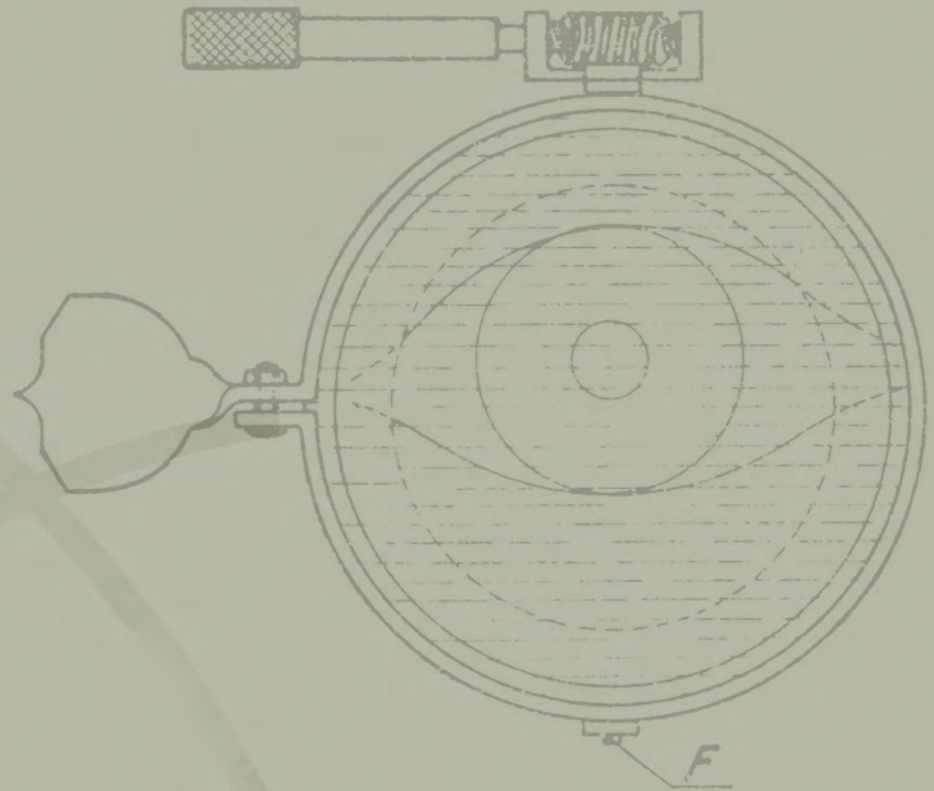


EL PRIMER PROTOTIPO



Todo esfuerzo disciplinado tiene una recompensa múltiple.

Jim Rohn

En junio de 1963 teníamos todo el material y comenzamos el desarrollo del Vigoscopio. Dedicaba yo gran parte del día a las pruebas de los circuitos que estábamos montando, para tener los amplificadores de vídeo que alimentasen la señal a la rejilla de control del tubo de rayos catódicos, con todos los impulsos de sincronismos que nos debían garantizar el correcto funcionamiento y una imagen de calidad.

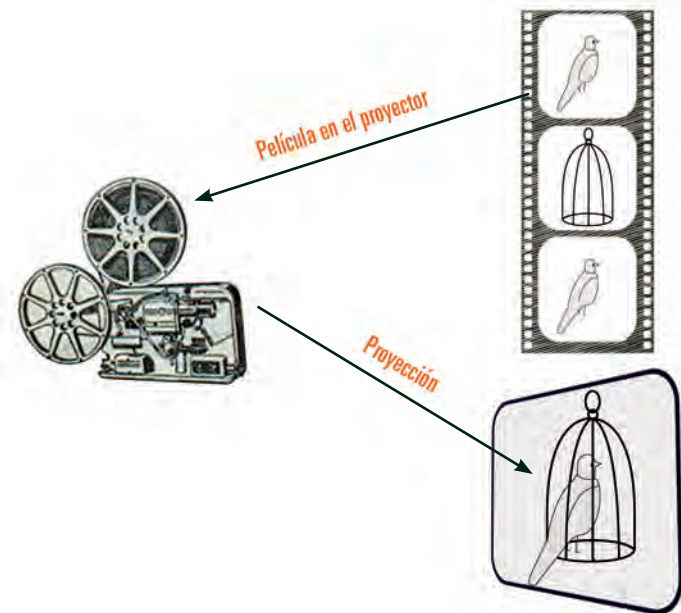
Pero seguíamos en la época histórica de la España del nacional-catolicismo. El día 30 de junio se murió el papa Juan XXIII. Mi sorpresa fue que entre la dotación y sobre todo entre los que estaban arrestados por muchos meses, hubo grandes muestras de alegría que yo no entendía. Cuando pregunté cuál era el motivo, ya que yo consideraba que la pérdida de Juan XXIII era muy perjudicial para la Iglesia, me dijeron que, con el nombramiento del nuevo Papa, Franco promulgaría una amnistía y todos los arrestos se levantarían. Cuando supimos que el nuevo papa, Pablo VI, era el cardenal Montini, temimos que no hubiese amnistía, ya que Franco no debía estar muy satisfecho con esta elección, pues Montini le había pedido que no ejecutase a Grimau. Al final se concedió la amnistía y los arrestos fueron levantados.

