

1. La luz y el color

nº 100

Física

[100(1)]

La llum i el color

Sig: CC 4

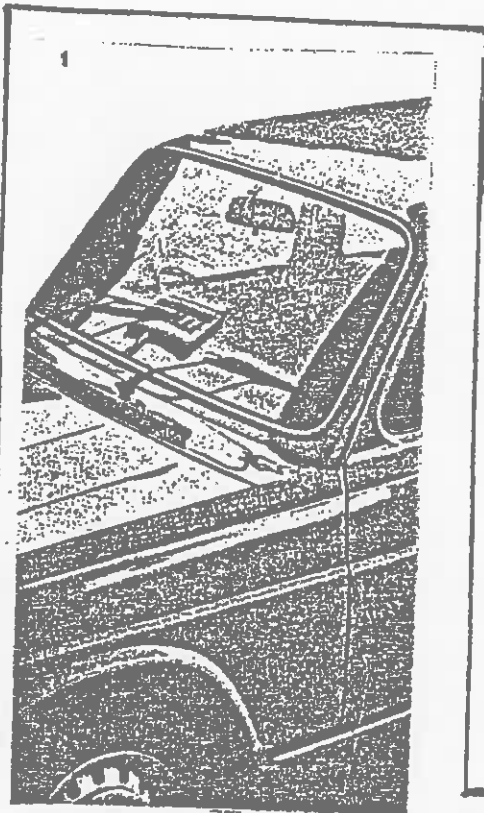
Registre: 60129

CRP del Segrià

En física se llama luz al conjunto de radiaciones electromagnéticas cuyas longitudes de onda oscilan entre 380 y 740 milimicras. Este tipo de radiaciones son las recibidas por el ojo humano.

Luz es la radiación electromagnética que, emitida por un cuerpo, incide en la retina provocando la sensación de la visión.

Esta luz puede llegar a nuestros ojos directamente desde el foco de radiación (cuerpos luminosos) o

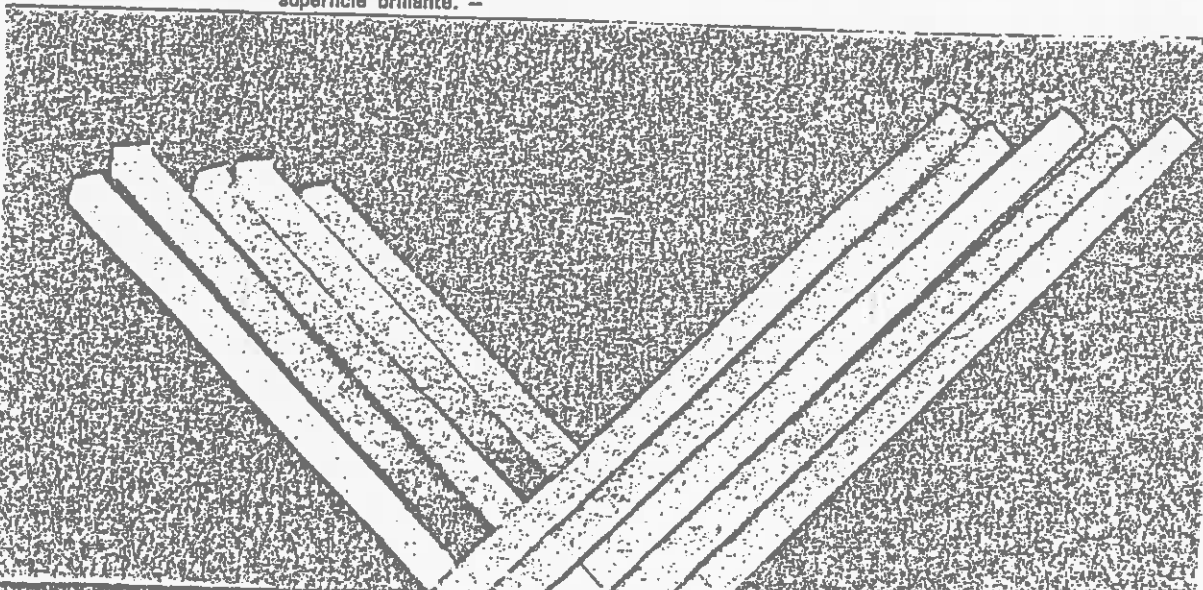


también Indirectamente, es decir reflejada o traspasada por otra materia (cuerpos iluminados).

Las teorías sobre la naturaleza de la luz han girado siempre alrededor de dos suposiciones, la *corpúscular* y la *ondulatoria*.

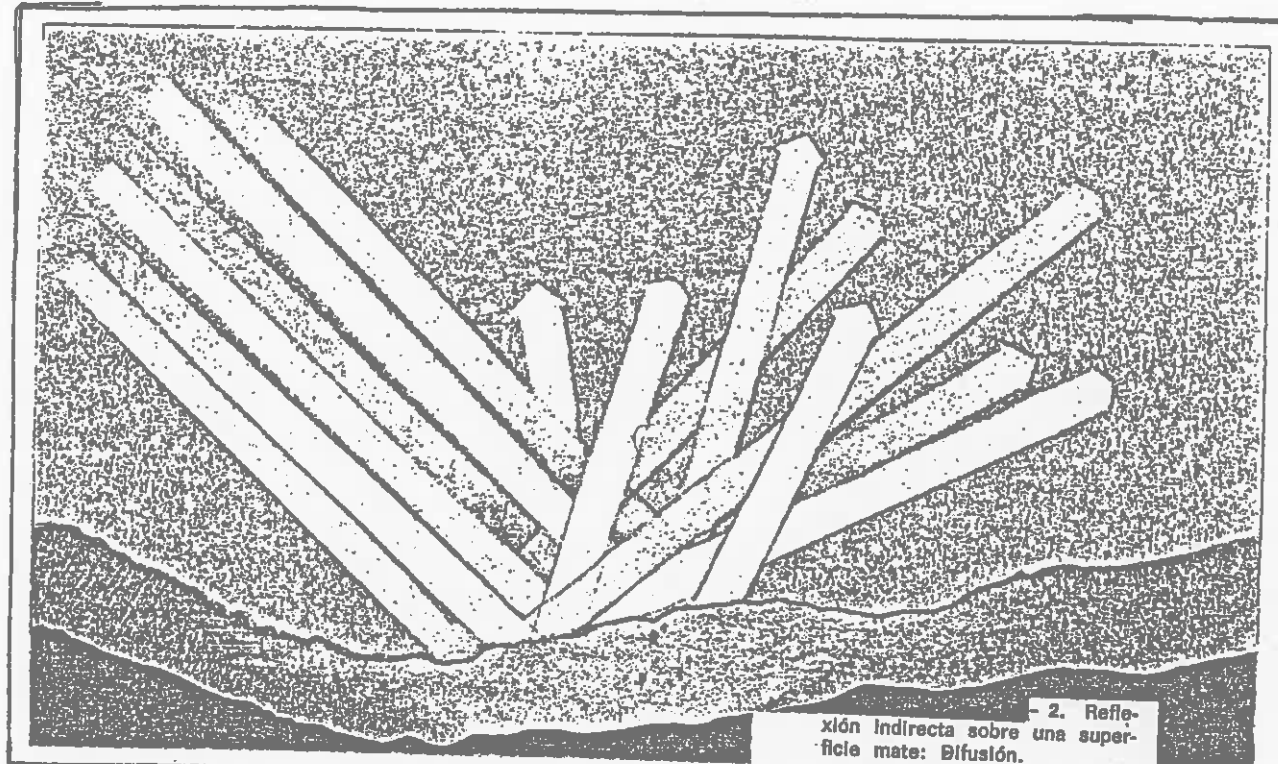
Newton publicó en 1669 su teoría sobre la naturaleza corpúscular de la luz, en la que explica el fenómeno luminoso considerando que la luz está formada por pequeños cuerpos que se desplazan a lo largo de un rayo luminoso que surge de un foco. El movimiento de estos corpúsculos se rige por las leyes de la mecánica clásica y permite explicar los fenómenos de reflexión, refracción y difusión. Sin embargo, esta teoría no logra explicar satisfactoriamente los fenómenos de interferencia, difracción y polarización, cosa que logra perfectamente la teoría ondulatoria, cuyo gran teórico fue Maxwell. Esta teoría considera la luz como ondas electromagnéticas de una determinada longitud.

1. Reflexión indirecta sobre una superficie brillante. -



Hasta 1925 no se unificaron ambas teorías. Broglie demuestra que la luz es a la vez corpuscular y ondulatoria y que ambos esquemas se complementan mutuamente. Las manifestaciones macroscópicas, que no exigen un conocimiento de los mecanismos de producción de la luz, quedan perfectamente descritas por la teoría electromagnética, en tanto que los procesos de producción luminosa exigen una descripción corpuscular, por cuanto tienen lugar en los confines del átomo.

La luz, al incidir sobre los cuerpos, puede considerarse como un conjunto de corpúsculos energéticos o *fotones* que chocan, rebotan o penetran en los mismos, produciendo una serie de fenómenos que determinan las características visuales de dichos cuerpos.

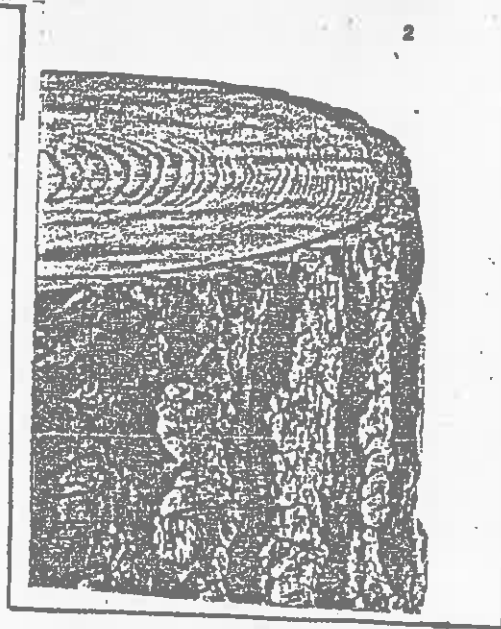


Si la superficie a la que llega la luz está muy pulimentada, favorece el fenómeno de *reflexión* directa, que no es sino el rebote ordenado de los fotones que inciden sobre dicha superficie. Estas superficies se perciben visualmente como *brillantes*.

En el caso de que la superficie sea rugosa o porosa, se produce entonces un rebote desordenado de los fotones, dando lugar al fenómeno de *difusión*, y entonces tal superficie se percibe como *mate*, es decir sin brillo.

Parte de los fotones que llegan a los cuerpos penetran la materia de éstos, pero con una dirección distinta de la de incidencia, produciéndose el fenómeno de *refracción*.

Y por último, si los fotones que llegan a un cuerpo se incorporan a él, pueden dar lugar a una eleva-



ción de temperatura del mismo o bien una reemisión con longitud de onda superior a la del fotón, produciéndose en este caso el fenómeno de *luminiscencia* (*fluorescencia* si es instantáneo y *fosforescencia* si perdura).

