

INVENCIONS I APORTACIONS DE CIENTÍFICS ESPANYOLS AL PRECINEMA, EL CINEMA SONOR, EL CINEMA EN RELLEU I LA TELEVISIÓ

JOAQUIM ROMAGUERA I RAMIÓ

La dita històrica, no sempre plenament justificada, «que inventin els altres» d'Unamuno, atribuïda de forma genèrica al poble espanyol, realment no li escau en puritat al món cinematogràfic nostrat. Fa anys que sentia curiositat per saber què s'ha inventat en el camp del cinema espanyol des de la vessant tecnològica, per una banda, i quina ha estat l'aportació de científics del país no vinculats directament al mitjà sobre l'àmbit cinematogràfic en general. No m'ha estat possible, però, satisfer aital curiositat fins que vàrem constituir, en el si de l'Associació del Museu de la Ciència i de la Tècnica i d'Arqueologia Industrial de Catalunya, el febrer del 1996, el Grup de Recerca Cinematogràfica/Grupo de Investigación Cinematográfica, dedicat en la seua primera etapa al macrotema «100 anys d'inventiva tecnològica en imatge i so en el cinema a l'Estat espanyol»/«100 años de inventiva tecnológica en imagen y sonido en el cine del Estado español».

Com que, repeteixo, volia investigar el camp dels científics i els tècnics no específicament gent de cinema, la primera determinació que vaig prendre va ser acudir a revistes científico-tècniques editades per acadèmies, col·legis, universitats o gremis professionals aparegudes des del naixement del cinema fins al moment en què el parlant-sonor ja està implantat i normalitzat arreu, és a dir, del 1895 fins al 1930, ço és, 35 anys d'història del cinema espanyol vistos des de la perspectiva tecnològica (i científica) a través d'una mostra prou representativa de revistes, anuals o memòries, consultes que al final del primer tram d'aqueixa recerca s'han efectuat en 26 capçaleres publicades a l'Estat espanyol en castellà la majoria, algunes en català.

De la lectura focalitzada d'aqueixes publicacions n'ha sortit un gruix respectable de documents que hores d'ara podríem agrupar de la manera següent:

- *invents*: de la telegrafia, telefotografia i telefonia sense fils, la fotografia i la fonografia, al cinematògraf i la televisió;

- *inventors/innovadors* (espanyols): científics; pertanyents a estudis (so, doblatge); de joguines; pertanyents a laboratoris; tècnics especialitzats; pertanyents a tallers mecànics, elèctrics o fàbriques, i pertanyents al camp de la telegrafia, telefotografia o telefonia sense fils;
- *textos tècnics o científics* d'una certa entitat o rigor expositiu.

El primer resultat de treballar els textos i informacions aplegats ha estat la comunicació generalista «Els primers 35 anys de cinema a l'Estat espanyol (1895-1930) vistos a través de les revistes tècnico-científiques espanyoles des de les vessants inventiva, innovació tecnològica i avanç científic», que vaig presentar a Girona el 6 de novembre d'enguany a les IV Jornades d'Arqueologia Industrial, article que dóna compte del trobat del nostre àmbit en les 26 capçaleres buidades.

El segon treball realitzat, també generalista per raons d'espai, és el que presento ara i adés, de bell nou a Girona, sobre les aportacions científico-tècniques d'una sèrie de savis espanyols que en algun moment de la seua vida es van interessar pel món de la imatge, fixe o en moviment, sense que això després tingués una continuïtat o constituís per a ells un camp d'estudi permanent. (Haig de dir que la present comunicació és un resum ajustat a l'extensió màxima exigida del primer text que vaig redactar, tres vegades més extens que aquest).

M'interessa anotar que si l'arc temporal de les 26 publicacions és de 35 anys, com he dit, el que abasten les aportacions dels científics és de 65 anys, car comença el 1868 amb el fenaquistiscop de projecció d'Agustín Gómez Santa María i la fotografia el 1879 per Jaume Ferran i Innocent Paulí, i es clou el 1932 amb la tasca de Josep Maria Guillén-García i el sistema Laffón-Selgas pel que fa al cinema sonor i l'invent de Luis Junco Toral pel que fa al cinema en relleu.