Debíamos seguir trabajando y, para comprender claramente cuál era el objetivo final que nos proponíamos, elaboramos un esquema del problema para que nos ayudase a encontrar

la solución. Hoy, con la tecnología actual, con la utilización de ordenador y de cámaras digitales sería facilísimo realizar y solucionar la separación de imágenes, pero la situación era muy distinta en 1963

PRIMER PASO

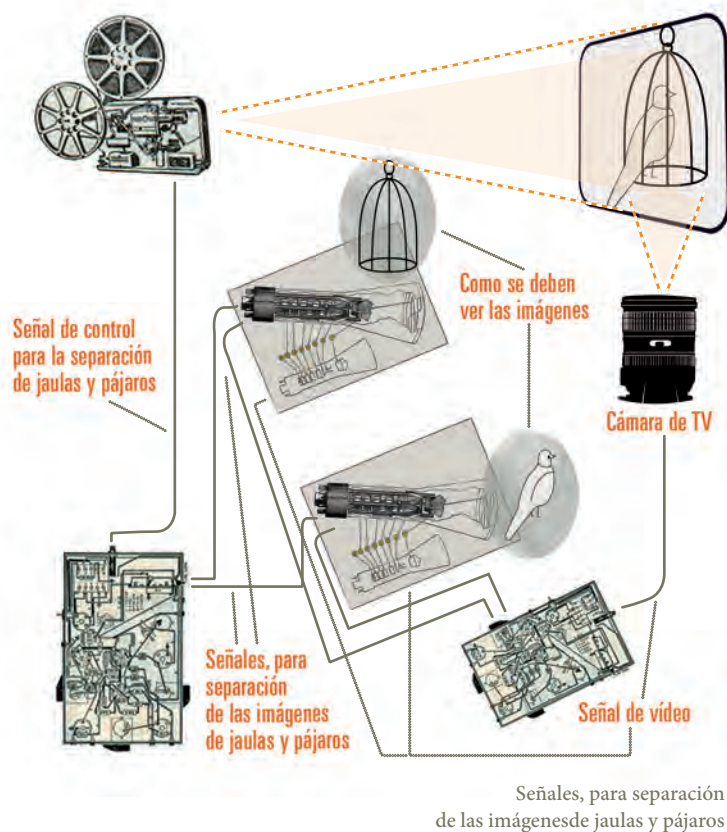
Vemos a continuación la película ampliada. Se puede observar que está formada por una secuencia de cuadros de pájaro y jaula fotograma a fotograma, pero una vez proyectados a la velocidad normal en la pantalla aparece el pájaro dentro de la jaula, como podemos observar en la figura de la proyección de la película, en la pantalla.



Ya teníamos la secuencia y el guión del principio de la teoría que don Antonio quería demostrar.

SEGUNDO PASO

Una cámara de televisión tiene que estar transmitiendo la secuencia de la película a dos televisores, pero tiene que originarse la secuencia siguiente: un televisor debe recibir pájaro y el otro jaula



En el esquema se puede observar todo lo que tiene que suceder. La proyección es captada por una cámara de vídeo, la señal de vídeo entra en el amplificador y alimentador de los tubos de rayos catódicos, y las imágenes se muestran en los dos tubos (pantallas).

Por otro camino sale del proyector una señal que dice cuándo está expuesta en el objetivo la jaula y esta señal es la que determina en qué tubo (pantalla), deben entrar los pájaros y las jaulas, para que al final se encuentren separados.

Esta es la teoría de cómo debíamos enfrentarnos al problema de la proyección de una película filmada fotograma a fotograma y, una vez en la pantalla y captada por una cámara de vídeo, iniciar el proceso de separación mediante una señal que debe ser del origen de la proyección (el proyector de cine).

Este es el principio que nos marcó Beiras, pero nos habló del fenómeno de la persistencia de las imágenes en la retina y de que seguramente tendríamos problemas con la persistencia en la cámara de televisión y en los propios televisores, con lo cual, sumadas las tres persistencias, surgirían los problemas. Los tuvimos y sin ningún medio para analizarlos ni información de las características de los tiempos de persistencia de las imágenes, tanto en los tubos como en la cámara, ya que en aquellos momentos lo más importante era que se viesan las imágenes y, cuanto más tiempo durasen expuestas, mejor, sobre todo en los radares, ya que se podía seguir la evolución del objeto, mientras el rayo de tubo seguía a la antena.

