

L'invent

Els intents de reproducció gràfica del moviment es remunten a les ombres xineses (4000 anys aC) i a la llanterna màgica (1640) de l'alemany Athanasius Kircher, però, els grans avenços científics i tècnics del XIX que proporcionaren a la cinematografia el seu punt de partença. El 1824, el metge britànic P.M. Roger presentà una tesi sobre la persistència de la retina, fenomen fins llavors no estudiat. La inèrcia de la retina, en la qual les imatges no s'esborren immediatament, permet de crear la il·lusió de moviment davant una projecció successiva i intermitent d'imatges immòbils. Fonamentant-se en aquest principi, el físic belga Joseph Plateau ideà un sistema en el qual unes figures dibuixades, en diverses fases successives d'una acció, sobre una tira de paper o un disc de cartó, produïen un efecte de moviment.

El perfeccionament de la fotografia possibilità el naixement de la cronofotografia o sèrie de fotografies successives que permeteren d'enregistrar el moviment dels planetes, dels animals i de l'home. Els aparells emprats eren molt semblants a les ares de foc que, disparant, obtenien les fotografies sobre un suport circular que girava, com el tambor d'un revòlver, davant un canó-objectiu. Amb la cronofotografia hom havia aconseguit l'anàlisi o descomposició del moviment; en mancava encara, tanmateix, la síntesi per arribar a la cinematografia. Charles Emile Reuynaudl, precursor dels dibuixos animats, emprant un tambor amb miralls aconseguí de projectar, per reflexió, sobre una pantalla, unes imatges dibuixades per ell mateix. Al mateix temps, Thomas Alva Edison incorporà la pel·lícula de cel·luloide, suport de 35 mm d'amplada recobert d'una emulsió fotosensible, que reunia les propietats d'ésser transparent, flexible i resistent. Aquest format de pel·lícula fou utilitzat per Edison per a impressionar sèries cronofotogràfiques que eren reproduïdes en un Kinetoscope, aparell de visió individual patentat per ell el 1891. Després d'això el problema a resoldre era relativament simple: ell havia de combinar aquests invents amb un dispositiu d'avançament discontinu de la pel·lícula. Fou Loluis Lumière qui, el 1895, patentà un aparell, que denominà cinematògraf, que per mitjà d'una roda excèntrica permetia el moviment intermitent de la pel·lícula; amb aquest aparell efectuà les primeres projeccions públiques amb èxit. El cinematògraf era el més senzill i perfecte dels construïts fins a l'època, servia indistintament de filmadora i de projector i funcionava accionant una manovella que feia avançar el film a 15 imatges per segon.

El cinematògraf

L'operació específica de la cinematografia és la filmació. La pel·lícula verge circula per l'interior de la cambra, davant l'objectiu, moguda per un dispositiu d'avanç intermitent que, combinat amb l'obturador, permet que la pel·lícula s'aturi una fracció de segon a fi d'ésser impressionada. Durant el cinema mut, la cadència de la filmació era de 16 imatges per segon i impressionava fotogrames de 18 X 24 mm amb quatre perforacions a cada costat. El problema de la regularitat de la cadència fou resolt amb la progressiva incorporació de motor elèctrics a les cambres. El ritme del progrés tècnic en la cinematografia fou molt ràpid. Entre el 1896 i el 1913, Méliès inventà gairebé tots els trucatges del cinema modern.

Els començaments(1895-1908)

La primera realització cinematogràfica presentada al públic fou *Arrivée du train à La Ciotat de Louis Lumière* (París, 28 de desembre de 1895). Era un breu reportatge documental, i tingué tant d'èxit, que mogué Lumière a enviar diversos agents dels països europeus per tal que filmessin reportatges sobre esdeveniments d'interès públic per exhibir-los després a París.