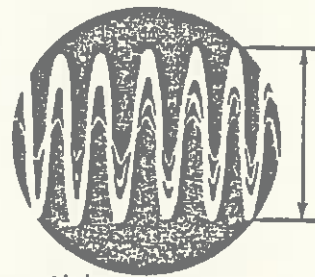
Las ondas luminosas presentan dos características importantes, *intensidad* y *matiz*, y dos fenómenos a tener en cuenta *polarización* e *interferencia*.

La intensidad y el cromatismo.

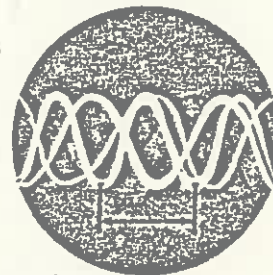
La *intensidad* o luminosidad viene dada físicamente por la altura de las crestas de las ondas luminosas y se percibe como el *brillo de la luz*.

El *cromatismo* o matiz, está determinado por la longitud de onda (distancia entre crestas) y se percibe como el *color de la luz*.

Todas estas características y propiedades pueden ser alteradas y de hecho se alteran ante la intervención de elementos o sustancias como aire, agua, cristal, filtros, etc.



Intensidad.



Cromatismo.

Luz natural y luz artificial.

Según su procedencia la luz puede ser natural o artificial. La luz natural o del día se conoce con el nombre de *luz blanca*. Procede del Sol, cuya temperatura asciende a 6000 °K, considerándose como una fuente luminosa constante de rayos paralelos, aunque su luz, al tener que atravesar espesores de aire diversos según las horas del día, sufra variaciones cromáticas y de intensidad apreciables.

La luz blanca está formada por longitudes de onda que corresponden a los colores del espectro, y la captación conjunta y equilibrada de las mismas da lugar a la percepción de dicho color, pese a que el Sol emite con mayor intensidad la longitud de onda correspondiente al verde.

Luz artificial es la producida de algún modo por el hombre. El procedimiento más utilizado para la producción de luz es la lámpara eléctrica. Actualmente las lámparas son de dos tipos:

- 1) Incandescentes
- 2) De descarga a través de un gas (fluorescentes, de vapor de mercurio, de sodio, etc.)

En las lámparas de incandescencia, a pesar de que emiten una amplia gama de longitudes de onda, existe un desequilibrio a favor de las radiaciones correspondientes al rojo, pues la temperatura que generan las radiaciones de onda corta no puede ser alcanzada por filamentos incandescentes. Este desequilibrio es la causa de que la luz producida por estas lámparas la percibamos amarillenta.

Existen en el mercado diversos tipos de lámparas para muy diversos usos, desde las que generan radiaciones exclusivamente ultravioleta, a las que emiten rayos infrarrojos para producir calor, pasando por las que tratan de imitar la luz del día como las de flash electrónico (descarga a través de un gas) usadas en

2. Física del color

¿Dónde nace el color? El color está únicamente en la psique. Fuera de ella se efectúa: la composición del haz de radiaciones que es un elemento físico medible y representable; la acción de este haz en la retina, que es un fenómeno físicoquímico todavía poco conocido; una recepción cerebral, y de la que no se sabe nada; un juicio psicológico, que es un completo misterio. Al final de esta larga cadena está el color; al principio, la composición espectral del haz de ondas.

V. Ronchi

El color de un objeto depende de lo que sucede cuando la luz choca con él.

El hecho de que el color forma parte intrínseca de la luz, fue demostrado por primera vez por Newton al descomponer ésta con un prisma de cristal. Su conclusión fue revolucionaria: el color se encuentra en la luz, y la luz blanca que vemos no es sino la integración de todos los colores del espectro.

El prisma separa los colores refractándolos a cada uno en un grado distinto, pero existen otros sistemas de «selección». Cuando la luz llega a una superficie,

algunos colores son absorbidos por la misma y el resto reflejados; entonces los únicos colores que vemos, son los que han sufrido la reflexión. Este fenómeno es el que se está produciendo constantemente y es la causa de que los objetos que nos rodean tengan el color que les caracteriza.

Otro sistema de selección natural del color es el que se produce en el firmamento y que le da su as-

pecto azul. Cuando la luz del sol atraviesa la atmósfera, las moléculas del aire reflejan más las longitudes de onda azuladas que las rojizas; por tanto, el color azul del cielo es producto de la dispersión de la luz. El color rojizo del amanecer y atardecer es también consecuencia de esa dispersión. Debido al mayor espesor de atmósfera que tiene que atravesar la luz por incidir oblicuamente sobre ella, la dispersión de los azules es casi total.

Semejante es el fenómeno producido en el agua de mar, que absorbe las longitudes de ondas rojas en mayor cantidad que las azules, de ahí el predominio del azul en el ambiente marino.

La forma en que las moléculas de los cuerpos interactúan con la luz para separar los colores no pudo comprenderse satisfactoriamente hasta que Einstein demostró que materia y energía son la misma cosa.

Las propiedades del color de la luz dependen de su comportamiento como ondas y partículas a la vez. Algunas veces la luz es absorbida por un objeto puesto que sus fotones son capturados por las moléculas del objeto. Distintas clases de moléculas capturan fotones distintos, dando lugar de este modo a que la luz reflejada por los objetos sea de colores diversos.

El color verde de las hojas se debe a que las longitudes de onda más larga (luz roja) son capturadas por las moléculas como fuente de energía para la estructuración del carbono y los fotones verdes son despedidos.

En la práctica es más conveniente considerar la luz como ondas que como partículas. El espectro de los colores que vemos se extiende desde la luz roja de longitud relativamente larga a los azules de longitud de onda más corta. Entre estos extremos se encuentra una gran variedad de tonos. Sin embargo, los colores puros de una sola longitud de onda llegan raramente a nuestros ojos; lo que percibimos normalmente son radiaciones de muy diversas longitudes entremezcladas, con ligero predominio en intensidad de alguna de ellas.

Para producir colores, tanto en luz como en pintura, se utiliza una base simple de tres longitudes de onda o pigmentos que, mezclados entre sí, dan una gran cantidad de tonos intermedios.

3. Color luz. Síntesis aditiva

Una parte fundamental en el estudio del color es la relativa a la síntesis y mezcla de los colores. Tres son los medios de obtener colores.

- 1) Provocando radiaciones luminosas de una determinada longitud de onda (focos luminosos de color).
- 2) Seleccionando radiaciones de la luz blanca por medio de filtros.
- 3) Utilizando materias con propiedades de reflexión selectiva de radiaciones (pigmentos).

Síntesis aditiva.

Si sobre una pantalla blanca se superponen parcialmente tres focos con las siguientes longitudes de onda e intensidades:

Longitud de onda	color	Intensidad.
615,1 m	rojo-naranja	200 lumen
340,2 m	verde	550 lumen
479,8 m	azul-violeta	80 lumen

Se observa que los tres focos coloreados dan lugar a luz blanca en la parte en que superponen.

- Rojo-naranja + azul violeta = Magenta (rojo púrpura)
- Rojo-naranja + verde = Amarillo
- Azul-violeta + verde = Cyan (azul verdoso)
- Violeta + verde + rojo = Luz blanca

La obtención de colores luz por este sistema recibe el nombre de síntesis aditiva, ya que cada color nuevo se obtiene por la adición de radiaciones a otro. La variación en la intensidad de los focos determina infinidad de variantes de color.

El negro es la ausencia de radiaciones.

Dos luces de color se llaman *complementarias* cuando superpuestas en una proporción adecuada dan luz blanca. La luz amarilla es complementaria de la violeta de igual modo que la magenta lo es de la verde, y la cyan con respecto a la rojo-naranja, ya que al mezclarlas no hacemos sino cubrir el total de radiaciones para obtener la luz blanca.

Los tres colores citados como punto de partida se llaman *primarios* y sus longitudes de onda han sido estudiadas científicamente para que sus combinaciones cubran el mayor número de matices posibles.

4. Color pigmento. Mezcla sustractiva.

Filtros

Existen sustancias que tienen la propiedad de seleccionar y sustraer radiaciones luminosas muy concretas. Estas sustancias se llaman pigmentos y son base de todas las técnicas pictóricas y de impresión. Cada pigmento tiene un poder selectivo propio que visualmente se percibe por su color, así se habla corrientemente de «pigmento amarillo», «tono amarillo» o bien «color amarillo, azul, verde, etc.». Sucede que al mezclar dos pigmentos distintos, a la inversa de como ocurría con los focos luminosos, se sustraen radiaciones, llegando en ocasiones, como ocurre con los complementarios, a la absorción total de los rayos luminosos, es decir al negro. Es necesario tener en cuenta que el color es una propiedad relativa de la materia y que su aspecto depende de la luz existente, si ésta cambia su composición espectral, el color del pigmento es posible que también varíe.

El poder selectivo de radiaciones de los pigmentos es similar al de los filtros de color. Los filtros son láminas transparentes que tienen la propiedad de retener ciertas radiaciones y dejar pasar otras. Un filtro azul, es un cristal, plástico, celofán, etc., de color azul que solamente deja pasar las radiaciones correspondientes a este color. La actuación de los filtros es por lo tanto sustractiva, es decir, que quitan radiaciones a la luz de igual forma que lo hacen los pigmentos. Existe sin embargo una diferencia en la actuación de ambos, los filtros dejan pasar las radiaciones mientras que los pigmentos las reflejan.

La utilización de los filtros es necesaria en los procedimientos de reproducción fotográfica y fotomecánica del color. Los pigmentos son la base de las técnicas de estampación, impresión y pintura.

Como en los colores luz, se parte para la obtención de mezclas de 3 colores fundamentales llamados *base* que son:

Pigmentos	Filtros (Kodak)
Amarillo	K.W.12 Amarillo
Azul cyan	K.W.44 A. cyan
Magenta	K.W.32 Magenta

Estos tres colores base mezclados entre sí, dan como consecuencia otros tres compuestos, de la siguiente forma:

- Amarillo + azul cyan = Verde
- Amarillo + magenta = Rojo anaranjado
- Azul cyan + magenta = Azul violeta

y con la mezcla de los tres colores base, se obtiene teóricamente el negro.

La relación de complementariedad es la misma que en los colores luz, ya que sólo cambia el punto de partida, es decir: los colores primarios luz, son los secundarios en pigmento y viceversa.

Por supuesto, la mezcla de dos complementarios en colores pigmentos en las debidas proporciones, da teóricamente negro.

A partir de estos tres colores, científicamente seleccionados, se obtienen prácticamente todos los tonos necesarios para las técnicas pictóricas y de im-

Para el estudio del color, es completamente necesaria la clasificación y agrupamiento de los tonos, ya sea en *escalas*, en *cartas cromáticas* o en *sólidos teóricos* con sus respectivas notaciones para la distinción de los tonos.

La apariencia del color depende de tres constantes

- Tono
- Saturación
- Luminosidad

Tono es la variación cualitativa del color. Se emplean también los términos *matiz*, *tinta* y *color*. El concepto tono está ligado a la longitud de onda de su radiación, que da como consecuencia la cromaticidad. Según su tonalidad, se dice que un color es rojo, rosa, verde, etc.

Los colores sin tono predominante se llaman *acromáticos* y son el blanco, el negro y los grises neutros.

