del tipo reflex, ya que con estas cámaras pueden hacerse enfoques muy precisos cuando se filma a las cortas distancias requeridas para la mayoría de los trabajos de animación. En lugar de una cámara reflex, puede utilizarse una tituladora con la lente suplementaria correspondiente.

Entre otras características que son deseables en las cámaras, si se van a realizar trabajos avanzados, cabe citar las siguientes:

a) Dispositivo de rebobinado, que permite rebobinar la película en la cámara cuando se hacen trabajos que requieren múltiple exposición.

b) Disparador variable, que permite hacer fundidos, cuando se usa en combinación con el dispositivo de rebobinado, las disolvencias de la cámara son buenas.

Ciertos aspectos del trabajo de animación exigen el empleo de un soporte eficiente y robusto. Este soporte podría muy bien tener la forma de una ampliadora horizontal o vertical de placas que, en lugar de la fuente luminosa, tuviera una cámara. Este montaje facilita la operación y permite obtener una muy alta calidad. Para los trabajos de superposición, o cuando la animación se haga a base de hojas, puede emplearse un bastidor de ampliación ajustable de tipo corriente, con este aparato, las correcciones de dirección pueden hacerse moviendo el bastidor sobre el atril.

Dos lámparas fotoflood núm. 2, con reflectores adecuados, proporcionarán suficiente iluminación para la mayor parte de los trabajos de animación. La animación a base de hojas consiste en dividir una escena en partes estáticas y partes en movimiento, cada una de ellas en una hoja aparte; estas hojas, una vez unidas de suerte que coincidan unas con otras, componen la escena, como se muestra en la figura 46. Este tipo de animación exige una iluminación uniforme de la superficie que se va a filmar, debiendo evitarse que la luz directa procedente de las lámparas incida en la lente. Con el uso de accesorios tales como

pantallas opacas, difusores y otros reflectores o proyectores, se consiguen una mayor flexibilidad y un mayor control de la iluminación.

Con otros equipos, como una mesa con iluminador incorporado, o un iluminador de transparencias, se pueden iluminar las transparencias por detrás. La retroiluminación es parcialmente útil en el caso de la superposición de títulos o la iluminación de fondos transparentes coloreados.

Un exposímetro es, probablemente, el medio más seguro de determinar las exposiciones en la filmación de trabajos de animación, debido a la estrecha proximidad del objeto, las luces y la cámara. Ahora bien, cuando se utiliza un exposímetro, hay que evitar los reflejos de luz difusa procedentes de las luces, la ropa o los objetos que no entren en la escena. Quizá el método más preciso de determinar la exposición sea el empleo de un exposímetro de luz incidente. Con esta técnica, las mediciones deberán hacerse en la superficie de las hojas o en el lugar en que se encuentre el objeto filmado, con la abertura del exposímetro orientada hacia la cámara. En la animación con hojas, deberán efectuarse mediciones en distintos puntos de la superficie que se vaya a fotografiar, a fin de comprobar la uniformidad de la iluminación.

Tipos y métodos de animación

El empleo de una hoja de distribución de tiempos (figuras 44 a-b) para los trabajos de animación es una medida muy útil, ya que permite preparar una película completa sobre el papel y cronometrar la duración de cada escena con mucha precisión. Además, gracias a esa hoja, podrán modificarse ligeramente la duración de la escena y el contenido de la película sin necesidad de repetir la filmación de escenas. La disposición de la hoja de tiempos dependerá de las necesidades de la película. En ella se trazarán varias columnas, en las que se registrará cada movimiento del objeto, o el número del cuadro, lo que permitirá ver al instante el tiempo que se habrá empleado en cada escena una vez terminado el trabajo. Además, han de preverse columnas para la acción de la historia, los diálogos (si los hubiere), el fondo, los efectos especiales y las instrucciones para la cámara.

Animación de objetos tridimensionales

La animación de objetos tridimensionales cuadro por cuadro puede ser tan útil como la animación de dibujos. Es posible mostrar, delante de los propios ojos del auditorio, el funcionamiento, paso por paso, de un motor, o el montaje de una fábrica de acuerdo con un plano. Este método, que no es excesivamente difícil desde el punto de vista técnico, permite retener la ilusión del aspecto tridimensional de un objeto entero, que puede girarse y manipularse por etapas.

Para lograr el efecto requerido de objetos inanimados que se mueven de manera misteriosa y, aparentemente, por voluntad propia, es preciso prestar atención a factores tales como el tamaño, el peso, las formas y el color del objeto, así como al tipo de movimiento que vaya a realizarse. Si el movimiento deseado puede obtenerse mediante filmación continua, en lugar de filmación cuadro por cuadro, se logrará reducir considerablemente el tiempo de producción y los resultados serán más uniformes. Por ejemplo, si se necesita un movimiento giratorio del objeto, es mucho más fácil montar éste en una mesa giratoria, accionada por medio de un motor, y filmar de manera continua. Si el objeto ha de aparecer como si estuviera girando en el aire, la mesa giratoria y el fondo pueden cubrirse con terciopelo negro. Ahora bien, cuando el movimiento de rotación haya de comenzar o cesar de manera precisa y mantenerse durante un número dado de cuadros, la única solución posible es la animación individual de los cuadros. En este caso, puede utilizarse eficazmente la técnica de filmación en sentido invertido para lograr que el objeto se inmobilice en un punto específico. La calidad de la película final dependerá en gran parte del acierto con

que se haya preparado, pudiendo ser necesario hacer exposiciones de prueba.

Puede utilizarse una cámara provista de "zoom" para resaltar una parte del objeto giratorio, lo que se logrará mejor accionando el objetivo mientras se filma. Puede obtenerse un efecto algo similar, sin emplear el "zoom", tomando la misma secuencia fílmica con exposiciones cuadro por cuadro, desplazando gradualmente la cámara hacia el objeto entre exposición y exposición y reenfocando cada vez. De procederse así, hay que asegurarse bien de que la imagen se mantiene siempre en la misma posición relativa en el plano de la película.

La principal ventaja de hacer películas animadas con exposiciones cuadro por cuadro es que, con este procedimiento, se aclaran los movimientos imprecisos y complejos del objeto. El número de cuadros necesario para completar la acción deberá determinarse antes de empezar a filmar. A este fin, la hoja de distribución de tiempos (figuras 44 a-b) será particularmente útil. Esta hoja es también un registro del diagrama de movimientos del objeto, y, de producirse un accidente durante la filmación, puede constituir el único medio de duplicar una escena con precisión. Sin embargo, hay que tener presente que,

Sc 34				Sc 35			
corte a Pepo (1 ^{er} plano)		caterinupe "OLE"		corte a		1 ^{er} plano	
con solna						Marucha	
110			112				
→ se vuelve muy disgustada a Pepo				Marucha mirando a Pepo			
				(201 ^{ro} tema de ira)			
114			116				
se vuelve bruscamente al gampo y grita				¡A TRABAJAR TODOS!			
118			120				→

CRONOMETRAJE PREVIO DE LA ACCION. En el CUADERNO DE TRABAJO se define la duración de cada segmento, cada una de las casillas represente una unidad de tiempo igual a medio segundo.

Figura 44a. Hoja de distribución de tiempos.

SINOPSIS DE LA ESCENA

ANIMACION CICLICA DE ONDAS CALORICAS

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA CÁMARA

FUNDIDO EN 16 CUADROS AL COMIENZO Y
MEZCLA A LA ESCENA SIGUIENTE AL FINAL

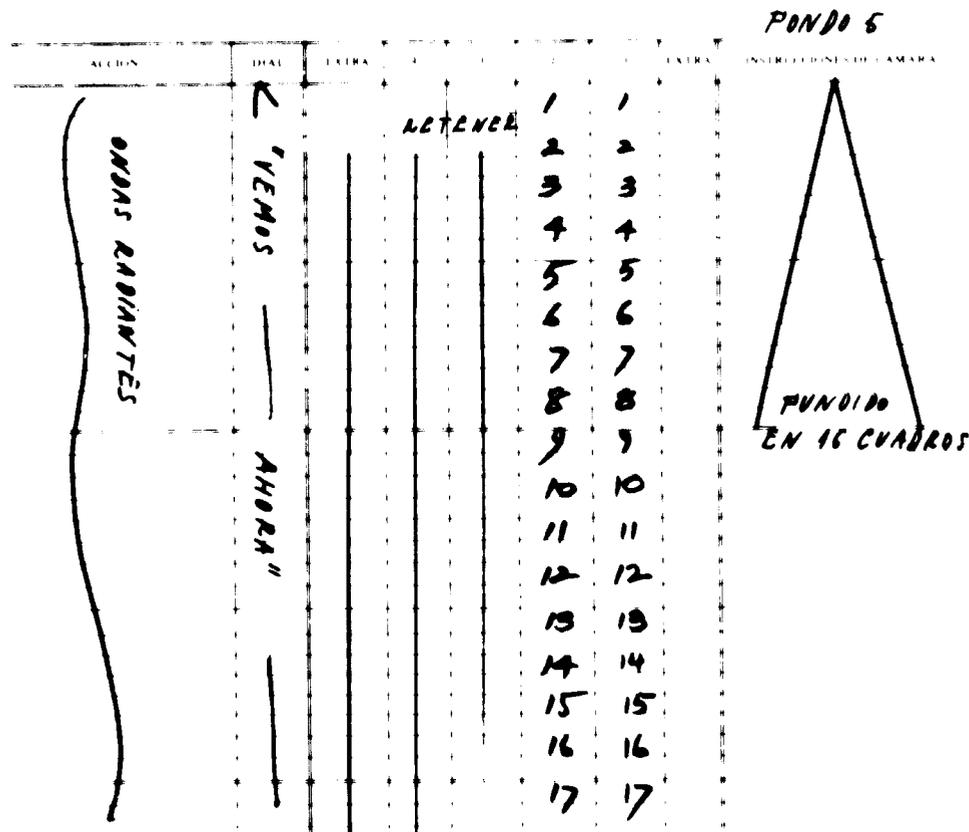


Figura 44b. Gráfica de instrucciones para cámara en películas de animación

una vez que se ha movido el objeto, es casi imposible volver a colocarlo exactamente en el mismo sitio.

