

La invención del tubo de rayos catódicos por Ferdinand Braun, en 1897, inspiró a los pioneros de la televisión en todo el mundo, que vieron en su principio de funcionamiento la solución perfecta para realizar un sistema de transmisión de imágenes completamente electrónico, alternativo a las soluciones mecánicas que se habían venido proponiendo desde que Nipkow patentara su disco en 1884.

# ZWORYKIN Y FARNSWORTH: PIONEROS DE LA TELEVISIÓN ELECTRÓNICA

Antonio Pérez Yuste, *EUIT de Telecomunicación*  
*Universidad Politécnica de Madrid*

Las primeras propuestas teóricas para la transmisión de imágenes por medios electrónicos aparecieron, a principios del siglo XX, cuando la televisión mecánica era todavía un «entretenimiento físico» de laboratorio. Entre dichas propuestas merecen destacarse, por su anticipación y aproximación a la solución final, las realizadas por Boris Rosing, en Rusia, en 1906, y por Alan Archibald Campbell-Swinton, en Inglaterra, en 1908.

Las realizaciones prácticas, en cambio, aún habrían de demorarse unos años más debido, sobre todo, a las dificultades técnicas que entrañaban. Sólo a partir de la segunda mitad de la década de 1920 se consiguieron las primeras soluciones de laboratorio que, pese a todo, tuvieron que aguardar otra década de perfeccionamiento adicional para llegar a integrarse en sistemas de televisión operativos.

De los investigadores que trabajaron en el desarrollo de la televisión electrónica, hubo dos nombres que brillaron con luz propia. Dos personajes de orígenes y personalidades muy diferentes, cuyos caminos se cruzaron en otro capítulo más de rivalidad por la primicia de un invento, a los que tan acostumbrados nos tiene la historia de las Telecomunicaciones. Se trata del norteamericano, de origen ruso,

Vladimir Kosma Zworykin, científico protegido por la todopoderosa RCA, y del también norteamericano, de profundas raíces mormonas e inventor independiente, Philo Taylor Farnsworth, que desarrollaron dos tipos diferentes de tubos de cámara con los que hicieron posible los primeros sistemas de televisión electrónica conocidos.



*Figura 1. Retrato de Vladimir Kosma Zworykin (1889-1982). Fuente: The David Sarnoff Library.*

## VLADIMIR KOSMA ZWORYKIN

Vladimir Kosma Zworykin nació el 30 de julio de 1889 en la ciudad rusa de Murom, situada unos 300 kilómetros al este de Moscú. Su interés por la electricidad se despertó de niño al observar cómo su padre, que tripulaba un bote en el río

Oka, era capaz de controlar diferentes elementos de la embarcación con sólo pulsar un botón<sup>1</sup>. Estudió ingeniería eléctrica en el Instituto Tecnológico de San Petersburgo, graduándose en 1912. Allí tuvo como profesor a Boris Rosing, uno de los precursores de la televisión electrónica que vio truncada su carrera, y también su vida, tras la revolución de octubre de 1917.

Mejor suerte corrió Zworykin quien, en 1919, tuvo la fortuna de escapar con vida de Rusia para terminar instalándose en los Estados Unidos, donde un año más tarde conseguiría un puesto de trabajo en los laboratorios de investigación de la Westinghouse Electric Corporation, en Pittsburgh, dedicándose, a partir de entonces, a desarrollar las ideas que le había inspirado su mentor, Boris Rosing.

Los sistemas de televisión mecánica conocidos hasta esa fecha tenían dos serios inconvenientes. Por un lado, el número de elementos de imagen (*pixels*) que podían conseguirse era demasiado escaso como para lograr una reproducción satisfactoria de la imagen en los receptores; y, por otro, la iluminación de la escena necesaria para excitar la célula fotoeléctrica de la cámara era de tal intensidad, que el calor producido difícilmente podía ser soportado por una persona. Para resolverlo, Zworykin construyó un mosaico muy fino de células fotoeléctricas, evaporando metal sobre una superficie de mica o fibra de vidrio, las cuales adquirirían una carga eléctrica diferente en función de la intensidad de luz de la escena. A continuación, transformaba aquella carga en corriente eléctrica, barriendo el mosaico de células con un haz de rayos catódicos. De esa forma, conseguía mejorar de forma extraordinaria la resolución de la imagen, además de incrementar notablemente la sensibilidad de la cámara, lo que permitía, en último extremo, rebajar la iluminación de la escena hasta valores completamente normales<sup>2</sup>.