Saturación, intensidad o pureza, es el grado de predominio de un tono. Un color pálido, es un color con poca saturación. La máxima saturación corresponde a los colores del espectro y los pigmentos puros. La saturación, en la práctica, se varía añadiendo blanco o negro a los pigmentos, o bien aclarándolos con agua. En artes gráficas, se varía disminuyendo la superficie de los puntos de la trama.

Luminosidad o valor es la cantidad de luz que refleja un color. La máxima luminosidad corresponde al blanco. He aquí los valores de luminosidad en relación a 10, correspondiente a los tonos base y los secundarios:

Amarillo — 9	Rojo — 8
Magenta — 6	Verde — 6
Cyan — 4	Violeta — 3

Para quitar luminosidad a un tono se puede añadir negro, pero esto produce colores sucios e incluso a veces varía el mismo tono, como en el caso del amarillo que se vuelve verdoso y el rojo que se transforma en marrón.

El término *valor* se emplea indistintamente para las variaciones de saturación y luminosidad.

Modulación es cualquier variación de un color, ya sea en su tono, saturación o luminosidad, y si esta modulación se realiza de forma constante, recibe el nombre de *escala*.

Escala cromática es la que se refiere a tonos propiamente dichos.

Las escalas cromáticas pueden ser *monocromas* cuando se utiliza un solo tono, o *policromas* cuando se utilizan varios.

Las escalas se dividen según su valor en *alta*: predominio de luminosidad o blanco; *media*: cercanas a los tonos saturados; y *baja*: predominio de negros o valores oscuros.

Escalas policromas

La escala policroma o escala de tonos es la producida por las variaciones de dos o más tonos.

Ejemplo de escala policroma es el espectro solar. Las escalas policromas más perfectas son tridimensionales y forman la base de las ordenaciones técnicas.

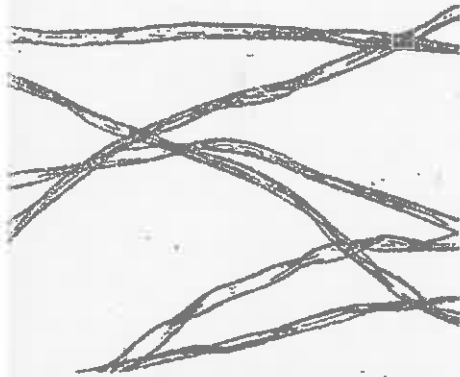
Círculo cromático

Es la disposición ordenada de los colores bases y sus combinaciones binarias. El orden de sucesión de las mezclas es el mismo del espectro, uniéndose al final por medio del magenta que, en síntesis aditiva, es precisamente la combinación de la luz roja con la violeta.

El círculo cromático es útil como explicación sencilla de las relaciones de los colores base y sus combinaciones. Enfrente de un tono, en el círculo, se encuentra siempre el complementario del mismo. Esta escala es exclusivamente de tonos saturados.

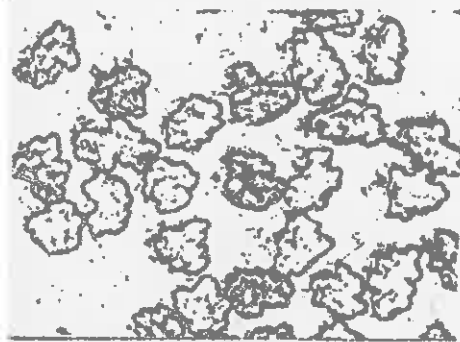
Fibres

Naturals i
Artificials



Fotografia microscòpica d'una fibra de cotó mostrant la torsió alternativa en tots dos sentits (Acondicionamiento Tarrasense)

Secció transversal d'una fibra de raïf viscosa tallada (Fibrana) vista al microscopi (Acondicionamiento Tarrasense)



Fotografia microscòpica d'una fibra de llana mostrant les escates de la superfície (Acondicionamiento Tarrasense)

fibra 1 BOT Cèl·lula generalment morta, molt allargada, de parets gruixudes i sovint lignificades, que té una funció mecànica. 2 CONSTR/TECNOL 1 Cadascun dels elements filiformes en què hom pot imaginar descompost un material, considerat homogeni, per tal d'estudiar i definir el tipus d'esforç a què és sotmès; segons que aquest sigui de compressió o de tracció, hom parla de fibra comprimida o de fibra estirada, respectivament. 2 fibra neutra Línia teòrica determinada per les fibres que, en un element

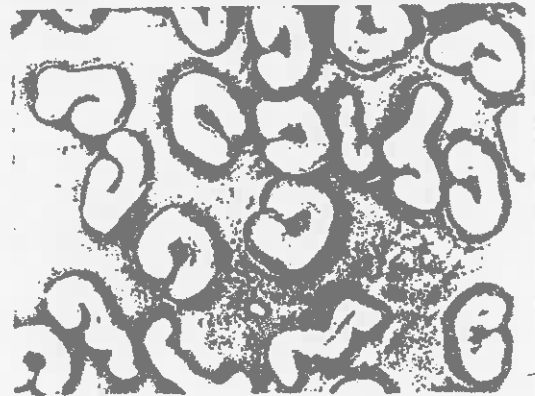
fibres d'origen natural				
fibres vegetals	fibres del fruit o de la llavor	cotó kapok escúpius ocooc	fibra unicel·lular de la llavor de diverses espècies de <i>Gossypium</i> fibra unicel·lular de l'interior de la càpsula del fruit de les bombàcies fibra unicel·lular de la llavor de les esclerolòcies i apocinàcies. Seda vegetal fascicles de fibres del fruit de <i>Cocos nucifera</i>	
	fibres de la tija	hi cànem jute senn (cànem indi) kenaf (cànem de Guimel) arènes rosella (malva espinosa) ramí	fascicles de fibres de la tija de <i>Linum usitatissimum</i> fascicles de fibres de la tija de <i>Coniobis sativa</i> fascicles de fibres de la tija de <i>Corchorus capsularis</i> o de <i>Corchorus olitorius</i> fascicles de fibres de la tija de <i>Cannabis sativa</i> varietat <i>indica</i> fascicles de fibres de la tija d' <i>Hibiscus cannabinus</i> fascicles de fibres de la tija d' <i>Urena lobata</i> fascicles de fibres de la tija d' <i>Fibiscus subdariffa</i> cèl·lules isolades de la tija de <i>Boehmeria nivea</i>	
	fibres de la fulla	sisal henequen pita abacà (cànem de Manila) fique (fibra de Maurici) formi (ll de Nova Zelanda) esport (alfa)	fascicles de fibres de les fulles d' <i>Agave staminea</i> fascicles de fibres de les fulles d' <i>Agave fourcroydes</i> o d' <i>Agave leonae</i> fascicles de fibres de les fulles d' <i>Agave americana</i> fascicles de fibres del peciol de les fulles de <i>Musa textilis</i> fascicles de fibres de les fulles de <i>Furcraea gigantea</i> fascicles de fibres de les fulles de <i>Phormium tenax</i> fulles de <i>Stipa tenacissima</i>	
fibres animals	llana i pèl	llana	pèl de diverses races d'ovelles domèstiques (<i>Ovis aries</i>)	
		pèl de cabra	moher cachemir sibet	pèl de la cabra d'àngora (<i>Capra hircus</i> varietat <i>angorensis</i>) pèl de la cabra de cachemir (<i>Capra hircus</i> varietat <i>laniger</i>) pèl de la cabra tibetana (<i>Capra hircus</i> varietat <i>tibetana</i>)
		pèl de llebre	pèl de la llebre (<i>Lepus timidus</i>)	
	pèl de conill	pèl de conill llana d'àngora	pèl del conill domèstic i del conill de bosc (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) pèl del conill d'àngora (<i>Oryctolagus cuniculus</i> varietat <i>angorensis</i>)	
		pèl de camèlids americans	alpeca llana vicunya guanac	pèl de l'alpeca (paco) (<i>Lama pacos</i>) pèl de la llana (<i>Lama lama</i>) pèl de la vicunya (<i>Lama vicugna</i>) pèl del guanac (<i>Lama guanicoe</i>)
		pèl de camell	pèl llarg i dur (carrà) i pèl fi i llanós del camell (<i>Camelus bactrianus</i>) i del dromedari (<i>Camelus dromedarius</i>)	
		pèl de cavall	pèl de la crinera i de la cua del cavall. Crin (<i>Equus caballus</i>)	
		pèl de bou	pèl de bou domèstic (<i>Bos taurus</i>)	
	sedes	seda	filament del capoll del cuc de seda (<i>Bombyx mori</i>)	
		tzrah, seda salvatge o seda silvestre	filament del capoll de diverses espècies <i>Antheraea</i> (<i>A. ryklita</i> , <i>A. pernyi</i> i <i>A. yamamai</i>)	
fibres minerals		amiant	fibra filable de natura cristal·lina, procedent de la serpentina i de l'hornblenda	

estructural (biga, suport, etc) sotmès a flexió, no treballen ni a tracció ni a compressió. 3 HISTOL Cadascun dels elements en forma de fus o de filament que es troba en els teixits animals. Aquest element pot ésser una cèl·lula allargada, una substància fibrosa, un conjunt de cèl·lules en filera, etc. Entre els principals tipus de fibres hi ha la fibra adrenergica ↑, la collagena ↑, la collagenèrgica ↑, l'elàstica ↑, la muscular (→ múscul), la

nerviosa (→ nervi), la de Purkinje ↑ i la de Sharpey ↑. 4 TEXT 1 Cadascun dels elements sòlids, flexibles, filiformes, de llargada limitada (fins a un màxim de 2 500 mm) però molt superior al gruix (que varia entre 10 µ i 400 µ), que formen la floca. Les fibres vegetals són constituïdes principalment per cel·lulosa, en alguns casos gairebé pura (cotó), però sovint va acompanyada d'unes altres substàncies (hemicel·lulosa, lignina,