Per altra banda, els dos treballs fins avui enllestits reflecteixen o palesen directament la *recepció* que les revistes tècnico-científiques feien de l'evolució que anava experimentant el fet cinematogràfic des del seu naixement, terreny aquest que podria constituir en si mateix una recerca important a realitzar amb més amplitud i detall i no només a partir de les 26 capçaleres consultades.

En fi, 65 anys donen per a moltíssim i aquí només ens haurem de limitar a ressenyar el més significatiu, obrint alhora un camp d'estudi que curiosament i sorpresiva ha estat escassament explorat en la historiografia cinematogràfica espanyola.

Fotografia

En aquest àmbit destaca poderosament la invenció del metge Jaume Ferran i Clua (Corbera d'Ebre [Tarragona], 1852 —Barcelona, 1929), ajudat gairebé sempre per l'enginyer Innocent Paulí, consistent en l'obtenció per primera vegada d'emulsions amb bromur d'argent preparades amb gelatina (cola de midó), deu vegades més depressa que amb el colodió humit. Aital tècnica del tot innovadora i d'enorme transcendència en l'art i la indústria fotogràfiques, l'expliquen fil per randa en el seu llibre *La instantaneidad en fotografía*, publicat a Tortosa el 1879, on també es dona notícia d'altres tècniques de laboratori pròpies i dels recents treballs del doctor Monckhoven sobre els diferents estats moleculars del bromur d'argent emulsionat.¹³

La importància d'aqueix invent queda confirmada pel fet que vuit anys més tard de l'aparició del treball, la mateixa idea la tingué E. Audra a París, mentre que la casa Jung alemanya n'adoptaria la patent per a preparar emulsions fotogràfiques, si bé acabaria essent la Eastman-Kodak nord-americana la que l'explotaria industrialment després de diversos plets.

La següent aportació es deu a l'antropòleg Santiago Alcobé i Noguer (Barcelona, 1903-Barcelona, 1977), qui experimenta amb les plaques autocromes dels Lumière, recerca els resultats de la qual presenta públicament el 1907, mostrant-ne l'estructura tot projectant imatges microscòpiques, que no eren més que fotocromies d'espectres lluminosos, d'objectes il·luminats o de materials tintats, deduint que amb aqueixes plaques es reprodueixen els colors amb una gran fidelitat. També va exposar els resultats obtinguts amb els raigs X i amb substàncies radioactives.¹⁴

El premi Nobel de Medicina del 1906 (amb l'històleg italià Camillo Golgi) i primer espanyol que el rep, Santiago Ramón y Cajal (Petilla d'Aragó [Navarra], 1852-Madrid, 1934), sent aviat l'afició per la fotografia i a partir del 1901 publica a la revista *La Fotografía* un seguit d'estudis científics, fins que el 1912 veu editat a Madrid per la Imprenta Miguel Moya el seu importantíssim llibre *La fotografía de los colores: fundamentos científicos y reglas prácticas*, on amb esquemes originals i descripcions senzilles exposa les bases dels procediments cromofotogràfics.

Pocs anys més tard de la notable aportació de Ramón y Cajal, el farmacèutic Gerard Vergés i Zaragoza (Tortosa [Tarragona], 1868-Tortosa [Tarragona], 1940) també s'aficiona a la fotografia, fins al punt que crea fórmules que li procuren prestigi i un ben guanyat reconeixement. A final de segle inventa el Poliscop Vergés, patent que li compraran uns france-

13. Establecimientos Tipográficos de Pedro Llanes, Tortosa, 1879.

14. Vegeu informació a *Industria é Inventiones*, núm. 6, 8.2. 1908, i a *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, núm. 2152, 16.3.1908.

sos, que consisteix en un aparell amb mecanisme de canvi automàtic dels clixés que admetia 300 vistes estereoscòpiques. A continuació patenta i construeix una màquina estereoscòpica rígida i plegable alhora, una ampliadora que mantenia constant la imatge a focus, i el 1924 una màquina que impressionava fotografies microscòpiques aplicable a qualque microscopi.