Los objetos livianos pueden fijarse en sus distintas posiciones con arcilla de modelar, cemento de balsa u otros fijadores por el estilo. En el caso de objetos pesados, se recomienda el empleo de montantes. También puede colocarse el objeto sobre una lámina de vidrio. El vidrio sirve igualmente para lograr cierto número de efectos; por ejemplo, colocando el objeto sobre una lámina de vidrio, se da la impresión de que está suspendido en el aire. A veces, pueden simularse movimientos del objeto mediante leves desplazamientos de la cámara.

Animación de diagramas, gráficas y mapas

Otro tipo sencillo y eficaz de animación es el aplicado a diagramas, gráficas y mapas; por ejemplo,

líneas móviles que parecen dibujarse solas, itinerarios sobre mapas que parecen trazarse solos entre dos puntos y flechas que aparecen y señalan algún rasgo saliente de un dibujo o una escena. Una de las ventajas de este tipo de animación es que el movimiento cautiva la atención del espectador, permitiendo así destacar un aspecto dado. En el caso de películas industriales, el empleo de secuencias animadas permite exhibir información compleja de manera simplificada.

La mejor forma de producir esas secuencias animadas consiste en colocar una lámina de vidrio o material de acetato transparente sobre el original que va a filmarse y marcar con tinta, segmento por segmento, las líneas requeridas. Es preciso hacer exposiciones cuadro por cuadro de la escena antes de agregar el segmento siguiente. Si la línea es de configuración o dirección compleja, un método aún

mejor consiste en emplear la técnica de filmación en sentido invertido⁵. En este caso, el material se coloca invertido, con respecto a la posición de la cámara, en el soporte de animación. Luego, se traza completamente la línea en la hoja de acetato. La tinta o la pintura soluble en agua, o los lápices de cera, son el medio ideal para hacer las anotaciones, pues éstas pueden borrarse fácilmente en caso necesario. Para animar la línea, se eliminan pequeñas porciones de la misma con ayuda de un trapo mojado, o un borrador apropiado, ya que el procedimiento se registra cuadro por cuadro. Al volver la película del lado derecho para su proyección, se invierte la acción y la línea se dibuja sola.

Un instrumento utilísimo para ejecutar esos trabajos es una linterna de tipo especial, que puede construirse con materiales sencillos (figura 45). Otro elemento indispensable es una barra de espigas para mantener los dibujos y los celuloides perfectamente alineados.

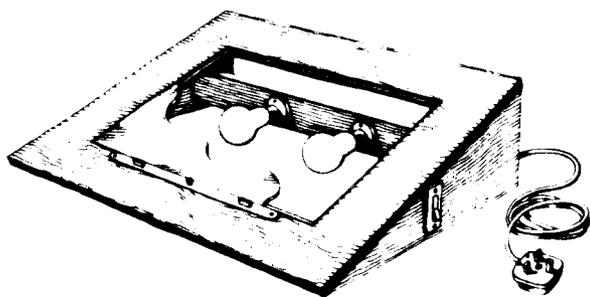


Figura 45. Linterna de animación

Por cortesía de Educational Film Centre, Londres

Animación con hojas de celuloide

El valor de utilizar celuloide (hojas transparentes de material plástico) estriba en que es un medio económico y conveniente. Los dibujos animados pueden ejecutarse en hojas y luego colorearse o sombreadse. Cada figura u objeto móvil comporta una serie de hojas, de modo que una figura puede permanecer inmóvil mientras otra está en movimiento. Además, las figuras pueden moverse a diferentes cadencias. También es posible mantener inmóvil cualquier parte de un cuerpo mientras las pernas de una figura se mueven en otra hoja superpuesta. Otra ventaja de emplear celuloide consiste en que es prácticamente transparente y deja ver con claridad el fondo sobre el que se hallan las figuras u objetos pintados, siempre que no se utilicen más de cuatro hojas superpuestas en una escena (figura 46).

La animación con hojas ha de prepararse con mucho cuidado. Películas de sólo 10 minutos de

⁵ Esta técnica es apropiada sólo para cámaras que empleen película normal de 16 mm con doble perforación. Las películas de 16 mm y 8 mm de perforación sencilla no dan buen resultado.



Figura 46. Animación con hojas superpuestas

Por cortesía de Sovmultifilm, URSS

duración pueden requerir más de 7.000 dibujos individuales para poder alcanzar un alto grado de continuidad en el movimiento. Por consiguiente, dada la cantidad de tiempo y materiales que se requerirán, la producción de filmes por este procedimiento puede ser costosa.

La animación con celuloide exige el empleo de un soporte que permita alinear con precisión cada una de las hojas superpuestas. Cuando se utilizan hojas de acetato o de un material plástico transparente, una pantalla opalina iluminada puede muy bien constituir una base adecuada para el montaje de las hojas. Cuando se emplean hojas de cartón o papel opaco y se iluminan de frente, la iluminación ha de ser uniforme. Los sacabocados y las clavijas son un instrumento conveniente para practicar perforaciones precisas de ajuste o coincidencia en las hojas, pudiendo utilizarse también, más tarde, para mantener las hojas bien alineadas al formarse las superposiciones.

La producción de películas animadas a base de hojas puede dividirse en tres etapas: a) planificación; b) dibujo; y c) filmación.

La primera etapa no debe descuidarse ni ejecutarse con apresuramiento. Se economizará mucho tiempo si se planean cuidadosamente, paso por paso, las partes del filme que se desean resaltar. Así, las escenas menos importantes podrán utilizarse para unir las importantes. Además de emplear una hoja de distribución de tiempos, conviene hacer una representación gráfica de toda la película, lo que supondrá hacer los dibujos de cada escena en cartones de tamaño conveniente 7,5 x 10 cm, por ejemplo, y colocarlos en un exhibidor de planificación de buenas dimensiones. Este exhibidor permitirá valorar fácil-

mente el contenido visual del filme y hacer las modificaciones que se estimen necesarias.

Durante la etapa de planificación, es preciso considerar el número de hojas que van a filmarse en cada escena. Cuando una hoja no se necesita más en la secuencia filmica, deberá sustituirse por otra virgen, a fin de que el color y la densidad de las superposiciones permanezcan inalterados. También deberá estudiarse la velocidad de movimiento de la figura animada, teniendo presentes los principios elementales del movimiento, como la aceleración y la desaceleración. Todos estos factores pueden anotarse en la hoja de tiempos.

En la segunda etapa, los detalles planificados en la primera se plasman en una serie de dibujos ejecutados en hojas virgenes. Aparte de la presentación artística, la única dificultad que se plantea en esta etapa es la precisión con que han de dibujarse las figuras para poder obtener movimientos uniformes y casi naturales. Solamente las partes que no se muevan podrán filmarse repetidas veces en la misma hoja.

La tercera etapa es la filmación propiamente dicha de la hoja o la superposición de hojas. Siempre que las dos primeras etapas se hayan ejecutado correctamente, el trabajo de filmación no presentará grandes problemas. A continuación, se enumeran algunos de los puntos más importantes que conviene comprobar antes de iniciar el rodaje.

a) La iluminación deberá ser uniforme, evitando los reflejos indeseados.

b) Es indispensable que las exposiciones sean precisas y uniformes, se trate de película en color o de película monocroma. Para determinar la exposición, deberá emplearse el método de luz incidente, manteniendo el exposímetro lo más cerca posible del plano de la hoja.

c) Cuando se filman superposiciones de hojas, es preciso comprobar regularmente el foco de la cámara. Colocando una hoja de vidrio (preferentemente plana) encima de la superposición de hojas, se impedirá que éstas se rizen y desenfocuen la cámara.

d) Las hojas y los dibujos deberán manejarse con sumo cuidado. Las huellas dactilares, los rasguños y las partículas de polvo pueden estropear fácilmente una buena película.

Ante todo, es preciso que la cámara, el atril y cualquier parte móvil del equipo de filmación estén rígidamente apoyados y absolutamente inmóviles. Deberán hacerse comprobaciones periódicas de los puntos de coincidencia de las hojas para asegurarse de que no se han producido desalineaciones.

Animación de muñecos

Los muñecos animados ofrecen el atractivo de los personajes cómicos o semicómicos a un precio

razonable. Los muñecos pueden hacerse con una variedad de materiales: cartón, piedra, cera, coma, madera y arcilla, por citar algunos de los más utilizados. Otros objetos, como muebles, árboles, vallas o arbustos, pueden construirse también con diversos materiales, siendo este un campo que ofrece grandes oportunidades a los aficionados al modelismo (figura 47). Los modelos comerciales se prestan muy bien para la animación de muñecos. El único problema que se plantea es que tanto el muñeco como los objetos que lo rodean han de guardar, en la medida de lo posible, las proporciones. Los objetos que vayan a aparecer en la escena deberán fijarse de alguna forma a la base. Durante la filmación, un golpe o sacudida accidental, por leve que sea, puede dar lugar a que se muevan los objetos, obligando a filmar la escena de nuevo.

La animación de muñecos consiste, simplemente, en mover las partes de la figura en las proporciones apropiadas e ir filmándola cuadro por cuadro. La exposición de dos o incluso tres cuadros a la vez, en los casos de acción lenta, mejora la uniformidad del movimiento resultante y aminora cualquier tendencia al movimiento desigual.

El animador de muñecos ha de desarrollar un sentido del tiempo y estudiar la relación entre cada uno de los pequeños movimientos de las partes y el movimiento total que se está animando. Cuando hay varias figuras moviéndose a la vez, es preciso estudiar la relación entre los movimientos de las figuras en su conjunto, ya que cada figura puede requerir un tratamiento distinto. Al comienzo de la escena, conviene exponer varios cuadros, con objeto de fijar la posición de la figura antes de mover alguna de sus partes. El movimiento total de la figura deberá considerarse en función del tiempo que tarde el movimiento en completarse. La velocidad de la película (cuadros por segundo) puede servir para determinar, aproximadamente, cuántos aumentos del movimiento constituirán el movimiento total. Cuanto más pequeño sea el aumento por exposición cuadro por cuadro, tanto más uniforme y lento será el movimiento final al proyectarse la película.