Secció transversal d'una fibra acrílica vista al microscopi (Acondicionamiento Tarrasense)

	anàlisi elemental de les fibres animals (en tant per cent)		
	llana d'ovella	seda natural	llana de caseta
carboni	52,0	48,2	53,0
hidrogen	7,1	6,5	7,0
oxigen	20,3	26,7	23,0
nitrogen	18,1	18,4	15,5
sofre	2,5	—	0,7
fòsfor	—	—	0,8



longitud i gruix de les fibres més importants

classe de fibra	longitud en mm	gruix en µ
cotó		
fibra curta (indi)	10-25	12-42
fibra mitjana (americana)	26-32	segons el tipus
fibra llarga (egípcia)	34-42	
fibra extrallarga (Sea Island)	fins a 50	
kapok	10-30	21-29
lli		
fascicle de la tija	300-1300	
fibra a punt de filar	100-600	
cotonitzat (fibra individual)	20-60	12-37
cànem		
fascicle de la tija	1000-2260	
fibra a punt de filar	650-750	
cotonitzat (fibra individual)	15-55	16-50
jute		
fascicle de la tija	1500-2500	
fibra tallada	650-750	
fibra a punt de filar	200-250	
cotonitzat (fibra individual)	1-5	15-25
ramí cotonitzat	60-260	40-80
abacà	fins a 2500	150-220
sisal	500-1100	100-400
coco	150-300	50-300
llana d'ovella		
fina	60-100	17-23
mitjana	100-140	23-30
besta	120-250	33-42
mohair	150-300	14-80
carrelli (pèl fi)	50-80	9-40
cavall		
cus	60-80	80-400
crinera	25-45	50-220
schappe de seda natural	50-250	13-15
fibra tallada de raïó		
per a filar com el cotó	30-40 (60)	10-50
per a filar com la llana cardada	60-100	10-50
per a filar com la llana pentinada (testam)	80-150	10-50
fibra de vidre	70-120	4-12
amiant		
en brut	fins a 300	0,5
a punt de filar	10-20	

etc). Hom les obté del fruit, de la llavor, del tronc o la tija o de les fulles de certes plantes. Les fibres animals, de base proteínica, provenen

fibres químiques de polímers naturals

grup	classe de fibra		obtenció		
	procediment o origen	nom genèric			
de matèries vegetals	de base cel·lulòsica	filaments químics, fibres tallades químiques i altres productes	nitrat	nitrat	fibra fabricada a partir de la nitrocel·lulosa (en desús)
			coure	cupro	fibra fabricada a partir del procediment per l'òxid de coure amoniacal (Bemberg, raïó al coure, raïó cupro, raïó cuproamoniacal)
		viscosa	viscosa	fibra fabricada a partir del xantogenat de cel·lulosa (Fibrana, raïó de viscosa, viscosilla)	
		acetat	acetat	fibra fabricada a partir de l'acetat de cel·lulosa (Celafibra, Celafil, Calasun, Forton, raïó acetat)	
		acetat saponificat	acetat saponificat	fibra fabricada a partir de l'acetat de cel·lulosa saponificada posteriorment (Celcos, Fortisan)	
		triacetat	triacetat	fibra fabricada a partir del triacetat de cel·lulosa (Ariel, Triaceta, Triafil, Tricel, Trilan)	
	d'acid alginic	tires de paper i de cel·lulosa	paper a la soa	paper	tires estretes de paper tallat, algunes vegades plegat, amb les quals hom fabrica fils plans o rodons
			paper al suffit		tires de pasta humida amb les quals hom fabrica fils rodons
	de cautxú i làtex	d'albúmines vegetals	cel·lulosa	albúmines	fibres fabricades a partir de composts de l'àcid alginic (Alginata)
			goma		goma
albúmina dels grans de soia			albúmina del blat de moro		fibres fabricades a partir de la glicina del gra de soia (seda de soia)
de matèries animals	d'albúmines animals	albúmina dels cacauets	caseïna	fibres fabricades a partir de la zeïna del blat de moro (Vicars)	
		caseïna		fibres fabricades a partir de l'arceïna dels cacauets (Arçil)	
				fibres fabricades a partir de la caseïna de la llet (Fibrolana, Lactofil, Lanital, Tiolan)	

de la llana o del pèl que recobreixen el cos d'alguns animals o de filaments secretats per certs cucs, aranyes i mol·luscs. Per a alguns teixits especials hom empra les fibres minerals, com l'amiant o la fibra de vidre. Les fibres artificials i les fibres sintètiques són obtingudes per extrusió, en el procés de filatura, del polímer i corresponen. Malgrat que en aquest procés hom obté un filament continu, sovint el talla en fragments de llargada semblant a la de les fibres naturals i obté, així, una fibra que pot ésser filada pels mètodes normals de filatura. Les fibres artificials foren introduïdes, el 1889,

a França, per H.de Chardonnet, el qual obtingué un fil a partir d'una solució molt viscosa de nitrocel·lulosa. Cap als voltants del 1920, les fibres artificials de base cel·lulòsica havien assolit ja una gran importància, i el 1930 la producció mundial arribà a 100 000 tones. Les fibres artificials foren introduïdes a la Península Ibèrica per Barcelona, el 1906, en formar-se la Societat Espanyola de Seda Viscosa; però fins al 1926 no se n'inicià la producció industrial, amb la SAFAT (Societat Anònima de Fibres Artificials), a Blanes (Selva); el 1928 s'establí al Prat de Llobregat la Seda de Barcelona. El 1948 es

fibres fabricades industrialment de base inorgànica

grup	procedència	nom genèric	obtenció
de vidre	vidre	fibra de vidre	fibres obtingudes per estiratge de vidre fos (Fiberglass, Glasfiber, Isolan)
de roca o escòries	roca	fibra de roca	fibres obtingudes de roques sedimentàries naturals fosas (Rockwool, Silan)
	escòria	fibra d'escòria	fibres obtingudes per bufat d'escòries metàl·liques fundides (escòries d'alt forn) (llana d'escòries)
de metalls	metall	fibres metàl·liques	filaments plans o rodons obtinguts per estiratge de fils metàl·lics (Lamé, Lurex, Metafil, Metlon, Bedor)

composició química de les fibres vegetals*

classe de fibra	cel·lulosa	hemi-cel·lulosa		pectina	lignina	sals solubles		cires i greixos	aigua
		en aigua	en glicèric						
cotó	82,7		5,7			1,0	0,6	10,0	
lli en brut	55,5	15,4	3,8	2,5	10,5	1,3	10,0		
lli enriuat	64,1	16,7	1,8	2,0	3,9	1,5	10,0		
cànem	67,0	16,1	0,8	3,3	2,1	0,7	10,0		
jute	64,4	12,0	0,2	11,8	1,1	0,6	10,0		
ramí	68,6	13,1	1,9	0,6	5,5	0,3	10,0		
sisal	65,8	12,0	0,8	9,9	1,2	0,3	10,0		
abacà	63,2	19,6	0,6	5,1	1,4	0,2	10,0		
formi	46,1	30,1	0,7	11,2	2,2	0,7	10,0		

* segons E.Wagner.

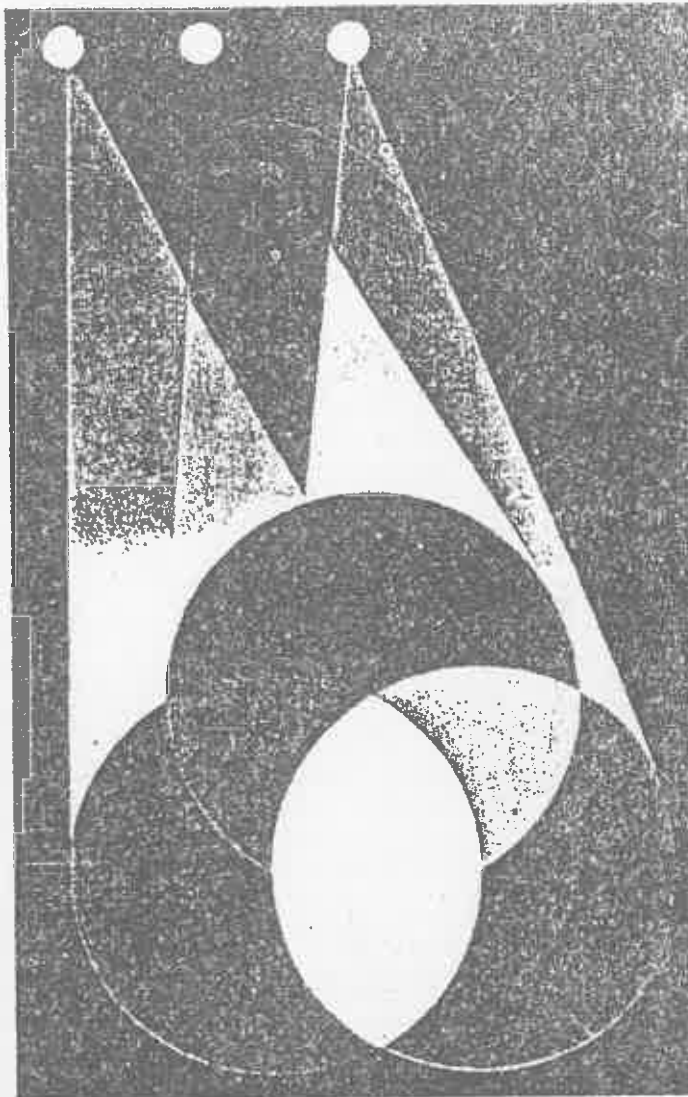
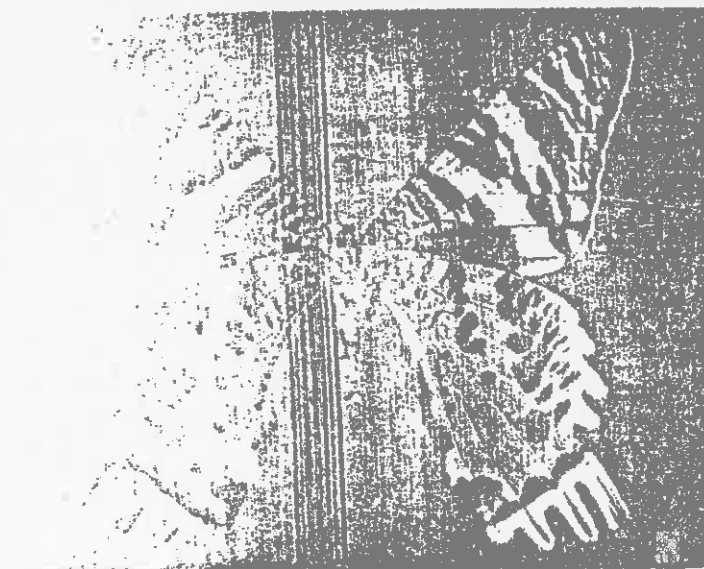
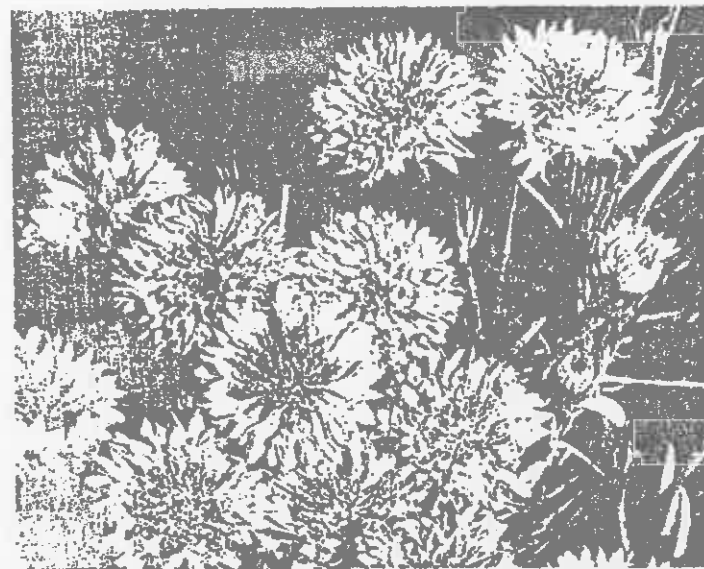
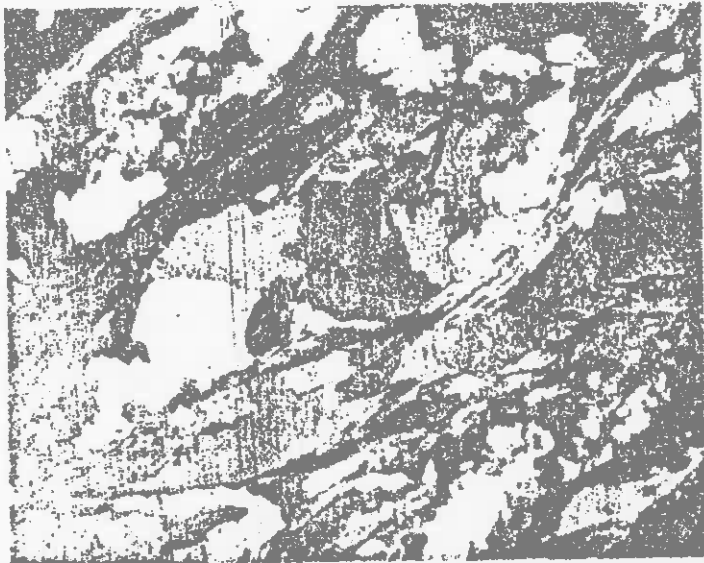
Indústries d'Acetat de Celulosa SA (INACSA) establiren una factoria a la Batllòria (Vallès Oriental), que, amb la SAFA i Fibracolor, de Tordera, formen l'eix de la vall de la Tordera. Com a fruit del programa d'investigació iniciat el 1927 per l'empresa Du Pont de Nemours, el 1940 aparegué al mercat la primera fibra tèxtil sintètica, el niló. A partir d'aleshores, l'ús de les fibres sintètiques s'estengué ràpidament, gràcies a la facilitat d'obtenció i a la gran varietat de llurs propietats. En general, les diverses fibres poden ésser reconegudes per mitjà d'un examen microscòpic que mostri l'estructura morfològica de cadascuna i la forma externa de la fibra. Les fibres sintètiques foren introduïdes a la península per la SAFA (1955), i aviat foren emprades també per la Seda de Barcelona (amb centres a Alcalá de Henares i al Prat de Llobregat), que n'ha assolit gairebé el control a l'estat espanyol. El 1971 el Principat produí 9 638 tones de fibrana o fibra cel·lulòsica tallada (25,1% de la de l'estat espanyol), 10 938 tones de raïó tèxtil i a l'acetat (76%), 7 542 tones de raïó cord per a pneumàtics (100%), 15 766 tones de fibres acríliques (67%) i 43 176 tones de poliamídiques i poliesters (81,3%).