El jesuïta, enginyer i professor de Física, Joaquim Pericas i Morros (Manlleu [Barcelona], 1868 - Barcelona, 1942), s'ocupa el 1916 de les làmpares de mercuri aplicables a la fotografia cinematogràfica.¹⁵

Per la seua banda, José Val del Omar (Granada, 1904 — Madrid, 1982) investiga a partir de final dels anys vint sobre diverses tècniques, com ara l'objectiu variable, la imatge apanoràmica, la il·luminació tàctil, un sistema de parpelleig de la llum («tècniques il·luminades», el denomina), el sistema Biestàndard, que amb els anys acabaria patentat a Itàlia com a TechniScope, o el format Súper 16 mm, que el 1977 utilitzarien els germans Taviani a *Pare paràs*.

Imatges animades

L'arquitecte espanyol resident a París, Agustín Gómez Santa María va inventar el 1868 el «dinascope», que no és més que un fenaquistiscop de projecció que patenta l'any següent com «Aplicacions a la llanterna màgica del «fenisticop» [sic], produint l'animació d'imatges», del que se'n conserven 4 plaques de vidre al Museu Nacional de Tècniques de París, concretament al seu Conservatori Nacional d'Arts i Oficis.

També a París s'instal·la el terrassenc Josep Oller i Roca (Terrassa, 1839 — París, 1922), famós més tard per la creació del sistema d'apostes mútues a França, el Paris-Mutuel; per l'espectacle *Fantasies Oller*, anticipació del *music-hall*; pel Nouveau Cirque, «l'octava meravella del món» (*Journal des Débats*), i pel famosíssim Moulin Rouge el 1889, creat amb els germans Zidler. En aquesta popular sala exhibeix l'aparell de projeccions animades que havia patentat amb Amédée-Pierre Varlet el 1896, en el mateix moment en què els Lumière conceben el cinematògraf, una màquina que funcionava amb clixés fotogràfics moguts per un mecanisme.

De bell nou tornem a trobar el farmacèutic Vergés, perquè el 1915 publica l'article «Fotografías animadas», on explica com es confeccionen mit-

15. «La lámpara de mercurio en fotografía cinematográfica», a *Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones*, núm. 134, 20.7.1916, pp. 61-62.

jançant fotografies o retrats que s'animen o canvien d'expressió gràcies a un fi reticle en moure el suport on descansen.¹⁶ I també Val del Omar, per la invenció dels «quadres mòbils projectats», un precedent de l'art cinètic.

Telegrafia/telefotografia sense fils

El savi Leopoldo Torres Quevedo (Santa Cruz [Santanader], 1852 - Madrid, 1939), enginyer de Camins, Canals i Ports, va ser director a Madrid del Centro de Ensayos Aeronáuticos i del Laboratorio de Automática, i entre els diversos invents que va portar a bon port excel·leix el «telekino» el 1902, que és un sistema per a governar a distància un moviment mecànic i que aplica en vaixells sense pilot, vol dir que transmetia l'energia sense fils, la qual cosa representà un important avanç de l'Aeronàutica i la Telemecànica.