El resultado fue un tubo de cámara, al que llamó *iconoscopio*, visor de imagen, literalmente, cuya patente le fue concedida en 1938 como parte integrante de un sistema completo de televisión, pese a que Zworykin aseguraba haberla solicitado en 1923. El misterio forma parte del duro litigio que mantuvieron Zworykin y Farnsworth, en los años 30, por la primacía en la invención de la televisión elec-



Figura 2. Retrato de Philo Taylor Farnsworth (1906-1971).  
Fuente: Donald G. Godfrey.

trónica, del que más tarde tendremos ocasión de hablar.

En 1924, Zworykin construyó otro tubo electrónico que permitía, en esta ocasión, realizar la operación inversa, es decir, transformar la señal eléctrica procedente del iconoscopio en una imagen reconstruida de la escena original. Este segundo tubo recibió el nombre de *cinescopio* —visor de movimiento, literalmente—, y con ambos organizó una demostración, al año siguiente, para la plana mayor de la Westinghouse. En aquella ocasión asistieron, entre otros, Henry P. Davis, Director General de la Compañía, Samuel M. Kintner, Director del Laboratorio de Investigación, y Otto

Schairer, Director del Departamento de Patentes. En palabras del propio Zworykin, el resultado fue completamente satisfactorio, pese a lo cual Davis no pareció impresionado por lo que vio<sup>4</sup>:

*Me hizo algunas preguntas como cuánto tiempo me había llevado completar la construcción del equipo, después de lo cual abandonó la sala susurrando algo a Mr. Kintner que no acerté a escuchar. Más tarde supe que le dijo que me pusiera a trabajar en cosas más útiles.*

Como así fue. Zworykin aprovechó los años siguientes para obtener su doctorado por la Universidad de Pittsburgh (1926) —con una tesis sobre el mejoramiento de las células fotoeléctricas—, conocer los

**El tubo de cámara de Zworykin  
era una evolución del sistema  
propuesto por el francés Senlecq,  
en 1877, donde se sustituye  
el conmutador eléctrico  
por un haz de rayos catódicos**

trabajos sobre televisión que venían desarrollándose en Europa y en los Estados Unidos y divulgar sus propios inventos<sup>5</sup>. Fue así como Zworykin tuvo la ocasión de conocer al Director General de la RCA, David Sarnoff, personaje también de ascendencia rusa, que tenía un interés casi visionario en la televisión. En una entrevista que mantuvieron en 1929, Sarnoff le preguntó a Zworykin cuánto tiempo tardaría en desarrollar un sistema de televisión comercial mejor que los sistemas mecánicos existentes, a lo que Zworykin contestó que con los medios adecuados sería capaz de tenerlo listo en dos años. Luego Sarnoff le preguntó por el presupuesto que necesitaría para ello, a lo que respondió que no más de 100.000 dólares al año. Al final, fueron 10 años y 50 millones de dólares los invertidos por la RCA en hacer realidad el sueño de Sarnoff.

Ese mismo año Sarnoff fichó a Zworykin como Director del Laboratorio de Investigación Electrónica de la RCA, en Camden, Nueva Jersey, donde, mientras la compañía trabajaba por un lado en la puesta en funcionamiento de un servicio de televisión basado en el sistema mecánico de Jenkins<sup>6</sup>, Zworykin se dedicaba por otro a perfeccionar su propio sistema de televisión electrónica.