Les característiques físiques més importants de les fibres són la llargada i el gruix, la resistència a la tracció, l'allargament en la ruptura, l'elasticitat, el color, la brillantor i la uniformitat. Entre les propietats químiques, les més importants són la higroscòpia, el poder aïllant de la calor i el comportament davant els agents químics. La producció mundial de raïó i fibrana (fibres artificials) supera els 3 milions de tones anuals, més de la meitat de les quals són produïdes entre els EUA (670 000 tones), el Japó (550 000) i l'URSS (425 000). Segueixen en importància: Gran Bretanya (390 000 tones), Alemanya (RFA) (260 000), Itàlia (185 000), Alemanya (RDA) (160 000) i França (115 000). La producció de l'estat espanyol, de 48 000 tones anuals, es localitza principalment als Països Catalans. La producció mundial de fibres sintètiques arriba als 2,8 milions de tones, la meitat de les quals entre els EUA i el Japó, seguits per Alemanya (RFA), Gran Bretanya, Itàlia, l'URSS i França. La producció a l'estat espanyol, en ràpid increment els darrers anys, és d'unes 27 500 tones anuals. En el conjunt mundial, dos fets caracteritzen la indústria de les

fibres artificials i sintètiques: la intervenció de grans grups de la indústria química internacional i la formació de poderoses concentracions financeres, que exerceixen un control com més va més accentuat sobre aquest sector. La filatura, tissatge i preparació de la seda (la seda natural hi representa una part molt petita) i de les fibres artificials i sintètiques ocupava, als Països Catalans, uns 30 000 treballadors el 1968 (4 000 al País Valencià). Les empreses es concentren entre els deltes del Llobregat i de la Tordera, i penetren terra endins, fins al Cardener, i també entre el Palància i el riu d'Alcoi, amb una certa concentració a l'Horta. (Jordi Riba i Arderiu/Joan Rebagliato/Enric Pongiluppi i Pagès) 2 fibra de vidre *QUIM IND* Filament obtingut per extrusió del vidre i posterior estiratge, fins que assoleix el diàmetre desitjat, generalment entre 1 μ i 8. Per la seva gran resistència mecànica i la seva ininflamabilitat, hom l'empra com a reforçant en teixits especials, com a aïllant tèrmic i en teixits per a filtres industrials. 5 fig Vigor, energia.

Diversos elements de fibrociment emprats en construcció (AGE-ECSA)

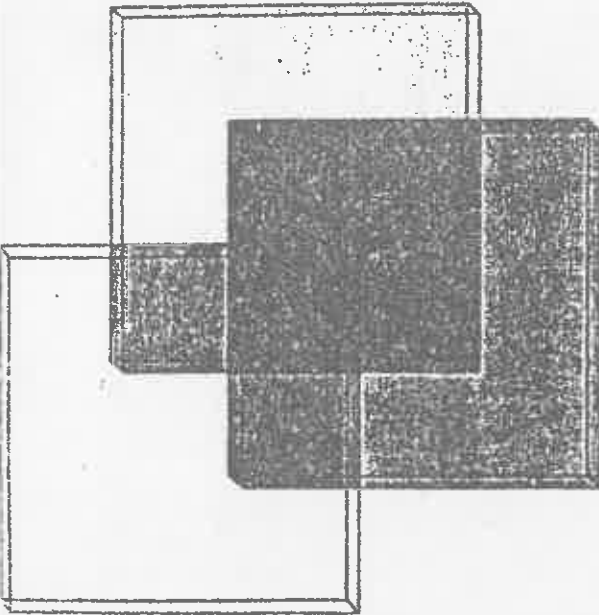




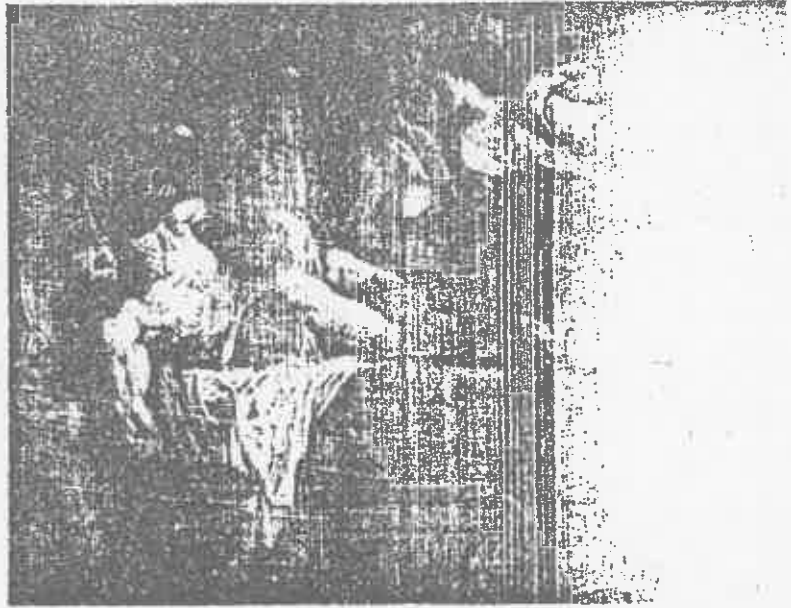
Mescla additiva de colors

tres estímuls a cada longitud d'ona, addicionades per a tota l'extensió de l'espectre; els resultats són els valors X, Y, Z , que són l'expressió numèrica de cada color, i que representen les proporcions relatives dels tres colors de base en una barreja que, per a l'ull de l'observador normal, suscita la mateixa sensació de color que el cos en estudi. Si en lloc dels valors tricotímuls absoluts hom introdueix els valors proporcionals x, y, z , anomenats *coordinades de cromatisme* i definits per les raons $x = X/(X+Y+Z)$, $y = Y/(X+Y+Z)$, $z = Z/(X+Y+Z)$, és possible de donar una representació gràfica dels colors en un *diagrama de cromatisme* bidimensional, en el qual hom pren els valors de y com a ordenades, i els de x com a abscisses, i no cal representar z , puix que és el complement a la unitat de $x+y$. Cada color és representat per un punt del diagrama; els colors espectrals purs cauen sobre una corba contínua anomenada *línia de l'espectre*, els dos extrems de la qual són units per l'anomenada *recta dels porprats* (colors no espectrals). Aquestes línies tanquen una zona vagament triangular dins la qual cauen tots els punts representatius dels colors realment existents.

El color a la natura. De dalt a baix: en un mineral (pecmatita vista al microscopi amb llum polaritzada); en un vegetal (blacet); en un animal (*Urania ripheus*) (X. Pelau)



Mescla subtractiva de colors



Amb l'escola veneciana del segle XVI el color adquirí un paper fonamental en la composició pictòrica: *Enterrament de Crist* de Tiziano (Museo del Prado, Madrid) (Salmer)