L'enginyer industrial Guillem J. de Guillén i García (Barcelona, 1846- Barcelona, 1918) inventa, entre d'altres, un aparell per a la transmissió de fotografies i dibuixos per telegrafia amb o sense fils. Però no només era un pràctic, també un teòric que va publicar força, com «Aplicaciones de las ondas hertzianas» o «Transmisión de dibujos y fotografías con la telegrafia sin hilos», ambdós el 1907,¹⁷ fruit de sengles conferències donades en l'Associació d'Enginyers Industrials de Barcelona i la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, en què diu que una volta aconseguida la transmissió de textos i veus mitjançant la telegrafia sense fils a llarga distància, ell ha inventat uns aparells que ja permeten transmetre dibuixos i fotografies emprant dues estacions de telegrafia sense fils. El 1909 amplia els sòlids coneixements sobre la matèria a «Estado actual de la telegrafia sin alambres. Juicio crítico. Su porvenir»¹⁸ i dos anys més tard publica *¿El rayo emite sólo ondas hertzianas?*¹⁹ Tot plegat, però, va quedar abortat degut a la Primera Gran Bateria Mundial, tot i els bons resultats obtinguts durant la fase d'experimentació.

De la mateixa dècada és el treball publicat per E. de Murrieta sobre sistemes per a transmetre elèctricament a grans distàncies la visió d'objectes animats (vistes o imatges d'objectes en moviment), des del primitiu de Korn al més perfeccionat de Sindung-Larsun i l'abat Lund.²⁰ També paga la pena

16. *Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones*, núm. 88, 4.9.1915, p. 154.

17. *Revista tecnològico-industrial*. Associació d'Enginyers Industrials-Agrupació de Barcelona, 6-7-8. 1907; i *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. VI, 1907, pp. 191-198.

18. *Revista tecnològico-industrial*, 3. 1909.

19. A. López, Barcelona, 1911.

20. «Sistemas para transmitir la visión de objetos animados», a *Industria é Invenciones*, núms. 10, 11, 12, 13 i 16, 1914.

tenir en compte el publicat pel científic José María de Madariaga (1853-Madrid, 1934) sobre telegrafia sense fils, teoria i aplicació de les imatges elèctriques i una formulació sobre l'oscil·lògraf.

Luis Junco Toral (Avilés [Astúries], 1890-Madrid, després del juliol del 1936) el tornarem a trobar quan parlem del cinema en relleu, però abans aquest enginyer de Telecomunicacions idea el 1924 un aparell per a la transmissió a distància, amb o sense fils, d'imatges naturals o no, fixes o en moviment, que projectades en una pantalla donen la sensació del desenvolupament d'una pel·lícula cinematogràfica, aparell que bateja Cinema-Telègraf, RàdioCinemaTelègraf o Televisor; i dos anys més tard aconseguix posar en comunicació la península i les illes Canàries mitjançant cables submarins emprant el sistema d'Hughes.

Cinema científic

El doctor Pau Agustí dona el 1915 tres conferències sobre la cinematografia científica a la Societat Astronòmica de Barcelona, on parla dels fonaments del mitjà i la persistència de les imatges en la retina, del període precinematogràfic fins a l'invent dels Lumière vist des de la vessant científic-tècnica. Més endavant estudia el cinema que presenta el moviment dels éssers i els objectes; el cinema microscòpic; els cinemes lent i ultraràpid, segons s'impressionin les imatges a velocitats superior o inferior a la normal; el cinema que procura la sensació de relleu; el cinema en colors, llavors encara no resolt, i finalment el film de contingut clarament científic. En l'última de les xerrades projecta cintes de la Pathé Frères amb el Pathé-Kok de caràcter científic i educatiu, pensades algunes per a l'ensenyament.²¹

Un mes més tard d'aquest cicle de conferències, apareix a la revista *La Vida Gráfica* un article signat per un tal doctor Llopps, «El cinematógrafo en la Universidad de Barcelona»,²² qui afirma que trenta anys abans, o sia el 1885, ell també va donar un seguit de xerrades al Teatre Principal de Barcelona sobre els mateixos continguts que exposà el doctor Agustí valent-se d'un microscopi de projecció elèctrica; és a dir, aquest amb imatges fixes, aquell amb imatges mòbils.

Sigui com sigui, possiblement es pugui considerar el cicle del doctor Agustí una de les primeres vegades a Espanya que el cinematògraf es fa

21. «Conferencias sobre cinematografía científica», a *Arte y Cinematografía*, núm. 105, 31.3.1915.