Al cabo de diez años, el sistema de Zworykin estuvo finalmente listo para la Exposición Mundial de Nueva York, en 1939, realizándose la inauguración oficial, el 20 de abril, en presencia del propio Presidente de los Estados Unidos, Franklin Roosevelt. Fue el preludio del primer servicio regular de televisión de ese país, que empezaría a funcionar el 1 de julio de 1941 bajo la operación de la NBC, empresa creada por la RCA, en 1926, para la explotación de los servicios de radiodifusión.

## El tubo de cámara de Farnsworth representaba una aplicación directa y bastante novedosa del efecto fotoeléctrico que tan brillantemente explicara Albert Einstein en 1905



Figura 3. Retrato de David Sarnoff (1891-1971) Fuente: The David Sarnoff Library.

### PHILO TAYLOR FARNSWORTH

Philo Taylor Farnsworth nació el 19 de agosto de 1906 en Indian Springs, Utah, Estados Unidos, en el seno de una familia mormona. Inventor prolijo, desde muy pequeño Farnsworth disfrutaba leyendo revistas y libros de ciencia popular, lo que le permitió adquirir, muy pronto, un conocimiento en ciencias superior a su edad natural. Donald Godfrey, en su biografía sobre Farnsworth, cuenta que a la edad de 12 años, éste se dedicaba a reparar cualquier máquina eléctrica que cayera en sus manos llegando, incluso, a construir una lavadora eléctrica para su madre a partir de piezas de desguace<sup>7</sup>.

Peor eran, sin embargo, sus aptitudes en el campo de las letras, lo que hizo que la Universidad Brigham Young, donde pretendía estudiar, le denegara el acceso sugiriéndole la matriculación en unas clases preparatorias para mejorar sus conocimientos en inglés e historia. Finalmente, cuando consiguió entrar en la universidad, el destino quiso que falleciera su padre de una fuerte neumonía, lo que motivó que abandonara sus estudios en 1924 para sacar adelante a su familia. Por entonces, Farnsworth ya estaba firmemente convencido de que la televisión tenía un enorme futuro por delante y de que él podría aportar su particular grano de arena a su desarrollo. De hecho, los biógrafos de Farnsworth aseguran que la idea original que alumbró su famoso tubo de cámara —luego llamado «diseccionador», *dissector*, en inglés—, la tuvo con 15 años de edad en el Instituto de Rigby, Idaho, hecho éste que sería corroborado años más tarde por quien fuera su profesor de Química, Justin Tolman, durante el juicio entablado entre Farnsworth y Zworykin por la primacía en la invención de la televisión electrónica<sup>8</sup>.

En 1926, George Everson y Leslie Gorrell, dos «captadores de fondos» (*fundraisers*) de California que conocían de las inquietudes de Farnsworth, le ofrecieron el apoyo financiero necesario para éste pudie-

ra desarrollar sus ideas sobre la televisión. A ellos se les unieron, poco tiempo después, un grupo de banqueros e inversores que, animados por las posibilidades del nuevo medio, contribuyeron a crear los *Crocker Research Laboratories* de San Francisco, en el 202 de Green Street, que cambió su nombre, en marzo de 1929, por el más conocido de *Television Laboratories*.

Fue la época dorada de Farnsworth. En poco tiempo tuvo listo su diseccionador, cuya patente solicitó el 7 de enero de 1927<sup>9</sup>, organizando su primera demostración el 7 de septiembre de ese mismo año a la que siguió otra, de carácter público, en mayo de 1928, en la que ya mostró un sistema completo de televisión. El eco de las realizaciones de Farnsworth llegó a oídos de Sarnoff quien, inquieto porque nadie pudiera tomarle la delantera en el desarrollo de la televisión, envió en abril de 1930 a su flamante nuevo Director del Laboratorio de Investigación Electrónica, Vladimir K. Zworykin, a San Francisco, para que conociera de primera mano los desarrollos de Farnsworth.