Conviene visualizar y probar, antes de proceder a la filmación, toda la acción de una escena. La prueba se puede realizar fácilmente colocando las figuras en cinco o seis posiciones clave, espaciadas a lo largo de la acción, y comprobando el aspecto que presenta la escena en el visor de la cámara. Una apreciación visual de la escena, con las figuras colocadas en distintas posiciones, pondrá de manifiesto los defectos que pueda haber en la composición o la disposición de las luces. Escenas que al principio parecen satisfactorias pueden crear problemas más tarde. Las sombras proyectadas por los decorados o por las acciones de las figuras pueden oscurecer algún elemento de la escena a medida que se desarrolla la acción. Es



Figura 47. Animación tridimensional de muñecos

Por cortesía de Kawamoto, Japon



Figura 48. Animación con recortes de papel

Por cortesía de Teem Film AB, Suecia

aconsejable hacer un rodaje simulado de la secuencia fílmica antes de iniciar la exposición para ver si las posturas adoptadas por las figuras en la escena son desgarbadas o poco artísticas. Es un error filmar demasiado cerca de los objetos, ya que las expresiones faciales fijas de éstos pueden producir efectos un tanto desagradables.

Recortes de papel

En ciertos tipos de animación (figura 48), pueden utilizarse ventajosamente recortes de papel. Estos, al tiempo que conservan algo de la sencillez y economía de los muñecos animados, poseen parte de la flexibilidad de expresión inherente a las animaciones con hojas superpuestas. Como en el caso de la animación con hojas de acetato, los recortes de papel actúan sobre un fondo pintado. Al igual que los muñecos, sus cuerpos, brazos y piernas segmentados se mueven de forma fraccionada entre cada exposición cuadro por cuadro, sin que sea necesario dibujar más hojas para cada porción de un movimiento.

La animación requiere paciencia, habilidad manual y algún conocimiento de las técnicas cinematográficas. Vale la pena esforzarse en adquirir esos conocimientos para aprovechar la contribución que este medio puede hacer a la producción de filmes industriales.

Resumen

Para proyectar las películas profesionales de capacitación industrial que ofrecen las cinematecas, es indispensable disponer de un proyector sonoro de 16 mm.

Un proyector y una cámara para película super 8 mm pueden ser un instrumento valioso en manos de un instructor industrial que los emplee en la forma recomendada. Que el aparato sea silencioso o sonoro dependerá, no sólo de las necesidades locales, sino también de las posibilidades que existan en el lugar de poner pista magnética a la película. El proyector preferido es el tipo casete de carrete a carrete, por su fácil manejo y por la protección que esa forma de almacenamiento ofrece a la película.

IX. Medios electrónicos

El videoregistrador de banda

El videoregistrador de banda (VRB) es una máquina grabadora, muy parecida a una grabadora magnetofónica del tipo carrete a carrete, que tiene una cabeza suplementaria de registro y lectura, junto con los circuitos electrónicos necesarios para el registro electrónico de una imagen de televisión. El sonido de acompañamiento se registra en el borde de la banda, y la imagen a pista entera, o sea, en todo el ancho de la banda video. El VRB puede utilizarse de dos maneras:

a) Se puede conectar una cámara de TV al VRB y registrar las imágenes de cuanto aparezca delante de la cámara. El sonido se graba por medio de un micrófono enchufado también al VRB. Es decir, se graba una imagen con sonido sincronizado por ejemplo, una conversación o una narración, e inmediatamente después se rebobina la cinta y se reproduce la grabación a través de un televisor;

b) Se pueden registrar programas de televisión en un VRB conectado éste a un receptor/monitor especial de TV provisto de salidas para sonido y video, las cuales se conectan mediante cables a las entradas para sonido y video del VRB. Para la reproducción, la imagen y el sonido salen del VRB a través de cables y salidas similares.

Los VRB se fabrican de ordinario para grabación en blanco y negro solamente, pero, pagando un precio mucho más alto, pueden adquirirse también para grabación de imágenes de TV en color. Cuando el color es indispensable, hay que prever un costo mucho más elevado para el equipo, pues, no sólo el VRB de color será más caro, sino que también la cámara de TV para color costará más.

Incompatibilidad entre VRB de diferentes marcas

Es preciso entender los problemas que se derivan de la incompatibilidad entre los aparatos de diferentes marcas y entre los sistemas de TV del mundo entero. Son varias las empresas que fabrican VRB, pero estos aparatos utilizan anchuras de banda y normas técnicas diferentes, tanto para blanco y negro como para color. La anchura de banda de algunos videoregistradores, por ejemplo, es de media pulgada; otros utilizan una anchura de 3/4 de pulgada; y los aparatos más caros utilizan una anchura de una pulgada.

Generalmente, cuanto más ancha sea la banda video, tanto mejores serán la calidad y definición de la imagen registrada.

Los aparatos VRB utilizados para fines de difusión en las emisoras de TV emplean una anchura de banda video de dos pulgadas. El tipo de aparato con banda video de media pulgada es perfectamente adecuado para los registros en blanco y negro para capacitación industrial. Si el VRB se emplea exclusivamente para fines de registro y reproducción en un centro de capacitación, no se plantearán problemas de incompatibilidad, que surgirán, en cambio, si se intenta intercambiar las bandas de un sistema a otro.

Una banda video registrada en los Estados Unidos de América en un VRB de media pulgada no puede reproducirse en Europa en un aparato de la misma marca. La razón es que las normas técnicas de TV difieren entre los países, del mismo modo que la corriente de la red de distribución varía de un país a otro. Sin entrar en detalles técnicos, en Europa occidental hay dos normas para TV en color: el sistema PAL, de 625 líneas, y el sistema SECAM, de 819 (Francia). Esas normas se aplican también a la recepción en blanco y negro. Ninguno de los dos sistemas es compatible con el otro, y los aparatos VRB vendidos en las respectivas zonas se diseñan teniendo en cuenta el sistema de TV local. En los Estados Unidos de América, se emplea un sistema de TV diferente de los europeos, el sistema NTSC, de 525 líneas.

Cuando se van a utilizar VRB para registrar programas de TV (con sujeción a las disposiciones legales nacionales en materia de derechos de autor), es preciso que los aparatos respondan a la norma local de TV. Así pues, existe un serio problema de incompatibilidad internacional en el intercambio de información mediante grabaciones realizadas con VRB. Incluso cuando se emplean videoregistradores de banda para registrar programas sobre el terreno con ayuda de una sencilla cámara de TV en blanco y negro, las bandas videoregistradas no pueden reproducirse más que con otro VRB de exactamente la misma marca. Aun así, pueden surgir problemas al reproducir bandas registradas con un VRB en otro VRB idéntico en otro lugar. A veces, es preciso que un técnico ajuste el aparato reproductor para poder pasar una banda registrada en otro aparato de igual tipo. Por consiguiente, en la actualidad, no se recomiendan los VRB como medio de realizar

programas de capacitación industrial para fines de intercambio internacional. Las películas cinematográficas son un medio internacionalmente compatible, y, además de utilizarse en los proyectores, pueden ser transferidas a banda de video para cualquier sistema local de TV, a condición de que haya una emisora de TV cercana que posea el equipo de transferencia necesario.

Aplicaciones prácticas de los sistemas VRB

A condición de que se utilice de manera sencilla para algunos fines de capacitación industrial, el VRB para blanco y negro de una anchura de banda de media pulgada, junto con una sencilla cámara portátil de TV tipo Videcon provista de *zoom*, puede ser un instrumento útil. El tamaño del monitor de TV es una cuestión de preferencia personal, si bien se recomienda, como mínimo, uno que tenga una pantalla de 18 pulgadas. Este es el equipo básico necesario para videoregistro en blanco y negro.

Este sistema presenta la ventaja de que el material audiovisual registrado puede reproducirse inmediatamente. Esta característica puede ser muy importante cuando, no contándose con medios de revelado, es absolutamente necesario hacer películas de capacitación. Los sistemas VRB de bajo costo son muy sensibles, por lo que las imágenes pueden registrarse sin necesidad de aumentar la iluminación cuando se filman interiores, como talleres o fábricas. Se sugieren las siguientes aplicaciones.

a) Registro de imágenes de técnicas específicas de taller y de manejo de maquinaria para fines de capacitación (la mayoría de los aparatos VRB utilizados con este fin permiten registrar el comentario después de haber grabado las imágenes y durante la reproducción de las mismas).

b) Registro de detalles que, de otro modo, sería imposible mostrar a un grupo de aprendices, como, por ejemplo, la identificación de las fallas que se producen en un determinado proceso de fabricación;

c) Presentación de una charla o conferencia en ausencia del conferenciante (la charla es grabada previamente por éste sonido e imagen para su ulterior reproducción);

d) Formación del personal en las técnicas de hablar en público (véase el capítulo sobre producción de la voz). Los educandos pueden servirse del VRB para grabar su propia voz y reproducirla más tarde en el aparato, a fin de analizar su actuación e ir perfeccionándose;

e) Registro de debates en grupo (por ejemplo, al final de un curso de capacitación). Aunque los debates pueden registrarse también en una grabadora magnetofónica, el registro visual de los mismos puede ser útil, sobre todo cuando se hace referencia a otras ayudas visuales, como pizarras o rotafolios. Este tipo de registros pueden servirle al encargado de la

capacitación para analizar un curso dado y su efectividad. Obviamente, a los usuarios del equipo VRB se les ocurrirán muchas otras aplicaciones.

Equipo VRB portátil

Algunos fabricantes de videoregistradores de media pulgada para blanco y negro y alimentación por la red suministran también este equipo en versión portátil, consistente en un pequeño VRB a pilas, que puede colgarse al hombro, y de una cámara liviana de TV provista de *zoom*. Este equipo puede ser muy útil cuando hay que hacer registros sobre el terreno para reproducirlos en el centro de capacitación con el equipo más grande, alimentado con electricidad de la red.

Cómo usar el equipo VRB

El equipo VRB debe manejarse con mucho cuidado, pues es complejo y tiene componentes electrónicos delicados. Hay que asegurarse de que el equipo destinado a utilizarse en condiciones propias de climas tropicales funcionará satisfactoriamente, ya que la temperatura y humedad elevadas afectan el funcionamiento de muchos aparatos VRB.

No se intente producir material comparable al que producen los profesionales de la TV; úsese más bien la cámara para trabajos sencillos, y no se olvide que el montaje, suponiendo que pueda realizarse, es una tarea difícil. Aprovechense al máximo los primeros planos, que son mucho más expresivos en la pequeña pantalla de TV.

Aunque la mayoría de las cámaras de TV utilizadas con los VRB pueden sostenerse en la mano, utilícese, siempre que sea posible, un trípode, a fin de que las tomas sean estables, pues las imágenes errantes pueden perturbar.