22. Número 37, 10.4.1915.

present en les aules universitàries, juntament amb la lliçó que el mateix 1915 imparteix el metge Tomás Maestre y Pérez (província d'Alacant, 1857-després del juliol del 1936) a la Facultat de Medicina de Madrid, que l'il·lustra amb films casos clínics en manicomis espanyols, i amb les que dicta el professor de la Facultat de Ciències de Saragossa, Antonio de Gregorio Rocasolano, sobre experiències químiques i biològiques, que il·lustra amb films rodats expressament pel cineasta Antoni de Paula Tramullas i Perales els anys deu.

L'enginyer Carlos Mendizábal Brunet publica el 1929 un extens treball intitulat «El cinematógrafo y la retina»,²³ on tracta el comportament de l'ull en relació a les imatges en moviment ja des d'abans del cinematògraf. Estudia les màquines «anализadora» (la càmera de presa de vistes) i «sintetizadora» (el projector). I en parlar del funcionament específic de la retina, assenyala els defectes tècnics que troba en la projecció: baix rendiment lluminós, marxa intermitent i parpelleig, els quals afecten sensiblement l'òrgan de la vista. I per donar una solució als mateixos, inventa, patent a i construeix el «cinisòfoto», que traduït del grec vol dir «moviment constant de la llum», que descriu com a càmera i com a projector. Val a dir que Mendizábal va ser vocal destacat el 1931 de la Comissió organitzadora del I Congreso Hispanoamericano de Cinematografía, on participà a més amb dues ponències, la primera de les quals és un resum del que acabem de descriure.

A més del que hem anotat de Torres Quevedo, aquest prolífic inventor també va crear el 1913 un punter projectable per a professors i conferencians que il·lustren les seues lliçons amb imatges, quadres o esquemes, així com el 1930 un projector didàctic tant per a diapositives i plaques com per a cintes fílmiques.

I per últim, el ja citat Val del Omar, qui el 1931 va dissenyar i posar en circulació el primer microfilm escolar, compost d'un projector i de 3.000 imatges, aconseguint projeccions d'1 x 1,20 metres com a text fotogràfic permanent. I recordar, de passada, que l'any següent va proposar —ja llavors!— la creació d'una foto-fono-cine-teca nacional...

Cinema ultraràpid

Les troballes del doctor Agustí van ser estudiades i comentades pel fisiòleg August Pi i Sunyer (Barcelona, 1879-Mèxic, DF, 1965), al temps que

23. *Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones*, núms. 760, 761, 763, 767 i 769, 1929.

el 1913 ell feia també la seua aportació amb l'article «Els últims avenços de la cronofotografia» sobre el particular que ara ens ocupa: la importància de la cinematografia ultraràpida per a l'estudi de moviments interns dels éssers vius.²⁴

Cinema en color

Són nombroses les referències que sobre el cinema en color(s) hem trobat en les revistes científico-tècniques consultades. Una de les més notables i trascendents, gairebé a l'alçada del descobriment de Ferran-Paulí ja comentat, és la de Santiago Ramón y Cajal, qui en el llibre citat *La fotografía de los colores: fundamentos científicos y reglas prácticas* (1912), fa vaticinis com aquesta gairebé dedicatòria: «A vosaltres, els joves, reserva el futur grates sorpreses. El progrès d'avui és la fotografia en color; demà la fotografia s'oferirà conjuntament en la reproducció del color, el moviment i el relleu». Més tard, Ramón y Cajal encara voldrà aconseguir la pantalla microscòpica tricròmica...

I per acabar, recordar que el doctor Agustí va parlar del cinema en colors el 1915, que com hem remarcat llavors no estava resolt tècnicament i el farmacèutic Vergés sembla ser que va ésser un dels primers a Espanya que es preocupà d'obtenir fotografies en color.