A diferencia de quienes opinan que Zworykin plagió a Farnsworth, debo señalar que el iconoscopio del primero y el diseccionador del segundo funcionaban conforme a principios físicos completamente diferentes. Mientras que en el iconoscopio de Zworykin, la luz de la escena que incidía sobre la placa metálica del tubo contribuía a crear un mosaico de cargas eléctricas diferentes sobre cada punto de su superficie, en el diseccionador de Farnsworth la luz de la escena que incidía sobre la placa metálica generaba, en cambio, una fotoemisión de electrones distinta en cada punto de la misma. De

ese modo, Zworykin obtenía la réplica eléctrica de la imagen a partir de un haz de electrones que, mediante un sistema de barrido, iba descargando las cargas de la placa metálica, en tanto que Farnsworth conseguía su réplica eléctrica capturando, mediante un obturador, los electrones que emitía cada punto de la placa metálica. En otras palabras, mientras que el tubo de Zworykin puede verse como una evolución del sistema propuesto por el francés Senlecq, en 1877, en donde el conmutador eléctrico es sustituido por un haz de rayos catódicos, el tubo de Farnsworth representa una aplicación directa y bastante novedosa del efecto fotoeléctrico que tan brillantemente explicara Albert Einstein en 1905.

Ambas formas de abordar el problema eran igualmente válidas. Sin embargo, la solución de Farnsworth era técnicamente más viable que la de Zworykin. No es de extrañar, por tanto, que Sarnoff pensara en hacerse con la patente de Farnsworth, ofreciéndole una cantidad de 100.000 dólares que éste rechazó prefiriendo, en su lugar, licenciarla a la Philco Radio Corporation de Filadelfia, en 1931. Aquello fue un duro golpe para el orgullo de Sarnoff, que inició una batalla legal contra Farnsworth para reclamar la primacía de Zworykin en la invención de la televisión electrónica. Finalmente, en abril de 1934, la Oficina de Patentes de los Estados Unidos falló a favor de Farnsworth, decisión que se mantuvo, incluso, tras el recurso presentado por Sarnoff.

Ese mismo año Farnsworth licenció el uso de su sistema a Logie Baird, en Inglaterra, quien por entonces estaba buscando una alternativa a su modelo de televisión

mecánica capaz de competir con el de su rival, la *Marconi-EMI Television Company*, que utilizaba una variante del iconoscopio de Zworykin conocido como *emitron*. En 1937 alcanzó un acuerdo —trascendental a la postre— de licencias cruzadas con la AT&T, que estaba interesada en cambiar su modelo de televisión mecánica por otro de tipo electrónico; y en 1939, la RCA, viéndose en desventaja, terminó por adquirir la licencia de uso de las patentes de Farnsworth a cambio de un millón de dólares<sup>10</sup>. Curiosamente, el tiempo se encargó de demostrar que aquella fue la mejor decisión que pudo tomar la RCA, pues la incorporación del principio de funcionamiento del diseccionador al iconoscopio demostró ser la solución ideal para superar los inconvenientes que tenían ambos tubos de cámara.

## CONCLUSIONES

Zworykin y Farnsworth fueron dos inventores de procedencia muy diferente a los que la vida les brindó una suerte muy dispar. Mientras el primero sirvió a los intereses de la todopoderosa RCA y se sirvió de ellos para su reclamación de prioridad en el desarrollo de la televisión electrónica, el segundo fue un inventor independiente que hubo de buscarse los medios de financiación necesarios para poder desarrollar sus ideas. Ambos mantuvieron una fuerte rivalidad durante la década de 1930 en una batalla desigual que, pese a terminar decantándose por Farnsworth dentro de los juzgados, terminaría ganando Zworykin fuera de ellos.

Una vez que la RCA adquirió los derechos de uso del diseccionador para mejorar el iconoscopio, Sarnoff y Zworykin emprendieron una campaña mediática para reivindicar la primacía de la RCA en el desarrollo de la televisión. La condición académica de Zworykin —era doctor— y su vasta influencia en el *Institute of Radio Engineers* (IRE) —del que recibió su Medalla de Honor—, unido al enorme poder económico de la RCA, eclipsaron el nombre de Farnsworth, que entraría en un declive que le llevaría a vender su empresa a la ITT en 1949 dedicándose, a partir de entonces, a cosas de lo más variopinto como, por ejemplo, el diseño de un equipo, al que llamó *fusor*, para conseguir la fusión nuclear. ●

### Notas

<sup>1</sup> Nebeker, Frederik. «In His Own Words: Vladimir Zworykin, Television Pioneer». *Proceedings of the IEEE*, vol. 90, n.º 11, noviembre 2002.