El mantenimiento y limpieza del equipo deberán hacerse según las recomendaciones del fabricante. Normalmente, se trata de limpiar el pasillo de la banda y las rodetas guía. Téngase cuidado de no dañar las cabezas video, que son sumamente delicadas. En el manual de instrucciones que acompaña al equipo, se explicará detalladamente la forma de evitar que se estropeen.

Al encargar equipo VRB, es preciso especificar la corriente de la red local y el sistema de TV utilizado en el lugar. Hay que cerciorarse de que el proveedor está en condiciones de mantener el equipo y de que tiene los repuestos necesarios. Hay que asegurarse también de que se hayan suministrado todos los cables de conexión.

Por último, antes de decidirse a instalar un VRB, conviene considerar detenidamente su utilidad dentro del programa de capacitación. Hay que tener presente que, si bien este tipo de equipo audiovisual es novedoso y tiene el atractivo de la propia realización de películas locales para TV, resulta mucho más caro

que cualquiera de las otras ayudas descritas en el presente manual y está más expuesto a averías, consideración ésta de particular importancia en las zonas remotas, en las que sería imposible repararlo en caso de falla o avería.

Televisión en circuito cerrado

El equipo de televisión en circuito cerrado (TVCC) consta de una cámara de TV y de un monitor, que, en su versión más simple, está conectado a ella mediante un cable (figura 49). En los países industrializados, la TVCC se emplea, por ejemplo, en los hospitales donde practican los estudiantes de medicina, o en los grandes almacenes para prevenir los robos, o en las fábricas para controlar procesos industriales. En todas estas aplicaciones, la cámara de TV sirve para suministrar las imágenes de cualquier información que se requiera a los monitores de TV — a veces varios, ubicados en diferentes partes de un edificio —, a fin de que otras personas puedan ver lo que está sucediendo ante la cámara. La utilidad de la TVCC es evidente en el caso de la enseñanza médica, ya que permite a los estudiantes observar los detalles de las técnicas quirúrgicas sin necesidad de estar presentes en el quirófano.

Por lo que respecta a la capacitación industrial, la TVCC será sólo útil en los grandes centros de capacitación, en los que las imágenes de TV vayan a transmitirse a varias aulas al mismo tiempo. Esta técnica requiere algo más que una cámara y un monitor de TV. Cuando hay que alimentar varios monitores desde una sola cámara, se precisa equipo electrónico suplementario, como amplificadores de potencia para imagen y sonido. De requerirse esa compleja instalación, deberá solicitarse ayuda de un especialista en TVCC a efectos de planificación, estimación de costos y capacitación de personal.

Resumen

Bien sea que se utilice el VRB o la TVCC como instrumento de capacitación, existen ciertas diferencias en la forma como deberán comportarse los instructores ante la cámara. Hablar ante una cámara de TV es un acto impersonal y muy diferente del de dirigir la palabra a un grupo de personas. El estilo de hablar varía mucho, pues no hay necesidad de proyectar la voz, ya que el sonido se graba a través de un micrófono próximo al orador (a veces, un micrófono pequeño que cuelga del cuello). Las prendas de vestir blancas aparecen excesivamente blancas en un sistema de TV, por lo que han de



Figura 49. Televisión en circuito cerrado

Por cortesía de Philips

preferirse camisas y prendas de color. Como, normalmente, hay un monitor de televisión delante del orador al que se está grabando, éste tiende invariablemente a mirar su propia imagen en el monitor durante la grabación. Deberá evitarse este defecto y dirigirse al objetivo de la cámara.

Es probable que la TVCC resulte de escasa utilidad en los centros de capacitación audiovisual pequeños. Cuando sea difícil tomar secuencias cinematográficas normales, por ejemplo, en película super 8 mm, cabe utilizar un equipo VRB. Ahora bien, este equipo es mucho más caro que otros tipos de equipo audiovisual, y, por otra parte, requiere un mantenimiento mucho mayor, y está también más expuesto a las averías.

Antes de optar por uno de los dos medios VRB o TVCC, hay que considerar también los problemas de incompatibilidad. A la hora de utilizar estos sistemas electrónicos, es conveniente contar con alguien que posea experiencia en la materia. Cuando se encargue equipo VRB, deberá consultarse al proveedor acerca de los repuestos que convenga encargar en ese momento. Entre otros elementos, deberá encargarse un número suficiente de bandas video. El equipo VRB y TVCC funciona con corriente alterna de la red (exceptuado, claro está, el equipo portátil, alimentado con pilas).

Equipo de videocasete

Durante los últimos años, han proliferado las informaciones y la publicidad comercial en torno a lo que se ha denominado "la revolución de las comunicaciones". El objeto de toda esta actividad era el videocasete. La mayoría de los nuevos sistemas promocionados se hallaban en la etapa de desarrollo, y, en ningún caso, se cumpliría el calendario de entrega. En ciertos sectores de la capacitación profesional y la educación, el entusiasmo despertado por el videocasete, como pretendida respuesta a todos los problemas de la enseñanza y la comunicación, ha rayado en la histeria, aunque este medio dista mucho de ser lo que se dice.

De hecho, el videocasete no es más que una versión perfeccionada del VRB. La banda video, en lugar de ir alojada en bobinas, está contenida en una casete de plástico diseñada al efecto. El videoregistrador de casete (VRC) funciona según los mismos principios del VRB, con la diferencia de que basta introducir la casete en el aparato, ya que el enhebrado de la cinta es automático. Un adelanto muy parecido al que supuso la película super 8 mm en lo que al recipiente de la película y al enhebrado automático se refiere. Todos los videoregistradores de casete actualmente a la venta graban y reproducen en color, aunque, naturalmente, también registran y reproducen programas en blanco y negro.

Los videoregistradores de casete pueden utilizarse exactamente en la misma forma que los

videoregistradores de banda. Algunos modelos incorporan un sintonizador de frecuencia ultraalta, con un máximo hasta de seis canales, que puede prefijarse para registrar directamente programas de las emisoras locales. Este dispositivo es particularmente útil a fines didácticos, ya que permite a las escuelas grabar programas educativos para reproducirlos cuando mejor convenga a sus planes de estudios. También está destinado a usuarios que deseen registrar programas televisivos de su preferencia. Estas dos aplicaciones no interesan a los fines de la capacitación industrial.

Los videoregistradores de casete están sujetos a los mismos problemas de incompatibilidad que los videoregistradores de banda. Entre los diferentes fabricantes de estos aparatos, se han impuesto, a escala mundial, dos tipos principales de VRC: uno europeo, que emplea banda video de media pulgada en casetes (figura 50), y el otro norteamericano y japonés, que emplea banda de $\frac{1}{4}$ de pulgada en un tipo diferente de casete. Estos dos tipos no son intercambiables. El primero lleva el nombre de VRC $\frac{1}{2}$ ", y el segundo el de U-Matic $\frac{1}{4}$ ". Ambos aparatos se venden en todo el mundo industrializado. Si para radiodifusión televisiva y para los VRB no existe una norma internacional, para los casetes y sistemas VRC, en cambio, hay por lo menos dos. El tipo U-Matic es de mejor calidad que el VCR $\frac{1}{2}$ ", y el equipo es más sólido y seguro, aunque también cuesta mucho más. Por ejemplo, el costo de un proyector sonoro de 16 mm, de un proyector automático de diapositivas con sincronización de banda sonora y de un retroproyector representa, aproximadamente, la mitad del de un aparato VCR con monitor de TV en color; si, además, se añade una cámara de TV en color, el costo total resulta prohibitivo.

Para fines de capacitación industrial, la única ventaja que tiene el VRC sobre el VRB es que el enhebrado de la banda es automático. Normalmente, con el VRB, las imágenes en blanco y negro son satisfactorias, y el costo del aparato es razonable. El VRC, en cambio, se ha diseñado para imágenes en color, pero también es más caro.

Aunque, en los países industrializados, los VRC son cada vez más populares en sus aplicaciones didácticas, comerciales, industriales y aun domésticas, dado su actual estado de desarrollo y su costo parecen ser un lujo innecesario para los pequeños centros de capacitación industrial. Si se han invertido muchos millones de dólares en el desarrollo y producción de aparatos VRC y es muy poco, en cambio, el capital que se ha destinado a la producción de documentación (programas) especial para este nuevo medio. Actualmente, se tiende a transferir las películas cinematográficas en color a casetes para VRC, pero esta es una operación costosa. No tiene mucho sentido exhibir una buena película de capacitación en color en un pequeño monitor de TV cuando puede proyectarse con un proyector de 16 mm o super 8 mm sobre pantalla grande.

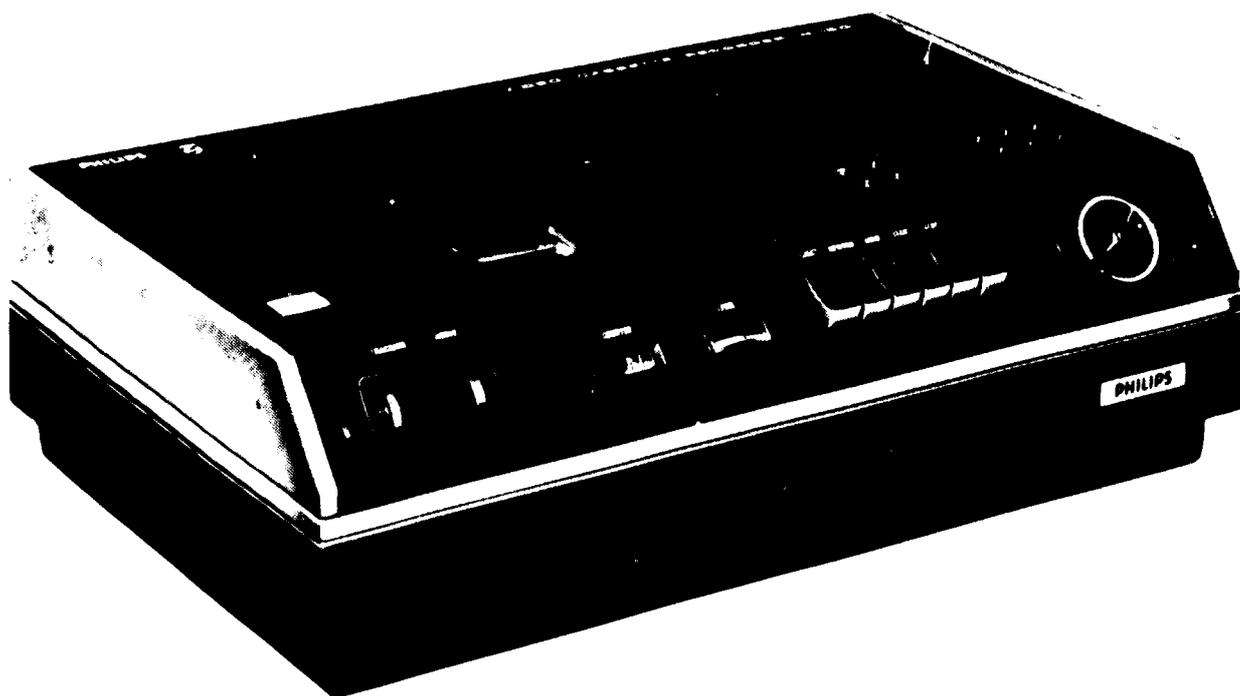


Figura 50. Videoregistrador de casete (VRC)