Cinema en relleu

També en aquest camp hem trobat moltíssimes referències anònimes. La més primitiva es deu al doctor Pi i Sunyer, qui a més del que ja hem apuntat, mostrava una especial preocupació pel mateix, com ho proven dos treballs seus: «Sur l'inférence perceptive du relief dans certains cinématographies» del 1906, que va presentar a la Societat de Biologia de París, exposant-hi que algunes pel·lícules creen la sensació de relleu, i «Del relleu cinematogràfic (amb projeccions cinematogràfiques)», que dicta el 1914 en el Laboratori de Fisiologia de la Facultat de Medicina de Barcelona per a la Societat de Biologia de l'Institut d'Estudis Catalans. D'aquesta dècada és també, recordem-ho, la referència que del relleu en fa Ramón y Cajal el 1912.

Novament el doctor Agustí en parla el 1915 del relleu que procura el sistema constituït per dues pel·lícules, dos aparells, dos colors i unes ulleres: el vidre vermell veu la imatge verda i viceversa.

24. *Treballs de la Societat de Biologia*, vol. I, 4.6.1913, pp. 102-105.

Igualment escriu sobre el tema el físic Pericas el 1922, «Los anaglifos geométricos y la visión en relieve».²⁵

Ara bé, les aportacions més originals autòctones es deuen a Vergés i Zaragoza i a Junco Toral, ambdós abans esmentats. El 1926, el farmacèutic tortosí Vergés s'empesca un procediment per a projeccions de cinema en relleu que li publica l'any següent la Societat Espanyola de Física i Química.²⁶ Explica el sistema en què es basa, detalla l'aparell fotogràfic, el de projecció, la disposició dels espectadors i els avantatges i inconvenients que presenta. Tot i els bons resultats obtinguts, l'enginy no passaria d'aquesta fase primària, ja que no n'aconsegueix l'explotació, que òbviament el superava.

Per una altra banda, sabem gràcies al text de Víctor Junco publicat a *Rosebud. Revista de cine*,²⁷ que Luis Junco, ajudat pel telegrafista Leopoldo Soto Tavío i l'operador de cabina Bernardo Monzón Noble, inicien el 1931 a Les Palmes de Gran Canària les investigacions que els han de dur l'any següent a establir un procediment per a obtenir la projecció cinematogràfica en relleu amb pel·lícules ordinàries, siguin o no sonores, o sia, tres anys abans del cinema en relleu dels Lumière...

L'aparell, tot i les primeres proves satisfactòries, es perfecciona fins a una nova patent a final del 1935, moment en què responsables de la Paramount viatgen des de Madrid i li compren els drets del sistema. Passen els mesos i, en no rebre notícies, Junco Toral es desplaça a Madrid, on malauradament esclata la Guerra Incivil. Participa en el bàndol republicà i és ferit de mort a final d'any o principi del 1937.

Anys més tard arribarien a Les Palmes les primeres pel·lícules en tres dimensions que, segons Monzón Noble, s'havien realitzat a Estats Units a partir del sistema ideat per Junco Toral...

Cinema sonor

Tot i les moltes referències que hem trobat sobre el particular, el primer text amb entitat es deu a l'enginyer elèctric Manuel Vidal i Español (Barcelona, 1905), prou conegut com a redactor tècnic de la revista *Arte y Cinematografía* amb la llarga sèrie de 38 articles intitulats «Las modernas orientaciones técnicas en Cinematografía» i pel manual *Proyección cinematográfica (Enciclopedia del operador)*, escrit en col·laboració amb

25. Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones, núm. 411, 21-28.1.1922.

26. Anales de la Sociedad Española de Física y Química, vol. XXV, 1917, pp. 484-489.

27. «Invención del cine en relieve», a *Rosebud. Revista de cine*, núm. 5, 1995, pp. 6-15.