El cinema sonor

Ja abans del 1900 Edison i Pathé intentaren de sincronitzar el moviment del film amb el disc fonogràfic. Però el cinema sonor no fou una realitat fins a la invenció de la vàlvula tríode i la consecució d'un mètode per a fotografiar les vibracions sonores. El principi bàsic del sonor consisteix en la reproducció fotogràfica de les vibracions sonores sobre la pel·lícula, en una banda lateral a l'esquerra dels fotogrames. Una cèl·lula foto elèctrica transforma en energia elèctrica les vibracions d'intensitat de la llum que travessa la banda. Aquesta energia elèctrica, convenientment amplificada, és convertida en so per un altaveu. La inclusió de la banda sonora obligà a reformar les dimensions del fotograma, mantenint-ne, però, les proporcions, i a elevar la velocitat de pas de la pel·lícula (que passà a 24 imatges per segon) a fi de poder obtenir una bona reproducció sonora.

L'aparició del cinema sonor revolucionà la concepció clàssica del muntatge facilitant la continuïtat narrativa i permetent la supressió dels plans explicatius i metafòrics tan comuns en el cinema mut. Aquesta innovació, però no fou acceptada immediatament. Gairebé tots els grans creadors consideraren l'aparició del sonor com un retrocés en l'art del cinema. L'aparició de les primeres cintes sonores de qualitat evidenciaren, però que el so (i el silenci) podien ésser emprats com a valuosos elements dramàtics i permetien de presentar personatges més rics i complexos. La tècnica del muntatge esdevingué més complicada en obligar a operar amb dos elements: la banda d'imatges i la banda sonora. Aquesta última es dividí en tres: la dels diàlegs, la de la música i la dels sorolls o efectes especials. La tècnica d'enregistrament del so varia segons els llocs. Als EUA hom instaurà immediatament el sistema d'enregistrament directe, mentre que en uns altres llocs hom continua emprant el doblatge i postsincronització dels diàlegs. L'aparició de la cinta magnètica significà un gran progrés pel que fa una major fidelitat i a la possibilitat d'esborrar i tornar a



enregistrar. El menor temps d'exposició del fotograma, degut a l'augment de la velocitat de la pel·lícula, significà un retrocés tècnic fins l'aparició de pel·lícules més sensibles, que, en permetre una major diafragmació, donaven més profunditat de camp, circumstància aprofitada per alguns directors wellies, Renoir, per a mostrar simultàniament diverses escenes en diferents plans donant una major cohesió espàcio-temporal. L'ús del pla-seqüència, generalitzat a partir del 1924 disminuï la importància expressiva del muntatge i subministra un procediment de reproducció fidel de la realitat àudio-visual, amb les seves interdependències, contradiccions i ambigüitat. Amb l'aparició de la nouvelle vague francesa, la importància del muntatge fou revalorada.

El cinema en color

Els iniciadors del cinema (Lumière, Edison, Mèlies) intentaren de donar color a llurs films acolorint manualment els fotogrames. El 1906 G.A. Smith i C. Urban crearen el Kinemacolor, on les imatges eren tenyides alternativament de vermell i verd mitjançant unes pantalles transparents que rodaven davant l'objectiu. Malgrat el seu primitivisme, l'èxit assolit per aquest sistema, perfeccionat per Gaumont, estimulà la competència del technicolor, que fou descobert el 1914 i adoptà la seva tècnica definitiva el 1932. En competència amb el technicolor, el trust alemany Agfa patenta, el 1936, el sistema Agfacolor, més simple que l'anterior i més econòmic, bé que tècnicament inferior. Aquest sistema s'estengué ràpidament i l'adoptaren moltes firmes comercials, (Kodak, Ansco, etc. A partir del 1956 hom intenta de combinar els avantatges d'ambdós procediments; es generalitzà el darrer sistema per a l'obtenció dels negatius i, i els positius foren

tirats sobre pel·lícules technicolor, procediment químicament més estable i també més econòmic en el cas de fer-ne moltes còpies. El Rodatge en color és molt més delicat que en blanc i negre; la menor sensibilitat de les emulsions exigeix més quantitat de llum i un procés de laboratori més complex. Al començament, el cinema en color fou molt criticat per les seves imperfeccions. Gran part de les crítiques dirigides contra el color eren atribuïdes a la imperícia i al mal gust dels directors, més que no pas al sistema en ell mateix, car posteriorment ha demostrat ésser un element molt important en el llenguatge artístic cinematogràfic.