Por cortesía de Philips

La transferencia de una película a una casete de VRC requiere el empleo de equipo especializado, que sólo se encuentra en las grandes emisoras de TV en color, o en los centros especiales de transferencia de las ciudades industrializadas. Tal vez cuando se preste mayor atención y se destinen más fondos a la producción de programas para VRC a escala internacional y se produzcan también nuevos programas de capacitación industrial para VRC adaptados a los distintos tipos de aparatos, el VRC resulte más interesante para el capacitador industrial. Incluso se podrían transferir a cintas VRC los programas sonoros existentes en cinta/diapositiva. En la actualidad, la oferta y venta de aparatos VRC supera con mucho la oferta de programas, y es posible que transcurran algunos años antes de que se cuente con las mediatecas necesarias para que el empleo de esos sistemas resulte interesante en capacitación industrial. Los mismos problemas se plantean respecto de la versión más moderna de reproductor audiovisual electrónico: el videodisco.

El videodisco

El sistema de videodisco, como su nombre lo indica, sirve para reproducir, a partir de un disco, imágenes electrónicas de TV en color, como si se tratase de un tocadiscos. Los programas imagen y sonido se imprimen o graban a presión sobre discos planos, como los discos comerciales de larga duración. Conectando el videodisco a un monitor de TV en color, se reproduce la información en forma de

imágenes de TV en color con sonido. Las supuestas ventajas de este sistema son que el equipo reproductor costará menos que un VRC y que los programas también costarán menos y podrán reproducirse económicamente en grandes cantidades, lo mismo que los discos sonoros corrientes (figura 51).

Hasta la fecha, se han desarrollado dos sistemas de videoreproductores de disco, uno de ellos electromecánico, parecido a un tocadiscos. Una cápsula captora especialmente diseñada para reproducción de imágenes lee unos surcos especiales grabados en el disco y transmite de este modo la información electrónica al monitor de TV, que la convierte en imágenes en color con sonido. El segundo sistema emplea la tecnología del rayo laser para "leer" el disco. Ambos sistemas han sido muy promocionados por sus fabricantes y están ya a la venta. Se supone que el sistema será útil, principalmente en los países industrializados, para fines educativos y domésticos.

Con el videodisco no se pueden hacer grabaciones; este sistema permite sólo la reproducción. Tampoco en este caso se ha resuelto debidamente el problema de la oferta de programas en cantidades suficientes. Será preciso dedicar mucho más tiempo y dinero aún al estudio, la investigación y el desarrollo de tales soportes de programación para el videodisco. Con todo, este sistema tiene hoy aplicaciones obvias, como presentaciones de películas de concepto y programas de capacitación progresiva. Desde el punto de vista del instructor industrial, es difícil imaginar, en este momento, las aplicaciones que podrá tener

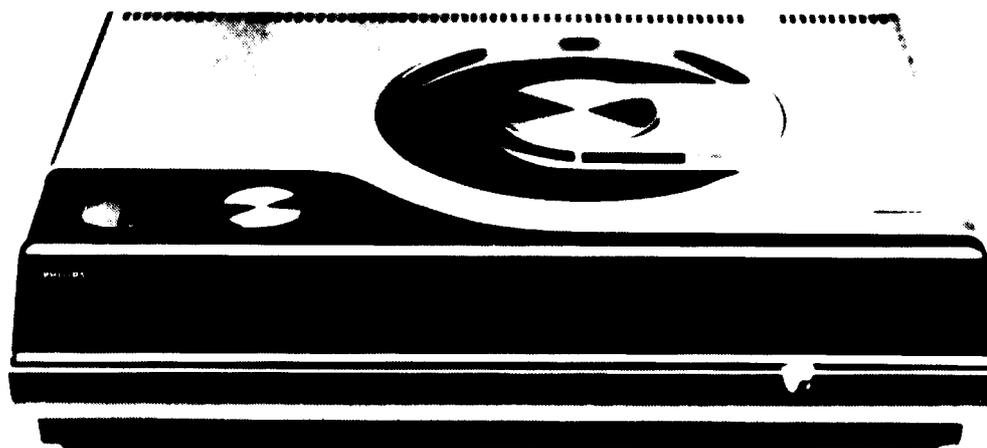


Figura 51. Videodisco

Por cortesía de Philips

este sistema. No cabe duda de que, una vez que el aparato y los programas se hayan desarrollado plenamente y puesto a la venta, el sistema será de utilidad para los poseedores de receptores de TV en color como medio relativamente barato de impartir capacitación. Pero esto no podrá lograrse hasta que se

cuenta, a escala mundial, con programas adecuados de capacitación industrial en discos.

Los pequeños centros de capacitación industrial harán bien en seguir utilizando los medios audiovisuales más tradicionales y probados que se han descrito en el presente manual.

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES

**Unión Internacional de Asociaciones Técnicas
Cinematográficas (UNIATEC): miembros nacionales**

La UNIATEC fue creada en 1957, con ocasión del Tercer Congreso Internacional sobre Técnicas Cinematográficas, celebrado en Varsovia, y sus objetivos se han definido así 1) desarrollar el espíritu de asociación y cooperación entre sus miembros, 2) promover la cooperación internacional en la esfera de las técnicas cinematográficas mediante el intercambio de información y, más particularmente, mediante la organización de coloquios internacionales y visitas recíprocas de expertos de diversos países, 3) fomentar la creación de asociaciones nacionales de técnicos cinematográficos en países donde no existan aún, 4) promover estudios para mejorar las técnicas cinematográficas y apoyar los esfuerzos que se emprendan en el terreno de la normalización.

La Unión está abierta a la participación de todas las asociaciones (o secciones especializadas de las mismas) de técnicos cinematográficos cuyos objetivos se confinen a actividades y debates de carácter técnico.

Secretaría: 92, Champs-Élysées, 75008 París, Francia.

La información que se da a continuación fue suministrada por UNIATEC.

Bélgica

Commission supérieure technique belge-Cinéma-thèque de Belgique (Siège social)

23, rue Ravenstein
Bruxelles I
(diríjase la correspondencia a):
Laboratoire Dassonville
135, rue Barthelot
Bruxelles 10

Bulgaria

Institute for Scientific Research in Cinematography and Radio

2, rue Budapeste
Sofia

Canadá

National Film Board
P.O. Box 6100
Montreal 3
Quebec

Checoslovaquia

Ústřední reditelství Českého filmu
Jindřišská 34
Praha 2

Výzkumný ústav zvukové, obrazové a reprodukční techniky (VUZORT)

Plzeňská 66
Praha 5 (Smichov)

Interkamera Centre for International Co-operation in the Field of Audio-Visual Engineering and Art

Konvitská 5
Praha 1

Dinamarca

Den Danske Sektion Nordisk Film og Gjærnzynsunion
Statens Filmcentral Vestergade 27
Copenhagen K

Estados Unidos de América

Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE)

9 East 41st Street
New York, N.Y., 10017

Francia

Commission supérieure technique (C.S.T.)
92, Champs-Élysées
Paris 8

Hungría

Optikai Akusztikai es Filmtechnikai Egyesulet
VI Ankerköz 1
Budapest

Italia

Associazione tecnica Italiana per la cinematografia (ATIC)

Viale Regina Margherita 286
Roma

México

Sindicato de Trabajadores Técnicos y Manuales de Estudios y Laboratorios de la Producción Cinematográfica

Versalls Núm. 27
México 6-D.F.

Polonia

Filmowy Ośrodek Dosładczalno Usługowy (F.O.D.U.)

Ul. Dominikanaka 9
Warsaw 25

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Cinematograph Exhibitors' Association of Great Britain and Northern Ireland

22-25 Dean Street
London W.1

British Kinematograph, Sound and Television Society (BKSTS)

110-112 Victoria House
Varnon Place
London W.C.1

República Democrática Alemana

Wissenschaftlich-technischer Beirat des Filmwesens der DDR

DEFA Zentralstelle für Filmtechnik
Gross-Berliner Demm 61
1197 Berlin Johannisthal

República Popular Democrática de Corea

Union of Korean Film-Makers

Pyong-Yang

Rumania

Asociatia Cineastilor din Republica Populara Romina (A.C.I.N.)

Strs. Gheorghe Gheorgiu Daj 63
Bucharest 1

Suecia

Svenska Filminstitutet

Borgvägen 1 - Box 27126
10252 Stockholm

Túnez

Association des cinéastes tunisiens

c/o Maison de la Culture
16, rue Ibn Khaldoun
Tunis

Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

Union of Soviet Filmmakers

"Science and Technique" Section
13 Vasilievskaja Street
Moscow

Nautchno Isledoviatelsky Kino Foto Institut (NIKFI)

Leningradski Prospect 47
Moscow

Yugoslavia

Jugoslavija Film

Knez Mihailova 19
Belgrade

**Filiales nacionales del Consejo Internacional de Medios Educativos
(International Council for Educational Media (ICEM))**

El Consejo fue fundado en 1950, con el nombre de Consejo Internacional del Cine Educativo (International Council for Educational Films), para coordinar la amplia gama de medios educativos de los que sus organizaciones nacionales eran responsables. En 1966, adoptó la denominación de Consejo Internacional para la Promoción del Empleo de Medios Audiovisuales en la Enseñanza (International Council for the Advancement of Audio-visual Media in Education), y en 1970 su denominación actual. Puede ser miembro de derecho pleno del Consejo un delegado de cada país que sea competente para representar a la organización nacional en lo relacionado con la producción, distribución y empleo de medios modernos de enseñanza, así como con la información sobre los mismos. Entre los objetivos del ICEM, figuran: promover contactos a escala mundial, proporcionar un canal internacional para el intercambio de opiniones y experiencias en la esfera de la tecnología educativa; y promover una mejor integración y un mejor empleo de todos los medios modernos en la enseñanza.