Ángel Muñoz Alonso el 1954 i probablement el primer que s'edita sobre la matèria.²⁸ Es tracta de la comunicació il·lustrada intitolada «Bosquejo histórico y estado actual de la cinematografía sonora» que presenta el 1929 al XII Congrés de l'Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, publicat més tard també a *Arte y Cinematografía* i en català a *Ciència. Revista catalana de ciència i tecnologia*.²⁹

És un treball que resumeix les passes tècniques que ha donat el sonor per arribar el 1929 a imposar-se arreu, iniciant-se així una nova era de l'art, la indústria i l'espectacle cinematogràfics. Després dels antecedents històrics, Vidal explica els aparells amb cilindre o disc fonogràfic, els dispositius amb impressió fotogràfica del so i els sistemes mixtos amb disc i pel·lícula.

El ja citat Mendizábal publica també a *Ibérica* immediatament després d'«El cinematògrafo y la retina», abans comentat, «La cinematografía en evolución».³⁰ Es refereix a l'evolució que ha seguit el mitjà com a espectacle i tècnica parlant, tot fent esment al debat que originà en la societat i en el capteniment i la recepció del públic degut al pas del mut al sonor. Posa de manifest que les maneres d'expressar-se els intèrprets, llurs gesticulacions en general, n'han patit les conseqüències. Estudia els tres grans avanços tècnics del cinema: el sonor, el color i el relleu, i acaba la sèrie d'articles enfocant l'aspecte educador, docent del fet cinematogràfic.

Val a dir que Mendizábal, com s'ha dit, va participar activament en el I Congreso Hispanoamericano de Cinematografía el 1931 amb dues ponències,³¹ la segona de les quals la dedica a la pel·lícula sonora, per a dir que no només hi ha dos sistemes d'impressió fònica (zona ombrejada amb densitat variable i ample variable d'una zona transparent), sinó un tercer, inventat per ell, que anomena «Denanvar», en què la densitat i l'ample de la zona translúcida són variables, sistema que resol satisfactòriament els inconvenients que presenten els fins llavors coneguts; el seu sistema implica també la manufactura de pel·lícula Denanvar, que és compatible amb els altres.

L'any següent, el 1932, l'enginyer industrial Antonio Robert y Robert publica un article sobre l'enregistrament del so en pel·lícula cinematogràfica, on explica el principi de grabació fotogràfica, els moduladors electroòptics (sistema d'ample variable i de densitat variable) i els requeriments fotogràfics.³²

29. Tom X, secció VIII: «Aplicaciones», d'*Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, actes del Duodécimo Congreso celebrado en la Ciudad de Barcelona del 20 al 27 de mayo de 1929, Madrid, 1930, pp. 5-19 (amb 10 il·lustracions), i publicat també a *Arte y Cinematografía*, núm. 341-342, 9-10.1929, i a *Ciència. Revista catalana de ciència i tecnologia*, any 4, núm. 34, 11-12.1929, pp. 272-282 (amb 9 il·lustracions, però).

30. Números 855, 857, 862 i 880, 1930-1931.

31. Ministeri del Treball i Previsió, Madrid, 2-12.10.1931, pp. 159-166.

32. *Tècnica. Revista tecnològico-industrial*, Associació d'Enginyers Industrials de Barcelona, any LIV, núm. 166, 11.1932, pp. 169-172.

També el 1932 és l'any de l'equipament de les instal·lacions sonores dels Estudis Orphea de Barcelona per l'enginyer industrial i fonamentalment home de ràdio, Josep Maria Guillén-García i Gómez (Barcelona, 1885-Barcelona, 1972), fill del ja citat Guillem J. de Guillén i Garcia. Com bé saben els estudiosos del cinema espanyol, els Orphea van ser els primers estudis espanyols sonors, essent *Pax*, de Francisco Elías Riquelme, el primer film que s'hi rodà, si bé només en versió francesa. Posteriorment, Guillén-García es dedicarà a la ràdio i a fabricar projectors amb sistemes propis.

I acabem amb el Sistema Laffón-Selgas, degut a l'enginyer de so Alberto Laffón Soto i el doctor en Ciències Ezequiel Selgas, que és el primer sistema fotosonor de creació espanyola, desenvolupat el 1932 en l'Institut Nacional de Física i Química de Madrid, construït el prototipus el 1934 i aplicat per primera volta en el film *Currito de la Cruz* (1935), segona versió del mateix Fernando Delgado Valverde.