Els nous formats

Malgrat la general acceptació del pas de 35mm i de les proporcions del fotograma de 3 X 4 , des del començament del cinema hom ha tractat de modificar aquest format clàssic. El 1900 Lumière efectuà una projecció sobre una pantalla de 15 X 25 El fenomen dels formats pot ésser considerat des de dos punt de vista: l'industrial i l'estètic. Des del punt de vista industrial, els gran formats han constituït una arma espectacular que els productors esgrimiren per defensar-se de la competència de la televisió, però que significà també la fi de l'estandardització tècnica perquè encaria els sistemes de projecció i obstaculitzava la difusió universal del cinema. Des de l'altre punt de vista, el purament estètic, hom ha d'assenyalar que el problema dels formats ha preocupat sempre molts artistes. Eisenstein defensava el format neutre (quadrat) indicant que derivava de la tradició pictòrica i teatral, tot i que deixava la llibertat de variar les proporcions durant la pel·lícula segons les exigències expressives. Les pantalles panoràmiques afavorien les composicions de dominant espectacular horitzontal, paisatges, escenes de masses, etc.).

En línies generals, hom pot afirmar que aquestes tècniques oferien noves possibilitats expressives i més llibertat als directors, sense significar, però , una transformació radical del cinema(com s'esdevingué amb el so).

El relleu

En el cinema hom crea la noció d'espai gràcies al moviment dels personatges i de la cambra, a la il·luminació i a la profunditat de camp. La percepció estereoscòpica essent conseqüència de la visió binocular, hom ha tractat de reproduir-la en el cinema per crear la il·lusió del relleu. El procediment que ha obtingut més èxit fins ara és el Stereokino(1940) de l'enginyer rus Sem'on Ivanov, en el qual la selecció d'imatges dels dos projectors es fa per procediments òptico-mecànics, sense necessitat de les ulleres especials. Aquest sistema no utilitza pantalla, sinó una espessa xarxa de fils metàl·lics molt prims, amb un pes total de 18 tones, de manera que reflecteixen les imatges rebudes des de dos angles lleugerament diferents, un per a cada ull de l'espectador. A causa, però, del seu preu elevat, només ha estat instal·lat en una sola sala, a Moscou, a nivell d'experiència curiosa però no rendible.

Tècniques especials

Incorporat a la pedagogia i a la investigació científica, el cinema ha esdevingut un valuós instrument de treball, emprant les avançades tècniques de laboratori. La cinematografia amb radiacions lluminoses invisibles (ultraviolades o infraroges) és emprada per a enregistrar processos físics, químics i biològics que són pertorbats per la presència de radiacions lluminoses visibles. També el moviment accelerat o retardat ha permès d'estudiar fenòmens que, per llur cadència molt lenta (erupcions solars, cristallitzacions, creixement de plantes, etc.) o molt ràpida (trajectòria d'un projectil, vol dels ocells, explosions, etc.), no poden ésser observats directament. En medicina hom empra la cineradiografia, que consisteix a impressionar directament la pel·lícula amb els raigs X que han travessat un cos, la cineradioscòpia, que consisteix a filmar l'interior de les cavitats o òrgans del cos mitjançant un endoscopi (endoscòpia). Totes les branques de les ciències naturals, incloent-hi el comportament dels éssers vivents, poden ésser tributàries de la cinematografia. A l'igual de les ciències físiques, l'espeleologia, la zoologia, l'astronàutica, la vulcanologia, la botànica, la cibernetica, són, entre molts d'altres camps fecunds per a la cinematografia científica.

Avenços d'ençà del 1970

El mecanisme bàsic del cinema no s'ha modificat, però si que ha estat en canvi constant la millora dels seus diferents components. Quant a cambres, cal destacar l'avenç que representa la cambra Panaflex, que és ara la més utilitzada en el cinema professional arreu del món. En l'òptica hom ha aconseguit objectius molt lluminosos, amb obertures més grans de $f:0.9$, que permeten de filmar amb poca llum, com ara seqüències il·luminades amb espelmes. Els sistemes d'il·luminació han modificat també les modalitats de rodatge. Gràcies a l'aparició de les làmpades halògenes i de les emulsions extremadament sensibles en el material verge, ell ha pogut reduir considerablement la grandària dels focus de llum, que són així més fàcils d'emprar en els mateixos llocs de filmació i hom evita aleshores llur reconstrucció en estudis.