Secretaría: 29, rue d'Ulm, 75 - París 5, Francia.

Alemania, República Federal de

Institut für Film und Bild in Wissenschaft (FWU)

Bavaria-Film-Platz 3
8022 Grünwald, b. Munich

Argentina

Departamento de Tecnología Educativa

Ministerio de Educación
Lavalle 2634 - 2º Piso
Buenos Aires

Australia

Education Liaison Officer,

Canberra House,
Maltravers Street,
Strand,
London W.C.2R 3EH,
England

Austria

Bundesstaatliche Hauptstelle für Lichtbild und Bildungsfilm (SHB)

Sensengasse 3
A-1090 Vienna

Bélgica

Service cinématographique

Ministère de l'éducation et de la culture française
7, quai du Commerce
1000 Bruxelles

Service cinématographique

Ministère de l'éducation et de la culture flamande
7, quai du Commerce
1000 Bruxelles

Benin**Service des moyens audio-visuels**

Ministère de l'éducation nationale
Porto Novo

Canada**National Film Board of Canada**

1 Grosvenor Square
London W. 1X 0AB
England

Dinamarca**Statens Filmcentral**

Vestergade 27
1456 Copenhagen K

Estados Unidos de América**Division of Educational Technology**

National Education Association
1201 Sixteenth Street, N.W.
Washington D.C. 20036

Finlandia**Valtion Opetuslokuvatoimikunta**

Bulevardi 17 A 14
00120 Helsinki 12

Francia**Office français des techniques modernes d'éducation (OFRATEME)**

29, rue d'Ulm
75 - Paris 5

Ghana**Ghana National Audiovisual Centre**

Ministry of Information
P.O. Box 745
Accra

Guatemala**Centro Audiovisual de la Universidad de San Carlos**

Ciudad Universitaria
Zona 12
Guatemala

Hungría**Committee for Audio-Visual Media**

Martinelli Ter 8
Budapest V

Japón**Japan Audio-Visual Educational Association (JAVEA)**

26 Nishikubo Sakuragawacho, Shiba
Minato-ku
Tokyo

Kuwait**Audio-visual Aids Department**

Ministry of Education
Kuwait

Luxemburgo**Centre audio-visuel**

Office du Film scolaire
Walferdange

Madagascar**Ministère des Affaires culturelles**

Direction générale des services académiques
Direction de l'enseignement du 1er degré
P.B. 267
Tananarive

México**Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE)**

UNESCO/México
Apartado postal 18862
México (18) D.F.

Noruega**Statens Filmcentral**

Schwensengate 6
Oslo 1

Países Bajos**Nederlands Instituut voor audiovisuele media (NIAM)**

31/33 Sweelinckplein
Postbus 6426
The Hague 2078

Polonia**Instytut pedagogiki**

Ul. Gorozewska 8
Warsaw

Portugal**Institute for the Audio-visual Media in Education**

Rue Florbela Espanca
Lisbon 5

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte**Inglaterra**

Educational Foundation for Visual Aids (EFVA)
33 Queen Anne Street
London W. 1M 0AL

Escocia

Scottish Film Council
16/17 Woodside Terrace
Glasgow C3

República Democrática Alemana

Deutsches pädagogisches Zentralinstitut
Krausenstrasse 8
108 Berlin

Suecia

Utbildningsförlaget
Fack S 104 22
Stockholm

Suiza

Centrale du film scolaire
Erlachstrasse 21
CH 3000 Berne 9

Túnez

Secrétaire général de l'Institut des sciences de
l'éducation
17, rue Fénelon
Tunis

Turquia

Education Aids and Technical Co-operation
Ministry of Education
Ankara

Yugoslavia

Educational and Cultural Film Centre
Marsala Tita 2
Belgrade

ASOCIACIONES DE CINE CIENTIFICO

**Filiales Nacionales de la Asociación Internacional
de Cine Científico
(International Scientific Film Association (ISFA))**

La ISFA, organización no gubernamental sin ánimo de lucro, agrupa a las asociaciones nacionales representativas de la cinematografía científica de varios países. Fue constituida en 1947, en el curso de una reunión celebrada en París y a la que concurren representantes de muchos países, así como de la UNESCO. La Asociación se creó "en el convencimiento —según se declara en el preámbulo de sus estatutos— de que la cooperación internacional en materia científica ha de contribuir cada vez más al mantenimiento de la paz entre las naciones y al bienestar de la humanidad, y de que el cine tiene un papel importante que desempeñar en el contexto de esa cooperación. Los miembros de la Asociación están

convencidos de la necesidad de impulsar con mayor empeño y amplitud todos aquellos medios (investigación, enseñanza y difusión de los conocimientos científicos) por los que la cinematografía pueda contribuir a aumentar el bienestar de la humanidad mediante la aplicación y el desarrollo de la ciencia"

Desde entonces, la ISFA ha venido estimulando la creación de asociaciones nacionales de cine científico en varios países y ha desarrollado diversos procedimientos prácticos para impulsar sus principales funciones, que son "El intercambio más libre, más amplio y más eficiente de información sobre producción, empleo y efectos de películas científicas de todo tipo, así como el intercambio de las propias películas y demás material cinematográfico, y de la experiencia, aptitudes e ideas personales de los trabajadores de la cinematografía científica"

La Asociación organiza anualmente, en un país distinto, un congreso y festival internacionales en los que se leen monografías especializadas y se proyectan películas.

Además, las secciones especializadas (investigación, enseñanza superior, popularización de la ciencia) celebran reuniones en el transcurso del año.

Sede: 38, Avenue des Ternes, 75 París 17, Francia.

La información que se da a continuación fue suministrada por la ISFA.

Alemania, República Federal de

Institut für den wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72
34 Göttingen

Argentina

Investigaciones Cinematográficas de la Universidad de Buenos Aires
Perú 222
Buenos Aires

Australia

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
314 Albert Street P.O.Box 89
East Melbourne
Victoria 3002

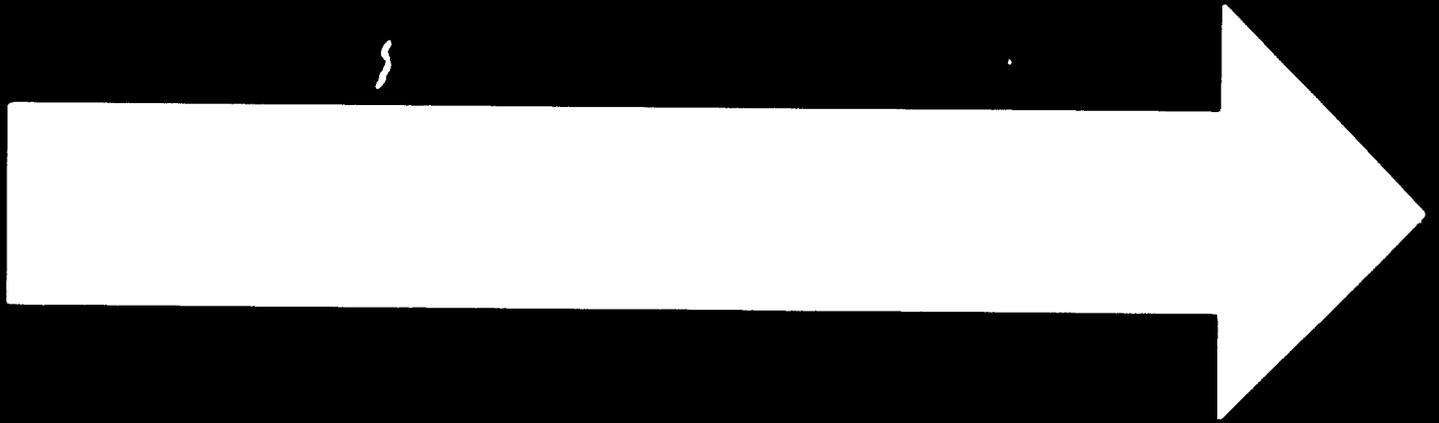
Austria

Bundesstaatliche Hauptstelle für Lichtbild und Bildungsfilm
Abteilung wissenschaftlicher Film
5 Schönbrunnerstrasse 6
A-1060 Vienna