La patent del Sistema sonor Laffón-Selgas té l'enunciat següent: «Un nou sistema de modulació de la llum per a l'impressió fotoelèctrica del so sobre la pel·lícula cinematogràfica, mitjançant obturació parcial d'un feix lluminós laminar produït per una pantalla mòbil unida rígidament a la peça oscil·lant d'un motor del tipus comunament emprat per a la reproducció elèctrica del so».

Posteriorment sol·liciten una nova patent que introdueix certes millores, perfeccionaments que arriben fins al 1940 amb «l'equip mòbil de so», que es publica dos anys més tard a la revista *Primer Plano*, on el mateix any Laffón treu l'article «Planos de sonido».³³ Parla de l'«efecte de presència», segons el qual l'espectador identifica el so amb la imatge que li correspon quan tècnicament s'ha resolt del tot l'enregistrament sonor i la sincronia amb la seua imatge, la qual cosa dóna lloc a «plans de so», com hi ha planificació fotogràfica.

A banda d'això és important anar al volum escrit per Laffón i Selgas el 1933 intitulat *Un nuevo sistema para la impresión fotoelétrica del sonido*,³⁴ on expliquen fil per randa el seu invent autòcton el qual, tot i els bons resultats obtinguts en llur funcionament, no va aconseguir desplaçar la tecnologia americana que imperava de forma generalitzada.

Televisió

El primer text que hem localitzat sobre el mitjà data del 1924 i és degut al ja citat enginyer i professor de Física, Pericas, «Sobre televisión», on

33. Any III, núm. 115, 27.12.1942. «Planos de sonido», núm. 105, 18.10.1942.

34. Revista de Obras Públicas, Madrid, 1933.

parla del modern procediment de Campbell Swinton, del tub de Crookes i del sistema de Jenkins.³⁵ I del 1924 és també el CinemaTelègraf, RàdioCinemaTelègraf o Televisor de Junco Toral, abans citat.

El següent text és del 1929, del ja també citat Robert y Robert, «La radiotelevisión en 1929», any que l'enginyer creu que serà decisiu per a la visió a distància sense fils, la «ràdio integral» o «radiovisió», com ell l'anomena, la que no només transmetrà els sons, també la visió dels moviments dels que parlen o canten.³⁶

El doctor Agustí, al seu torn, també va publicar un bon text, «L'estat actual de la ràdio-televisió» el 1930.³⁷ Comença per la radiofonia, segueix amb la cèl·lula de potassi, el tub de neó, la reproducció d'imatges en paper, com es veuen les imatges en televisió, una concepció teòrica d'un televisor mitjançant conductors, el sistema Jenkins, la síntesi de la imatge en altres sistemes de televisió, la disposició pràctica d'un receptor, el principi de la síntesi de la imatge per projecció, l'anàlisi de l'objecte pel transmissor, el sincronisme del conjunt emissor-receptor, la televisió en colors, la televisió estereoscòpica, la televisió suma de les dos anteriors i el «noctovisió» de Baird.

I finalment, l'enginyer Alfons Lagoma publica el 1932 l'article «Resolucions pràctiques de la televisió», on de fet només parla de les últimes experiències de Baird, és a dir que pràcticament enllaça amb l'anterior d'Agustí de la televisió estereoscòpica i en colors i el «noctovisió».³⁸

35. Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones, núm. 543, 13.9.1924.

36. Ibérica. El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones, núms. 764 i 774, 1929.

37. Ciència. Revista catalana de ciència i tecnologia, vol. V, núm. 17, 7-8. 1930, pp. 5-32.

38. *Técnica. Revista tecnológico-industrial*, Associació d'Enginyers Industrials de Barcelona, any LIV, núm. 166, 11.1932, pp. 164-168.