<sup>2</sup> Knapp, J. George y Tebo, Julian D. «The History of Television». *IEEE Communications Society Magazine*, págs. 8-22, mayo 1978.

<sup>3</sup> Zworykin, Vladimir. «Television System». Patente de invención número 2,141,059, concedida por la Oficina de Patentes de Estados Unidos el 20 de diciembre de 1938.

<sup>4</sup> Olessi, Frederik. «Iconoscope, an Autobiography of Vladimir Zworykin», manuscrito no publicado, Princeton, New Jersey, 1971. Reproducido en <http://www.davidsarnoff.org/vkz.htm>.

<sup>5</sup> Merece destacarse su famosa participación en el Congreso del *Institute of Radio Engineers* (IRE), celebrado en Rochester, Nueva York, el 18 de noviembre de 1929 y dos artículos publicados en la revista *Proceedings of the IRE*, donde desvela las claves del cinescopio, diciembre de 1933, y del iconoscopio, enero de 1934.

<sup>6</sup> Pérez Yuste, Antonio. «Baird y Jenkins: Pioneros de la Televisión Mecánica». *Antena de Telecomunicación*, n.º 165, septiembre 2006.

<sup>7</sup> Godfrey, Donald G. «Philo T. Farnsworth, The Father of Television». University of Utah Press, Salt Lake City, 2001.

<sup>8</sup> Schatzkin, Paul. «The Boy Who Invented Television». Teamcom Books, Silver Spring, 2002.

<sup>9</sup> Farnsworth, Philo T. «Television System». Patente de invención número 1,773,980, concedida por la Oficina de Patentes de Estados Unidos el 26 de agosto de 1930.

<sup>10</sup> Schwartz, Evan I. «Televisionary». *Wired Magazine*, n.º 10.04, abril 2002.



# Benidorm

## INFORMACIÓN GENERAL

**C**uidad líder del turismo en el Mediterráneo, con una situación y clima privilegiados, es el mejor destino turístico tanto en invierno como en verano. Ideal para la práctica de deportes de invierno. Galardonada con Bandera Azul por la Fundación para la Educación Ambiental en Europa, como reconocimiento a su seguridad, calidad y limpieza.

### Cómo llegar a Benidorm

#### • Autobuses

Grupo Alsa. Telf. 902 422 242. Línea Alicante-Valencia. Servicios diarios a nivel nacional: Madrid, Barcelona, Murcia, Málaga Sevilla, Asturias...

#### • Bilmanbus

Servicio regular con el País Vasco.

#### • Tren

El tren de vía estrecha que conecta Alicante con Denia, teniendo su punto intermedio en Benidorm. RENFE, a y desde Alicante, a través de su red nacional.

#### • Avión

Aeropuerto de El Altet, vuelos nacionales e internacionales.

El edificio Estocolmo, de 12 plantas con 24 apartamentos, es propiedad de la Asociación Nacional de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, y está destinado a ser ocupado preferentemente por nuestros asociados-colegiados y también por miembros de otras Asociaciones de Ingenieros, tanto nacionales como europeas. Situados la Avenida Estocolmo Nº 5 (Rincón de Loix) en Benidorm (Alicante), a 50 m. de la Playa de Levante. Los apartamentos constan de salón, un dormitorio doble, cocina independiente, baño y amplia terraza con vistas al mar. Están dotados de menaje de cocina, ropa de cama y sofá cama en salón. Cuentan con piscina comunitaria. La ocupación máxima de cada apartamento no será superior a cuatro personas.

### Remodelación de los apartamentos. Servicios actualizados

Además de los servicios normales de cambio de ropa semanal y TV con antena parabólica, se ha realizado una total remodelación de los apartamentos: ampliación de salón, mobiliario totalmente nuevo. Cocina y baño se han remodelado, cambiando totalmente mobiliario y saneamientos. Se ha dotado a los apartamentos de aire acondicionado, hilo musical y además elementos de hogar digital. Todos ellos se han pintado con un acabado espectacular.