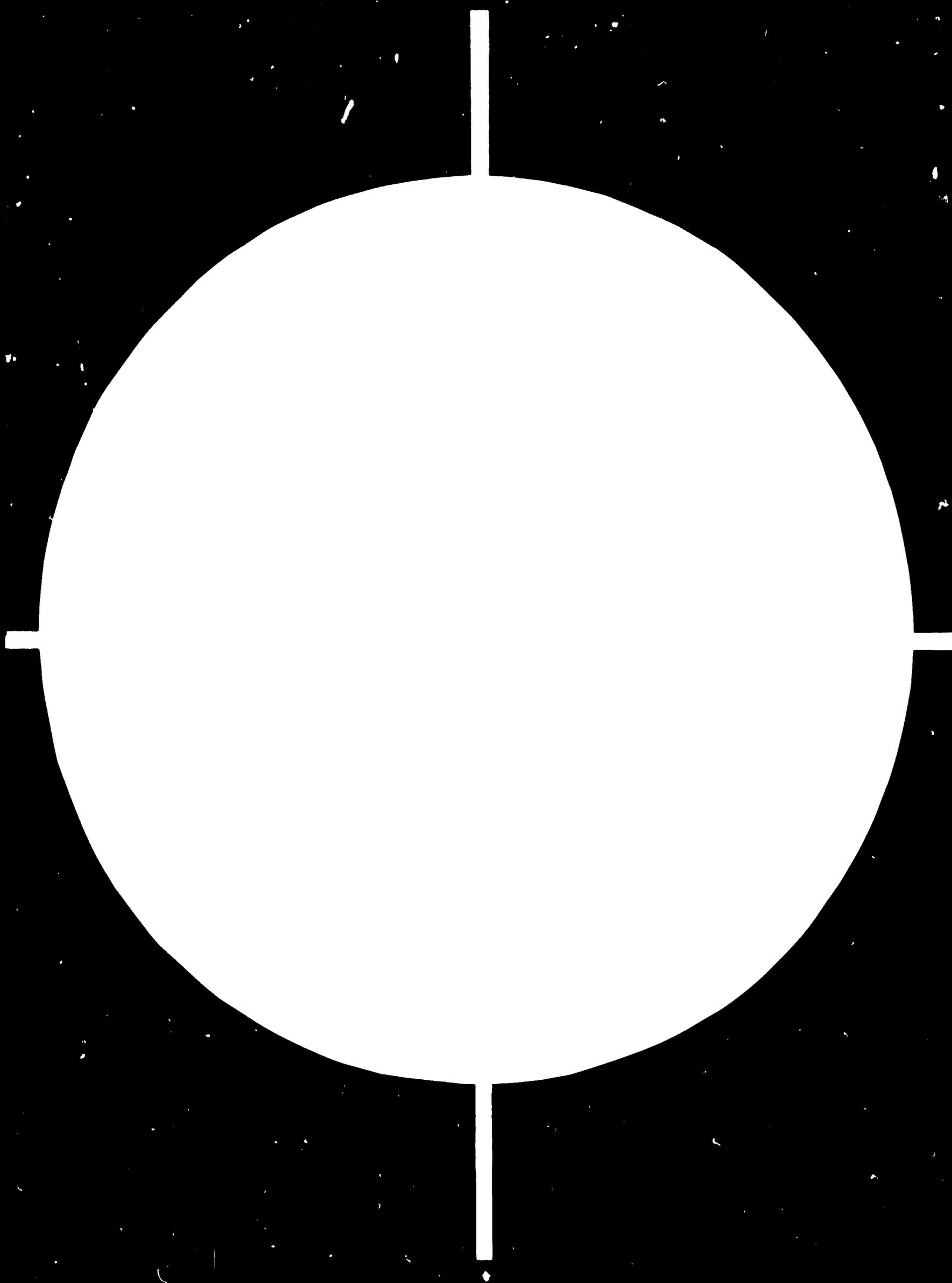
Bélgica

Institut national de cinématographie scientifique
31, rue Vautier
1040-Brussels

B-557



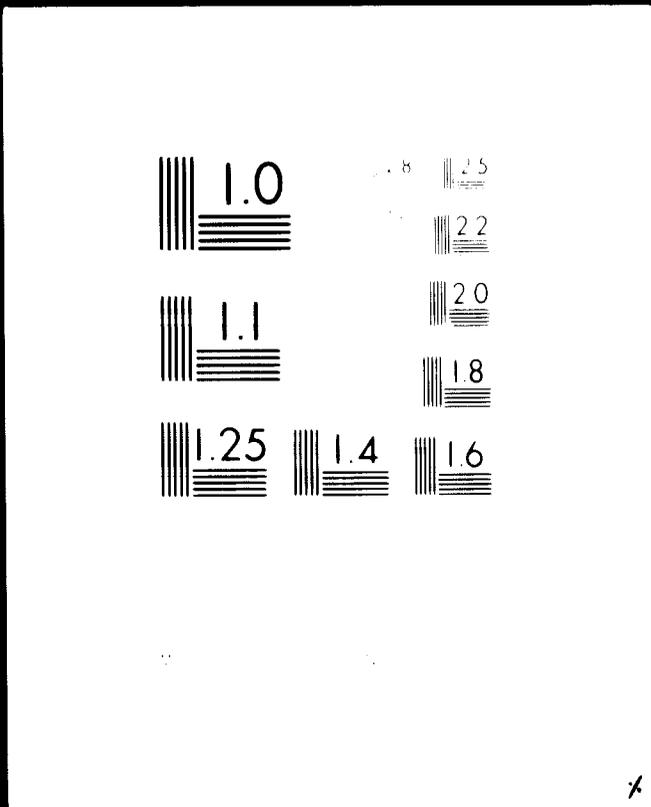
81.08.21



2 OF 2

08400

S



24 x
D

Brasil

Institute Nacional de Cinema
Praça da República 141 A 2e andar
Rio de Janeiro

Bulgaria

Popular Science Films Studio
9 Boulevard Biruzov
Sofia

Canada

Canadian Science Film Association
Canadian Education Association
252 Bloor Street West
Toronto

Checoslovaquia

Czechoslovak Scientific Film Association, at Czechoslovak Academy of Sciences
Zahradnikova 28
Brno

España

Asociación Española de Cine Científico
Patronato "Juan de la Cierva"
Serrano 150
Madrid 2

Estados Unidos de América

American Science Film Association
7720 Wisconsin Avenue
Bethesda
Maryland 20014

Filipinas

The Scientific Film Association of the Philippines
c/o National Science Development Board
P.O. Box 3596
Manila

Francia

Institut de cinématographie scientifique
38, avenue des Ternes
75 Paris 17

Hungría

National Hungarian Committee
Magyar Film es Művészek Szövetsége
Gorkij Faser 38
Budapest VI

Israel

Israel Scientific Film Organization
P.O.B. 7181
Jerusalem

Italia

Associazione Italiana de Cinematografia Scientifica
via Alfonso Borelli 50
Roma

Japón

The Japan Science Film Institution
2-1 Surugadai Kanda
Chiyoda-ku
Tokyo

Países Bajos

Netherlands Scientific Film Association
Hengevoldsstraat 29
Utrecht

Polonia

Polish Scientific Film Association
Al. Ujazdowskie 45
Warsaw

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

British Film and Scientific Film Association
15 New Bridge Street
London E.C.4

Scientific Film Association
48 Puston Paths
Stevenage
Hertfordshire

República Democrática Alemana

Nationale Vereinigung für den wissenschaftlichen Film
in der DDR
Alt Newawes 116/118
1502 Potsdam Babelsberg

República Popular Democrática de Corea

Korean Scientific Film Association
Pyong Yang

Rumania

Studio Cinematografic Alexandru Sahia
B-dul Aviatorilor 106
Bucharest

Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

Association of Filmmakers of the USSR
Vasilievskaya 13
Moscow

Uruguay

Asociación Uruguaya de Cine Científico
Juan L. Cuestas 1525
Montevideo

*Miembros correspondientes**Cuba*

Ministerio de Educación

Dirección Nacional de Extensión Cultural
36 4708, Mariano (13)
Havana

México

Mr. Galdino Gómez Gómez

Director de la Cinemateca Mexicana
Instituto Nacional de Antropología e Historia
Departamento de Promoción y Difusión
Córdoba 45
México 7 D.F.

Suiza

Communauté d'action pour le développement de
l'information audio-visuelle

10, avenue d'Epenex
1024 Ecubiens (Vaud)