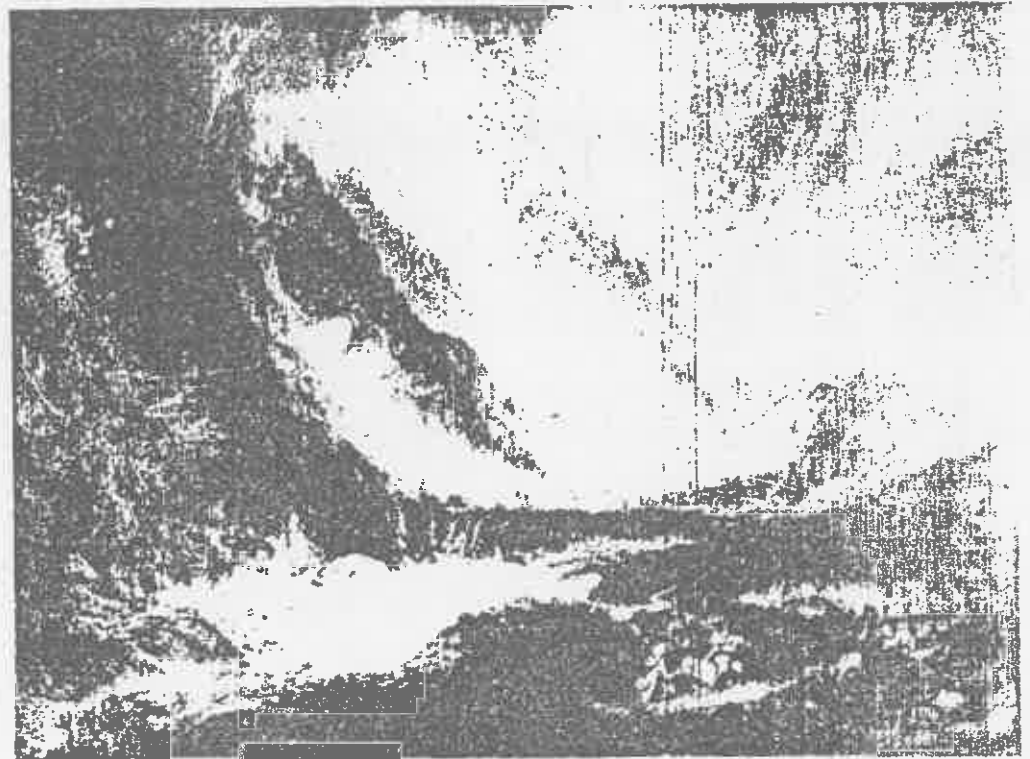
tents. Al punt on les coordenades de cromatisme són totes iguals ($x = y = 1/3$) se situa el punt acromàtic, on es troba el blanc, totes les gradacions de gris i el negre. Tots els colors d'un mateix to estan situats en punts del segment que uneix el centre acromàtic i el color espectral pur corresponent, el qual defineix la *longitud d'ona dominant* d'aquell to. Els diferents punts de l'esmentat segment representen els colors d'aquell to amb diferent saturació; de fet, la fracció de segment entre el punt acromàtic i el punt representatiu del color és presa com a mesura de la saturació o de la puresa d'aquest. Aquest diagrama no dona una representació directa de la tercera característica que defineix un color: la lluminositat (que és mesurada per Y), de manera que sobre cada punt del diagrama hi ha diferents colors del mateix to i de la mateixa puresa, però de diferent lluminositat. Hom ha proposat de substituir aquest diagrama per un sòlid tridimensional en què la tercera dimensió correspondria a Y . El diagrama de cromatisme, o alguna de les seves variants tridimensionals, és utilíssim per a l'expressió objectiva dels colors i per a la solució dels problemes de mescles i de reproducció de colors que es presenten a les indústries de colorants, tèxtils, plàstics, pintures, paper, arts gràfiques i d'altres. Per contra, no resol fàcilment altres qüestions, com les de la sensibilitat visual a les petites diferències entre colors pròxims, ni les qüestions estètiques. Més útil en aquests sentits és la notació de Munsell, de base empírica (posteriorment racionalitzada i adoptada col·lateralment per la CIE), basada en mostres físiques dels colors reproduïdes en el llibre *The Munsell Book of Colors*, on aquestes figuren classificades segons el to, la lluminositat i la saturació; Munsell preparà i seleccionà cada mostra de manera que la diferència entre les sensacions produïdes per dues de contigües fos sempre constant. (Enric Casassas). *2 FIS/ART*

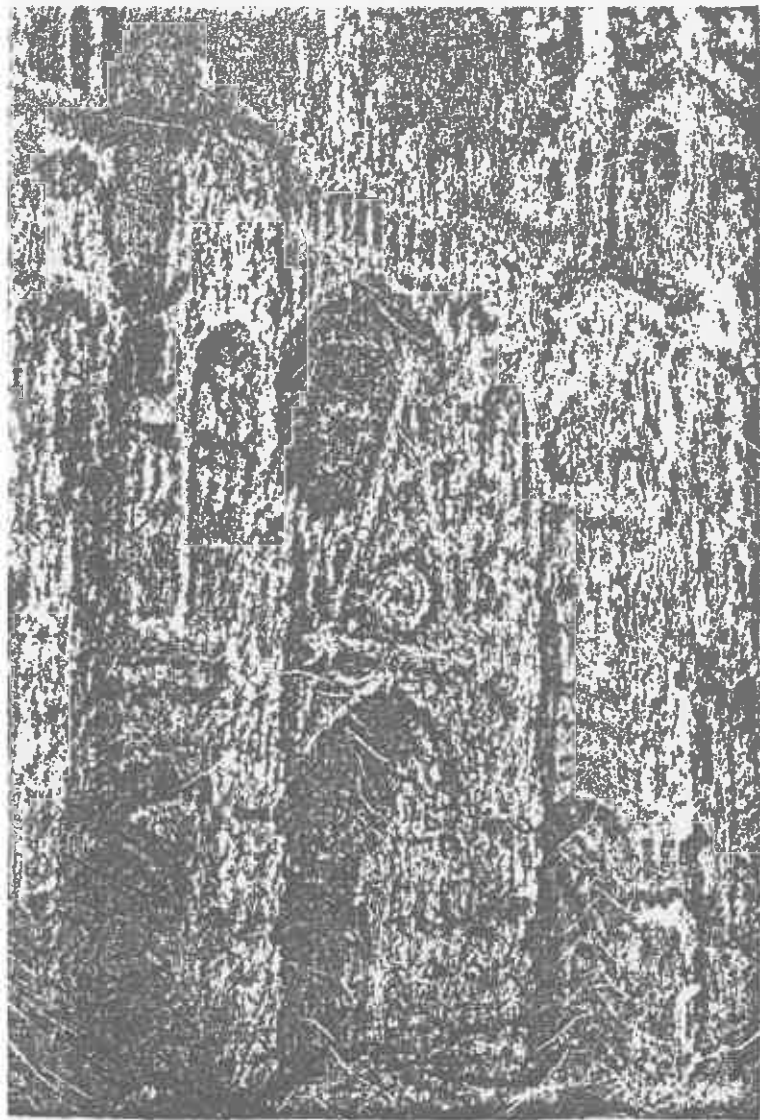
Cadascuna de les variants del color. Hom en considera dos grans grups: *acromàtics* (blanc,

negre, gris) i *cromàtics* (en els quals hom en distingeix quatre de fonamentals: blau, vermell, groc i verd). Els colors de l'espectre solar són set: vermell, ataronjat, groc, verd, blau, indi i violet. Aquests colors són agrupats en tres de primaris o principals (també anomenats *additiu-llum*, puix que sumant-los hom n'obté el blanc) i els secundaris, formats per la barreja o

suma de les longituds d'ona de dos colors primaris (per exemple, vermell + verd = groc). La barreja oposada a l'additiva és la subtracció, amb colors materials o pigmentaris, aglutinats per un líquid (oli, aquarella, etc). La barreja de dos colors *subtractius* produeix el negre (efecte de la subtracció de radiacions lluminoses). Qualsevol color, en ésser barrejat amb el seu

El pre-romàntic anglès Joseph Mallord William Turner basà alguns dels seus quadres exclusivament en el color (Salmer)





La pintura de Joaquín Mir, paral·lela a la dels *nabis* francesos, es basava eminentment en el color: fragment de la decoració mural de Can Trinxet a Barcelona (actualment a la col·lecció Girona-Trinxet de Madrid) (Cuivet)

Els impressionistes es basaven sistemàticament en el color i sovint l'empraren influïts per teories científiques: Claude Monet, oli de la sèrie de la *Catedral de Rouen* (*Jeu de Femme*, París) (Selmer)

oposat directe en el cercle cromàtic (*complementari*), perd intensitat. Una qualitat destacable dels colors és llur impressió subjectiva de temperatura. Els colors que van del groc al vermell, passant per l'ataronjat, poden ésser classificats com a colors *càlids*. Els colors que van des del verd, passant pels blaus, fins al violat, són *freds*. El verd i el violat són colors de transició, car són constituïts per un color càlid i un altre de fred. Els colors càlids són també "sortints", és a dir, que produeixen la sensació de sortir del pla i aproximar-se a l'observador; els colors freds són "entrants", fan l'efecte que s'allunyen de qui els observa. Un sostre alt i una paret distant semblen, respectivament, més baix i més pròxima, si són pintats amb un color càlid; i al contrari, un sostre baix o una habitació petita semblen més alt i més àmplia si hom emprà colors de matisos freds. Un color pot semblar més pesant que un altre: una caixa pintada de negre fa l'efecte d'ésser més pesant que una altra d'igual pintada de blanc. El color groc és el que crea una sensació de dimensions més grans. Dins la percepció cromàtica, hom distingeix els

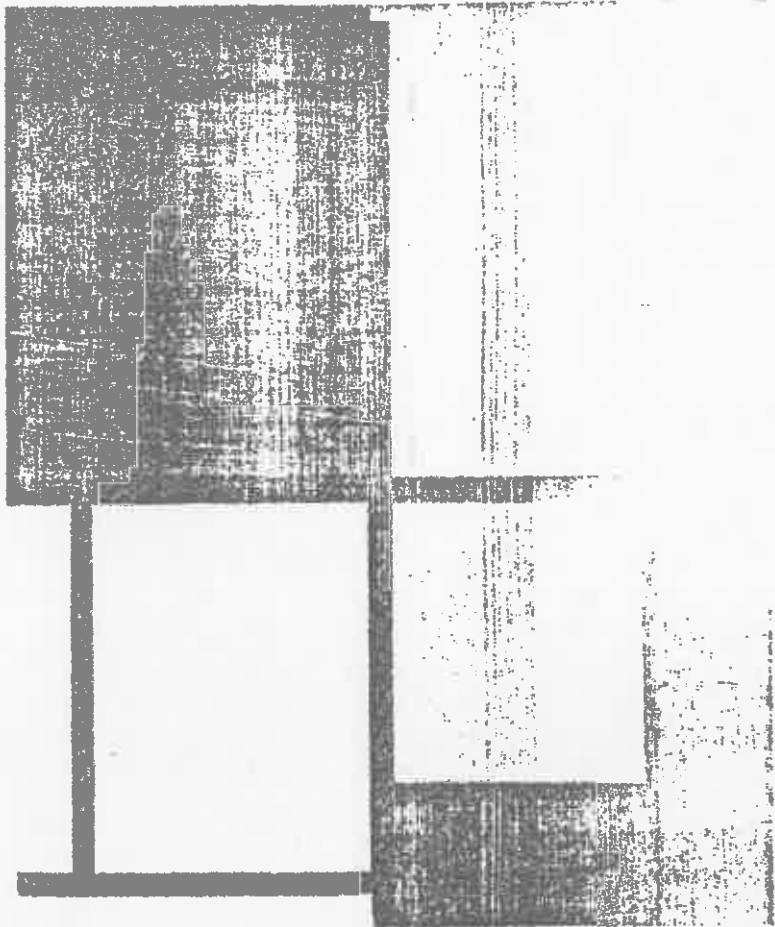
fenòmens de contrastos successius i simultanis. La teoria tricromàtica explica aquests contrastos. Si hom contempla un disc de color vermell, durant vint o trenta segons, i després mira una superfície de color blanc o gris clar, percep una imatge tènue del disc vermell acolorit lleugerament pel seu complementari (el verd). El contrast simultani és obtingut per la superposició d'un color sobre un altre que li sigui contrastant, sense arribar al complementari del color inferior; un groc superposat a una extensió més gran de vermell, hom el percebrà amb una tendència verdosa. Aquests fenòmens perceptius són d'una gran importància en l'arquitectura i en l'interiorisme. La psicologia experimental està interessada en les lleis de la visió dels colors i en els problemes de les experiències subjectives del fenomen cromàtic. Un dels camps d'interès més gran ha estat l'estudi de les preferències de color en relació amb la personalitat. Els resultats obtinguts en un "test-color", tractats per un computador i aplicats a la diagnosi psicossomàtica i a la psiquiatria, revelen que el color vermell augmenta les funcions vegetatives dels