Para más información y reservas, contactar con Srta. Aída de la Secretaría de Comisiones de Asociación / Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación. Teléfono 91 535 26 89 o e-mail [aida@coitt.es](mailto:aida@coitt.es). Se podrán alquilar por semanas, quincenas o meses en temporada baja (octubre a junio) y en la temporada alta solo por quincenas (julio, agosto y septiembre).

- En Semana Santa y Fin de Año se alquilará por semanas, con un coste adicional.
- Según disponibilidad, se podrán alquilar también fines de semana y días adicionales en temporada baja, siempre previa consulta, según indica el siguiente apartado de Reservas.



- La entrada de fin de semana se efectuará los viernes a partir de las 16.00 horas hasta 20.00 horas, saliendo el domingo antes de las 12.00 horas
- La entrada en alquiler semanal será el viernes o el domingo a partir de las 16.00 horas hasta las 20.00 horas, saliendo como máximo el viernes o domingo siguiente antes de las 12.00 horas.
- La entrada en alquiler por quincena será el día 1 o 16 a partir de las 16.00 horas hasta las 20.00 horas, saliendo el 15 o 30/31 antes de las 12.00 horas.

El horario de entrada los fines de semana será:

Mañanas de sábados y domingos de: 12.00 a 14.00 y de 17.00 a 19.00.

Salidas obligatoriamente antes de las 12.00.

Para todas las entradas es imprescindible llamar a la Sra. Paqui por teléfono al **610 728 538** y confirmar con ella la hora de entrada, dentro de los márgenes establecidos.

La web es de mera información al colegiado, sobre cómo va la ocupación en los apartamentos. En caso de que no se pueda llegar en el horario establecido por razones de fuerza mayor, se ruega contactar con Paqui nuevamente al 610 728 538 e informar de la hora de llegada.

### Reservas

**Temporada Baja: mínimo con una antelación de 2 semanas, abonándose en ese acto de reserva el total del precio del alquiler.**

**Temporada Alta: la reserva se hará con una antelación mínima de 6 semanas y abonándose en este acto la cantidad total del precio del alquiler.**

Al efectuar la reserva, se indicará el número de personas que ocupará el apartamento, no siendo superior a 4. La reserva no se considerará en firme hasta no recibirse los importes correspondientes. Con el fin de no afectar a posibles estancias semanales, quincenales o mensuales, tanto en el caso de fines de semana como de días adicionales, solo se podrán alquilar siempre según disponibilidad, sin reserva previa garantizada. Las peticiones de reserva para fines de semana se aceptarán solamente durante los días anteriores de esa misma semana. En el caso de desear prolongar con días adicionales una estancia ya concertada, la petición se admitirá durante los tres últimos días de estancia concertada, estando condicionada su aceptación a la disponibilidad que exista según reservas de estancias normalizadas de más duración.

### Fianza

Para cualquier ocupación, la fianza a entregar a la llegada, a la conserje Sra. Paqui, será de 60 euros que se devolverá en su totalidad a la salida si no hay desperfectos de mención.

## PRECIOS A COLEGIADOS EN €

(CON ESTANCIA DEL COLEGIADO)

	MES	QUINCENA	SEMANA	DÍA ADCNAL.	FIN SEMANA
Enero, febrero y marzo	445	245	135	35	70
Abril**	515	285	155	40	75
Mayo	565	310	175	45	80
Junio	660	360	200	60	90
Julio	del 1 al 15	510			
	del 16 al 31	650			
Agosto	del 1 al 15	730			
	del 16 al 31	730			
Septiembre	del 1 al 15	550			
	del 16 al 30	470			
Octubre	435	310	175	45	60
Noviembre	340	245	135	35	45
Diciembre**	340	245	135	35	45
<b>**Semana Santa y Navidad</b>			<b>260</b>		

La reserva de fin de semana se efectuará exclusivamente con una semana de antelación.