Venezuela

Director del Instituto Venezolano de Investigación
Científica

Ministerio de Salud y Asistencia Social
Apartado 1827
Caracas

Anexo II

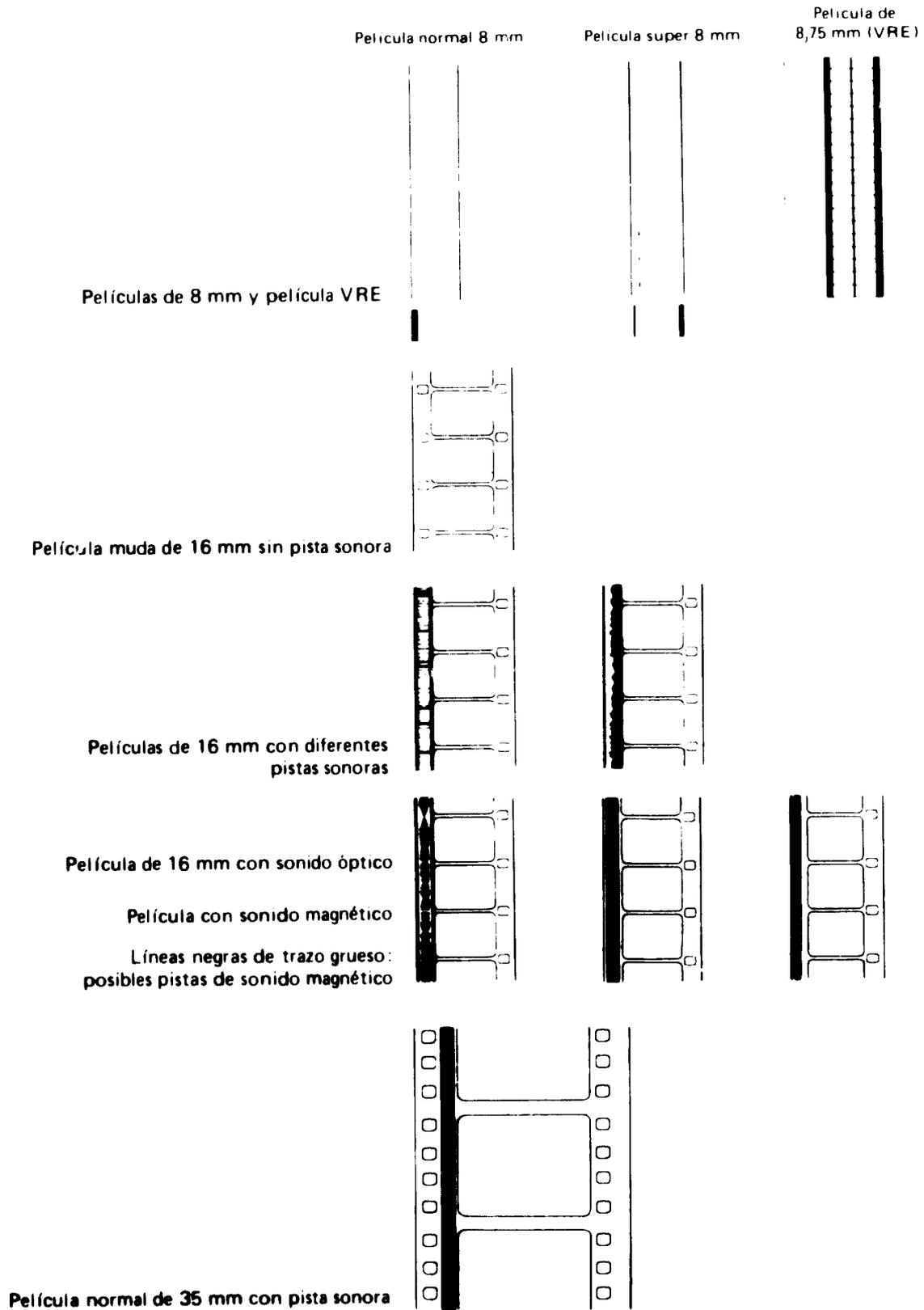
CONVERSION DE TIEMPOS DE PROYECCION A LONGITUDES DE PELICULA

TIEMPO DE PROYECCION A LONGITUD							TABLA DE CONVERSION			
Tiempo en minutos	35 mm @ 24 pps		16 mm @ 24 pps		SUPER 8 mm SONORA @ 24 pps		Pies	Metros	Metros	Pies
	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros				
1	90	27,43	36	10,97	20	6,10	1	,3048	1	3,2808
2	180	54,86	72	21,95	40	12,19	2	,6096	2	6,5617
3	270	82,30	108	32,92	60	18,29	3	,9144	3	9,8425
4	360	109,73	144	43,89	80	24,38	4	1,2192	4	13,1234
5	450	137,16	180	54,86	100	30,48	5	1,5240	5	16,4042
6	540	164,59	216	65,84	120	36,57	6	1,8288	6	19,6850
7	630	192,02	252	76,81	140	42,67	7	2,1336	7	22,9659
8	720	219,46	288	87,78	160	48,76	8	2,4384	8	26,2467
9	810	246,89	324	98,75	180	54,86	9	2,7432	9	29,5276
10	900	274,32	360	109,73	200	60,96	10	3,048	10	32,8084
15	1350	411,48	540	164,59	300	91,43	20	6,0960	20	65,6168
20	1800	548,63	720	219,45	400	121,91	30	9,1440	30	98,4252
25	2250	685,79	900	274,31	500	152,39	40	12,1920	40	131,2336
30	2700	822,94	1080	329,18	600	182,87	50	15,2400	50	164,0420
35	3150	960,10	1260	384,04	700	213,35	60	18,2880	60	196,8504
40	3600	1097,26	1440	438,90	800	243,84	70	21,3360	70	229,6588
45	4050	1234,42	1620	493,76	900	274,30	80	24,3840	80	262,4672
50	4500	1371,57	1800	548,63	1000	304,78	90	27,4320	90	295,2756
55	4950	1508,73	1980	603,49	1100	335,26	100	30,4800	100	328,0840
60	5400	1645,89	2160	658,36	1200	365,74	200	60,9600		
120	10800	3291,78	4320	1316,71	2400	731,51	300	91,4400		
180	16200	4937,67	6480	1975,07	3601	1097,57	400	121,9200		

Por cortesía de Universal Film Laboratory, Londres

Anexo III

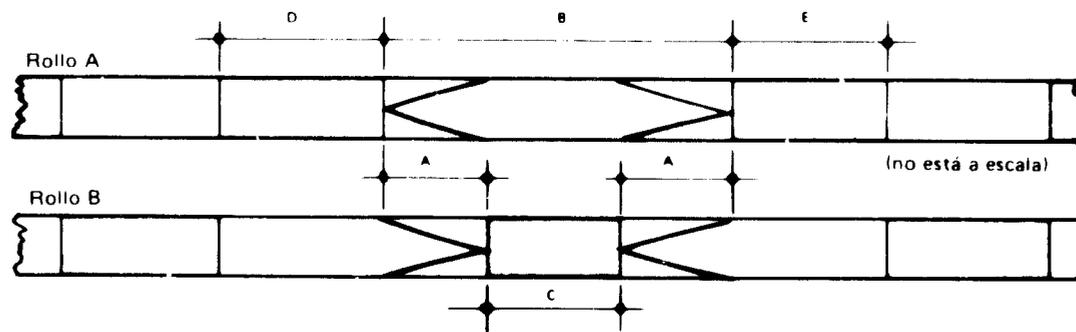
COMPARACION DE FORMATOS DE PELICULAS CON PISTAS SONORAS



Por cortesía de Universal Film Laboratory, Londres

Anexo IV

FUNDIDOS Y DISOLVENCIAS



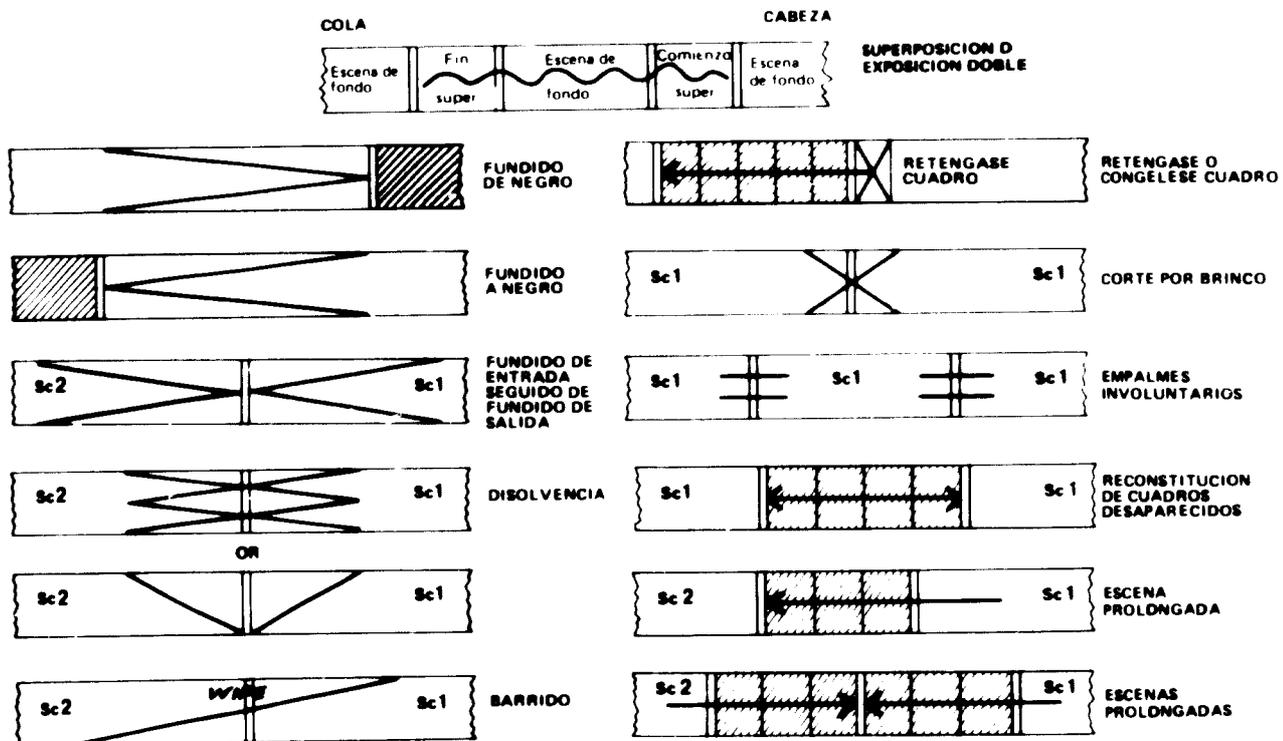
- A. Longitud de superposición requerida para mezcla: longitudes disponibles, 16, 24, 32, 48, 64 y 96 cuadros.
- B. Longitud mínima de la escena cuando se requiere una mezcla en cualquiera de los extremos: la suma total de los cuadros de las mezclas requeridas, más 4 cuadros o 10% de la longitud de la mezcla en la cabeza de la escena.
- Ejemplo a) mezcla de 16 cuadros en la cabeza y de 96 cuadros en la cola.
 $16 + 96 = 112 + 4 = 116$
- b) mezcla de 48 cuadros en la cabeza y de otros 48 en la cola.
 $48 + 48 = 96 + 10\% \text{ de } 48 \text{ (redondeando al cuadro más próximo, es decir, } 5) = 101$
- C. Número mínimo de cuadros entre fundido de salida y fundido de entrada en el mismo rollo: 4 cuadros, o 10% de la longitud del fundido de salida.
- D. Número mínimo de cuadros requerido después de un corte recto y antes de una mezcla o un fundido de salida: 20 cuadros.
- E. Número mínimo de cuadros requerido antes de un corte recto y después de una mezcla o fundido de salida: 20 cuadros.

Obsérvese que los fundidos o las mezclas de cualquiera de las longitudes disponibles pueden intercalarse a lo largo de toda una copia.

Por cortesía de Universal Film Laboratory, Londres

Anexo V

MÉTODOS DE MARCAJE DE LAS COPIAS QUE VAN A CORTARSE A EFECTOS DE FUNDIDOS, DISOLVENCIAS, ETC.



Por cortesía de Universal Film Laboratory, Londres

La serie "Desarrollo y transferencia de tecnología" de la ONUDI

Número

- *1 Experiencias nacionales en la adquisición de tecnología (ID/187), núm. de venta S.78.II.B.7. Precio: \$8,00 (EE.UU.)
2. UNIDO Abstracts on Technology Transfer (ID/189)
- *3 La fabricación de vehículos económicos en los países en desarrollo (ID/193), núm. de venta S.78.II.B.8. Precio: \$3,00 (EE.UU.)
4. Manual de instrumentación y control de calidad en la industria textil (ID/200)
- *5 Tecnología para aprovechar la energía solar (ID/202), núm. de venta S.78.II.B.6. Precio: \$10,00 (EE.UU.)
6. Técnicas audiovisuales para la industria (ID/203)

En América del Norte, Europa y Japón pueden obtenerse gratuitamente todas las publicaciones arriba enumeradas excepto las marcadas con un asterisco, que en esas zonas se distribuyen, al precio indicado, en una edición para la venta publicada aparte. En el resto del mundo pueden obtenerse gratuitamente todas las publicaciones arriba enumeradas, sin excepción alguna.

Las solicitudes de ejemplares gratuitos deben enviarse, con indicación del título y la signatura (ID/...) de la publicación, a Redacción, *Boletín Informativo de la ONUDI*, P.O. Box 300, A-1400 Viena (Austria).

Las publicaciones de venta deben encargarse, por título y número de venta, a los distribuidores autorizados de publicaciones de las Naciones Unidas o a una de las oficinas siguientes:

Para Europa

Sección de Ventas
United Nations Office
CH-1211 Ginebra 10
Suiza

Para América del Norte y Japón

Sección de Ventas
United Nations
Nueva York, Nueva York 10017
Estados Unidos de América



B-557



81.08.21