individus; el blau fosc provoca una reacció contrària, evoca la tranquil·litat; l'ataronjat converteix l'estat d'excitació en agitació. Quan el vermell perd el seu grau de vigor i passa cap al castany, hom observa una progressiva debilitació de l'estat d'agitació. El verd, i en especial el verd de turquesa, és el color més sedant. El groc significa la necessitat psíquica d'obrir-se i suscita l'excitació i la intolerància en els alcoholitzats. (Yago Pericot) És especialment important el paper del color en el camp de la pintura, on ha estat un dels dos elements de l'antinòmia dibuix (o forma) - color, que n'ha presidit l'enfocament tècnic en el decurs de la història de l'art. En l'estètica clàssica, els cànons de perfecció i de bellesa es basaven més en la preparació que no en el color, considerat sovint com a propi només de l'art dels pobles menys refinats; així, Aristòtil, en la seva *Poètica*, al·ludeix a la preeminència de la forma, sense, però, menysprear el paper del color. A l'edat mitjana el color fou supeditat generalment —i ara no pas segunt regles teòriques— a un dibuix previ, base de la composició. Ja Cennino Cennini (se-

de XIV) equiparà la importància del color a la del dibuix, però fou l'escola veneciana del segle XVI (Giorgione, Tiziano) la que li atorgà màxima importància: l'ús del *sfumato* leonardès, cada vegada més emprat, havia anat traient importància al valor del traç, i la taca de color esdevingué cada cop més un element compostiu, la qual cosa fou defensada pel teòric Marco Boschini (segle XVII), segons el qual el dibuix sense el color és un cos sense ànima. D'altra banda, les tendències de l'Académie Royale de Peinture et de Sculpture de França, sostingudes per Poussin, Le Brun i Felibien, desestimaren el color perquè no el podien racionalitzar. El neoclassicisme menystingué també el color, però el romanticisme —especialment el francès— s'hi basava preferentment: Delacroix, per exemple, considerava que els pintors no coloristes practicaven la il·luminació i no la pintura. Aquest concepte inicià l'etapa més obertament colorista de la història de la pintura, que per influència de Patis s'imposà arreu en els ambients menys acadèmics. Els estudis del físic Chevreuil també tingueren influència: l'impressionisme i especialment el neoimpressionisme —amb els estudis teòrics del pintor Paul Signac— sistematitzaren l'aplicació del color al servei d'una representació eminentment visual de la realitat, i bandejaren pràcticament el paper del dibuix. D'una manera molt més llura, els *fauves* representaren l'exaltació del color en reacció contra les normes que havien preconitzat els neoimpressionistes. Dins l'avantguarda del segle XX, amb el repte de l'art total, el dilema dibuix-color ha perdut importància i la seva sistematització a més ha merescut l'atenció dels corrents racionalistes —com la Bauhaus—, tanmateix al servei de criteris funcionals i no estrictament estètics.

(Francesc Fontbona) 3 Un color fresc, alegre, tendre, viu. 4 Un color trist, apagat, mort. 5 Color d'ala de corb, de hiat, de canyella, de carn, de castanya, de cel, de cendra, de foc, de limona, de merda d'oca, d'or, de palla, de plom, de rosa, de safir, de taronja, de vi, etc. 6 Coloració de la cara que reflecteix l'estat físic o espiritual de la persona. 7 agafar (o prendre) color Perdre la pallidesa, especialment, adquirir la fruita, el color de la maduresa. 8 canviar (o mudar) de color Canviar el color natural del rostre a causa d'una alteració física o anímica. 9 color advertidor **ECOL** Color que presenten alguns animals, com, per exemple, la vespa, per tal de sostreure's a l'atac dels seus predadors. Aquest caràcter va generalment associat a la presència de substàncies tòxiques o de defenses especials. 10 color d'ala de mosca (o de gos com fuig) Color indefinit, brut, especialment propi de les peces de roba que per l'ús o amb el temps han perdut el color original. 11 color heràldic **HERÀLD** Classe d'esmail heràldic. 12 colors nacionals Els colors de la bandera nacional. 13 de color *no adj* Dit de les persones que no són de raça blanca, especialment els negres i els mulats. *Una cantant de color. Una població de color.* 14 Fer-ne de tots colors (o de verdes i de madures, o de seques i de verdes) Fer coses de tota mena, sense mirar prim, sense reprimir-se. 15 perdre el color Vinpallidir. 16 pujar els colors a la cara Enrojolar-se. 17 tenir bons colors (o un color sa) Tenir el rostre de color rosat, no pallid. 18 tenir els colors trencats Estar pallid, esgroguet. 19 tornar-se de tots colors (o de mil, o de

La pintura de maduresa de Piet Mondrian és mostra fonamental de tota una tendència de l'art abstracte que es replanteja meticulosament l'ús del color: Composició (1921) (Col·leccions Públiques d'Art, de Basilea)



cent mil colors) hiperb i trojar-se i empal·lidir successivament a causa d'una emoció violenta. 2 *fig* 1 Caràcter aparent d'una cosa. 2 Qualitat peculiar que distingeix una cosa. 3 Aparença enganyosa. *Sots color de bondat. Lléna color d'alegria a la tristesa.* 4 color polític Caràcter propi d'una ideologia. 5 no conèixer el color (d'una cosa) No veure-la ni per remei. 6 tenir bon (o mal) color Tenir (una cosa) bona (o mala) aparença. 3 **LIT** Intensitat que adquireixen en una obra literària els elements ambientals. El mot, introduït pel romanticisme, fou aplicat també a una visió parcial o exagerada. Amb el costumisme, especialment amb els corrents regionalistes de la literatura postromàntica, l'intent de descriure els detalls pintorescs d'una regió o d'un ambient exòtic derivà cap a l'anomenat *color local*, amb l'aparició de l'escriptor colorista, caracteritzat per la descripció externa i superficial dels trets diferencials d'un ambient, com a simple element decoratiu de l'acció. 4 **MÚS** 1 Qualitat d'un so vocal o instrumental, especialment el timbre. 2 Embelliment d'una melodia (entre els segles XIII i XVIII) amb procediments com la repetició, la imitació o l'addició d'ornaments (*flors*). Aquest darrer sentit persistí en el terme *coloratura* aplicat al cant. 3 Element emprat, en la notació musical, en les línies horitzontals (segles XI-XIII) i en les notes, per a indicar diferents valors de durada o canvis de ritme (notes vermelles, i en alguns casos blaves o verdes, en oposició a les negres i a les *vàcuas* o blanques).

5 1 **QUÍM** Matèria polvoritzada o preparació líquida o pastosa per a pintar o tenyir qualsevol matèria. 2 pintar amb colors tràgics (còmics, etc) *fig* Descrivre (una cosa, un fet, etc) sent-ne ressaltar el caràcter aparent, exagerant-lo.

colorable adj Que es pot colorar o acolorir.

coloració f 1 Acció de colorar o d'acolorir; 2 l'efecte. 2 **PINT** Conjunt cromàtic que presenten les coses. Referida a una obra d'art, la coloració és una part del colorit i és composta per tres colors relacionats i dirigits per unes normes estètiques que regulen llur quantitat. 3 coloració protectora **ECOL** Color advertidor.

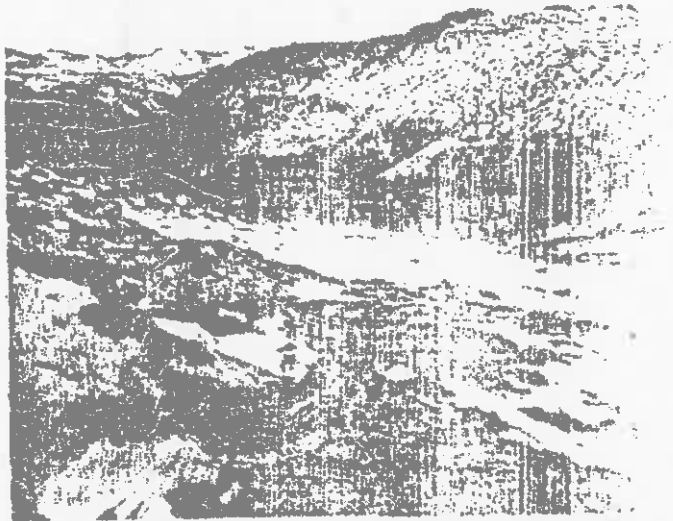
colorado* [cast] *m* i *f* **ETNOG** Membre de la tribu ameríndia que habita les riberes dels rius Daule, Vincer i Esmeraldas, a l'Equador, i que pertany al grup talamancsbarbacoa, de la família lingüística txiloça. Víctimes de la colonització, els *colorado* deixaren llur activitat agrícola, pesquera i manufacturera.

colorant i adj Que colora, especialment que serveix per a tenyir o pintar. *Matèries colorants.* 2 *m* **QUÍM** Substància acolorida que, en ésser absorbida per altres materials en què es dispersa o en reaccionar-hi, els proporciona un grau determinat de coloració. La majoria dels colorants moderns són productes orgànics de síntesi acolorits molt intensament, que donen una colora-

ció d'una determinada permanència i solidesa, d'acord amb les exigències imposades per l'ús final a què és destinat el material que hom colora. L'aplicació primordial dels colorants radica en la tintura dels tèxtils; també són emprats en l'acoloriment del paper, del cuir, dels plàstics, dels productes del petroli, dels aliments. A causa de la varietat dels materials a teñir, de la diversitat de les esmentades exigències i de la dels matisos de color, en el comerç hi ha molts centenars de colorants diferents, que hom classifica des de dos punts de vista principals: segons el mètode de llur aplicació i segons llur constitució química, i aquesta doble classificació és reflectida àdhuc en les obres de referència més serioses, com el *Colour Index*.

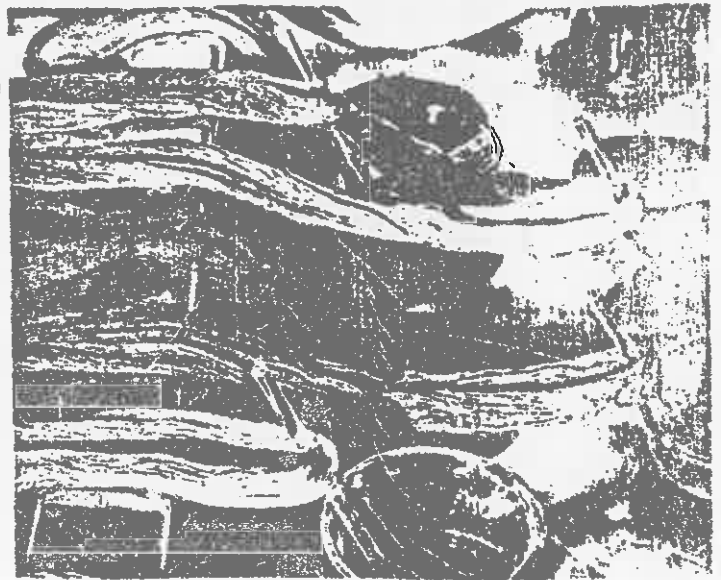
(Un colorant comercial és definit per dos grups de propietats: l'un, integrat per les propietats que es refereixen al procés d'aplicació (solubilitat, afinitat, velocitat de tintura, etc), i l'altre, per les que tenen relació amb l'ús final del producte teñit (matis, intensitat del color, solidesa enfront d'influències degradants tals com la llum, el rentat, els agents de blanqueig, el temps, els posttractaments que han de sofrir els materials, etc). Del punt de vista del mètode d'aplicació, els colorants es classifiquen en àcids, que es fixen als tèxtils gràcies a la presència en llur molècula de grups àcids, generalment grups sulfònics, i serveixen per a teñir fibres amb grups bàsics, com la llana, la seda i les poliamides; *al crom* o, en general, *metallitzables*, grup de colorants àcids principalment per a llana, que poden ésser convertits en complexos cròmics o d'altres metalls, sobre la pròpia fibra, la qual cosa incrementa llur solidesa en el rentat; *bàsics*, que s'uneixen als tèxtils per formació d'enllaços salins amb els grups àcids de les fibres proteíniques o acríliques, o del cotó mordentat; *directes* o *substantius*, que són absorbits fortament sobre la cel·lulosa, constituïts per molècules grosseres, planes i lineals que s'orienten paral·lelament a les regions cristal·lines d'aquella; exigeixen en general posttractaments amb resines i fixadors, car, en conjunt, són de poca solidesa; *al sofre*, de baix preu, insolubles, que reduïts amb sulfur de sodi esdevenen solubles i presenten afinitat amb la cel·lulosa; per oxidació a l'aire reconstituïxen a l'interior de la fibra el colorant insoluble, de gran solidesa; *de tina*, insolubles, reduïbles amb ditionit de sodi tot donant leucoderivats solubles, d'afinitat amb la cel·lulosa; per oxidació regeneren el colorant inicial; són molt sòlids al rentat, a la llum i als agents de blanqueig; en el comerç n'hi ha derivats solubles d'aplicació més fàcil que, per hidròlisi posterior a la tintura, donen la forma insoluble del colorant; *reactius*, d'introducció relativament recent, capaços de formar enllaços covalents amb les fibres que posseeixen grups amino o grups hidroxil; són extremadament sòlids i de gran lluminositat; *dispersos* o, millor, *dispersables*, de poca solubilitat en aigua, capaços de dispersar-se en determinades fibres tèxtils, com l'acetat de cel·lulosa, els polièsters, les poliamides i altres; *al mordent*, que exigeixen un pre-tractament de la fibra amb un mordent (com l'hidròxid d'alumini), destinat a fixar-los per formació d'un complex insoluble anomenat *laca*; *azoics insolubles* o *al glaç*, que es formen directament a l'interior de la fibra, en general de cotó, impregnada d'una sal de diazoni i d'un

Colorado
El Rocky
Mountains
National
Park, a les
Rocalloses
(SEF-Salmer)



component copulable; són emprats també com a pigments i en alguns casos per a l'acoloriment dels dissolvents i la tintura de fibres sintètiques; *d'oxidació*, produïts en les pròpies fibres tèxtils per oxidació d'un compost incolor soluble (*negre d'anilina*); i *ingrain*, també formats a l'interior de les fibres, com els precursors fetjogens solubles que engendren en les fibres de cotó el blau de *ftalocianina*. Del punt de vista de la constitució química, o de llur procés de fabricació, els colorants són classificats segons la natura de llurs grups cromòfors, entre d'altres, en colorants nitrats i nitrosats, azoics, del difenilmetà i del trifenilmetà, del xantè, de l'acridina, indamines, azines, oxazines, tiazines, ftalocianines, colorants de l'indi, indigoides i tioindigoides, cianines i colorants polimetínics, colorants antraquinònics. Els colorants deuen llur color a la capacitat d'absorbir llum en la regió visible de l'espectre. L'absorció és deguda a les transicions dels electrons en les molècules, i només té lloc

en la regió visible si els electrons són pocs i lliures. La mobilitat electrònica és elevada i la no saturació i la ressonància. Els grups cromòfors (grups nitro, nitroso, azo, etc) convertien la molècula que els conté en *auxocrom*, que pot ésser acolorit o no, i que ho és si el grup cromòfor està associat a un altre grup que potencia el color, el *grup auxocrom* (grups amino, hidroxil, carboxil, sulfònic, etc) i que sovint desplaça la banda d'absorció a longituds d'ona més llargues. La molècula d'un colorant cal que contingui ambdues classes de grups i els auxocroms són els responsables de la fixació a les fibres tèxtils. En general, per a un tipus donat de colorant, una ampliació del sistema no saturat i de les possibilitats de ressonància desplaça l'absorció vers les longituds d'ona més llargues (*efecte batocròmic*) i fa augmentar el coeficient d'absorció molar (*efecte hipercròmic*). El color que percep l'ull humà és el reflectit o el dispersat



Proves
de colorants

pel colorant, o sigui, el complementari del que correspon a la banda d'absorció. La indústria de fabricació dels colorants és una de les indústries químiques més evolucionades i de més importància econòmica. (Enric Casassas) 3 *m* HISTOL 1 Substància usada en microscòpia per a tenyir les estructures citològiques i histològiques que hom vol observar. Els primers colorants eren d'origen vegetal (rèvola, indi, gualda, etc) o animal (cotxinilla, porpra, etc); actualment quasi tots els colorants són sintètics. 2 colorant àcid Compost, generalment orgànic, emprat per a tenyir els components bàsics de les cèl·lules d'un tall histològic. Els principals colorants àcids són les anilines àcides, com l'eosina, l'eritrosina, la fluoresceïna i el roig Congo. 3 colorant bàsic Compost, generalment orgànic, emprat per a tenyir els components àcids de les cèl·lules d'un tall histològic. Els principals colorants bàsics són els carmins, les anilines bàsiques i les hematoxilines. A més dels colorants àcids i bàsics, n'hi ha alguns de neutres, com el Sudan III o el roig escaclat, que tenyeixen els greixos. 4 colorant alimentari ALIM *Additiu alimentari* utilitzat per a donar un determinat color o reforçar el color natural i produir un efecte psíquic al consumidor, estimulants l'apetència del producte sense alterar-ne les qualitats nutritives o de conservació. Segons llur natura química poden agrupar-se en colorants inorgànics, orgànics naturals o orgànics de síntesi. Per a tots ells hi ha un control estricte en el codi alimentari de cada estat. Els colorants orgànics en general són poc utilitzats, però per a casos especials hom utilitza el diòxid de titani, el negre de fum, l'òxid de ferro, la plata metàl·lica, etc; entre les substàncies naturals utilitzades per a acolorir aliments cal esmentar la clorofil·la, el β -carotè, la lactoflavina (o riboflavina), el carmel, la curcumina, l'arxiota, etc. L'ús de colorants de síntesi és cada vegada més reduït, i són estrictament controlats a fi d'assegurar una toxicitat mínima. Per a aquests i per als inorgànics és obligada la inscripció "amb colorant artificial" a l'envàs de l'aliment, i, bé que són autoritzats, hom n'ha fixat el percentatge màxim que se'n pot utilitzar. (RCB)

colorar *v tr* 1 Donar color (a alguna cosa), acolorir. *Hem colorat les portes.* 2 *ant* Dissimular, fingir.

colorat -ada *adj* 1 Que té color. 2 *ant* Dissimulat, fingit.

coloratura* *[it]* *f* MUS Conjunt d'ornaments virtuosístics sobre una melodia. Típica del bel canto italià i practicada des dels orígens de la monodia florentina, assolí el punt culminant el segle XVIII.

coloret *m* 1 Color suau, agradable 2 *esp* Color vermell emprat com a afaït.

colorímetre *m* OPT Aparell de mesura de les components d'una radiació lluminosa, en funció de tres radiacions corresponents a tres colors primaris convenientment elegits, o de certes magnituds que estan en relació amb la intensitat lluminosa. Per a determinar-ne les components hom varia les intensitats de les radiacions primàries, que incideixen sobre una mateixa superfi-

cie, fins a aconseguir el mateix color que hom estudia. Per efectuar aquesta igualació hom pot afegir també una certa radiació primària al color problema i arribar a unes mescleres semblants. El color de prova és determinat per tres nombres proporcionals a les intensitats de les radiacions primàries emprades. Per a aquestes mesures avui hom empra fotocolorímetres i espectrofotòmetres; per a les d'intensitat lluminosa és emprat el colorímetre de Duboscq, en el qual una mateixa radiació travessa dues dissolucions d'una mateixa substància, una d'elles de concentració coneguda. Hom determina la concentració de l'altra per igualació de les intensitats que travessen les dues concentracions, variant el gruix d'aquestes (\rightarrow colorimetria).

colorimetria *f* 1 Mesura i estudi del color en relació amb el problema de la seva expressió quantitativa. 2 OPT Mesura de la longitud d'ona i de la intensitat de la radiació electromagnètica visible. Generalment, amb aquesta mesura hom determina concentracions de substàncies dissoltes, gràcies al càlcul de llur poder d'absorció. Hom empra la llei de Lambert i la llei de Beer combinades de la forma $\log I_0/I = k c l$, I_0 essent la intensitat de la llum incident, I la intensitat transmesa i mesurada, k una constant que depèn de la substància dissolta, c la seva concentració, i l el gruix de dissolució travessada. Amb l'ús d'aquesta expressió hom troba la concentració desconeguda c_1 d'una substància per comparació amb una concentració coneguda c_2 de la mateixa substància, per comparació dels gruixos l_1 i l_2 que, amb una mateixa intensitat de llum incident, donen la mateixa transmissió; en aquest cas l'expressió és $c_1 l_1 = c_2 l_2$. Aquesta mesura es fa amb l'ús d'un colorímetre o bé, per a una radiació incident generalitzada, amb un espectrofotòmetre. Per a determinar les components d'una radiació lluminosa hom empra fotocolorímetres, o bé colorímetres de visió directa, per a poder trobar així la proporcionalitat de les intensitats respectives de tres colors primaris convenientment elegits i que, mesclats, donen el color de la radiació problema.

colorimètric -a *adj* 1 Relatiu o pertanyent a la colorimetria. 2 anàlisi colorimètrica QUIM Tècnica d'anàlisi química inclosa en l'absorciometria (la qual antigament designava incorrectament), i que és realitzada en colorímetres.

colorista *adj i m i f* 1 Dit del pintor que usa bé els colors, que en treu grans efectes. 2 TECNOL Dit del tècnic coneixedor de l'aplicació de les matèries colorants.

colorit *m* 1 Combinació de colors en una pintura i l'art de combinar-los. Hom parla de colorits d'una, dues o tres coloracions, indicant així la major o menor riquesa cromàtica. *El colorit d'un retaule. El colorit de Gauguin. Un pintor més hàbil en el colorit que en el dibuix. 2 p ext El colorit de les galtes. 3 fig El colorit d'un estil, d'un discurs, d'un fragment musical.*