TERCER PASO

Una vez que se logre que las dos imágenes se encuentren separadas y con una buena calidad, se iniciará el tercer paso: situar al paciente en el sinoptóforo, de tal manera que toque la

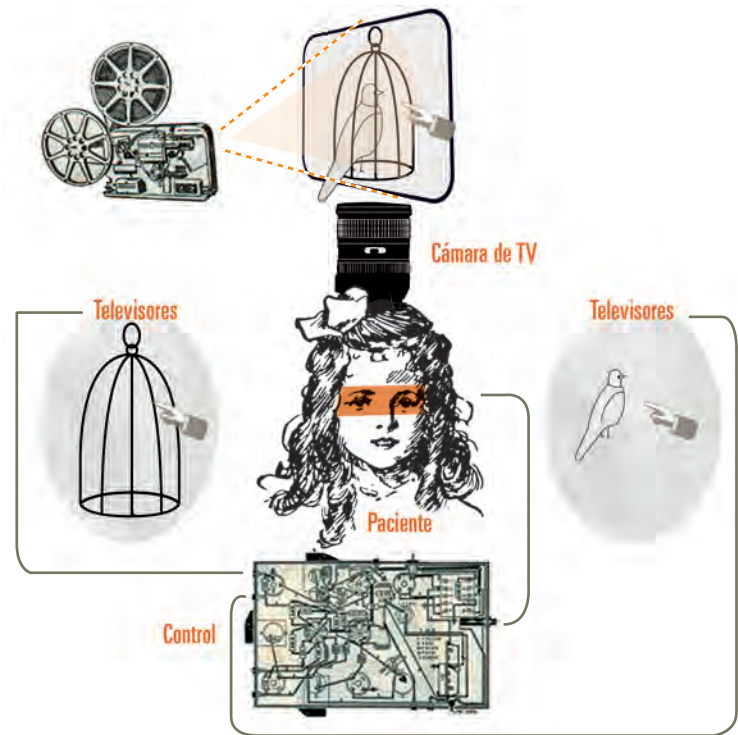
pantalla donde se proyecta la imagen con su mano, la cámara de televisión captará la imagen de la mano y la mostrará en los dos tubos (pantalla de televisión) y el paciente verá dos manos iguales, cuando su tacto le está indicando que es una sola, con lo cual se producirá un acto reflejo que le hará corregir el ángulo de visión de sus ojos para corregir con la vista lo que el tacto le está indicando.

Afirmaba Beiras para que comprendiéramos lo que nos intentaba decir: “Cuando estás viendo una cosa y no lo crees, no la comprendes, la ves mal, etc. lo primero que haces es confirmar con el tacto lo que tus ojos ven, y una vez que lo tocas, lo palpas, la visión del objeto es correcta”. “No sé si consigo explicaros lo que debemos conseguir; necesitamos que inicialmente sea una imagen proyectada, pero debemos pensar que debe ser un juego en el que se necesite el tacto, para que la confirmación de lo que se hace necesite la vista y el tacto, y se obligue a la correcta visión del objeto” seguía Beiras. Por la cara que yo ponía, me decía: “Me estoy explicando, lo entiendes” y me ponía un objeto mal iluminado y me preguntaba: “¿Qué ves?” Yo tenía que tocar el objeto. “¿Lo ves, lo ves? ¿Qué te ha sucedido? Que has utilizado el tacto y te ha permitido ver”. Y nos daba ejemplos de los ciegos que tenían desarrollado el tacto y eran capaces de describir los objetos que tocaban. Resultaba apasionante oírlo hablar con ese ímpetu y claridad sobre lo que estaba buscando.

Lo determinante era la correcta separación de las imágenes y que la visión del objeto o imagen con la que se quería trabajar fuese lo más clara posible para corregir la disfunción visual. Ese era el objetivo inicial, pero Beiras pretendía más: “Debemos tener en nuestra línea de trabajo la mirada puesta en intentar ver el fondo de ojo, para observar cómo recibe el paciente la imagen

y así poder determinar exactamente cuál es la desviación y poder situar los binoculares del sinóptforo en el ángulo correcto de visión”. “Bueno” –decía– “en una semana lo tendremos preparado, ya tenéis todo el material y, por lo que veo, dentro de muy poco tiempo me quitáis el trabajo, ya que sabéis más de los ojos que un oculista”. Salía su chispa; serenaba la situación de tensión originada por la incertidumbre sobre poder llegar a alcanzar el objetivo que perseguíamos.

En la siguiente figura se muestra cuál era el objetivo que debíamos conseguir en el tercer paso.



En la imagen se puede observar que se está proyectando la escena de la película en la pantalla, una cámara de televisión está captando la imagen de la pantalla y envía mediante el sistema de control, jaulas al ojo derecho y pájaros al ojo izquierdo.

Cuando el paciente señala la imagen de la película, en los televisores aparecen dos manos, ya que no tiene ningún tipo de tratamiento electrónico de separación, y el paciente ve dos manos cuando el tacto le está diciendo que solamente está señalando con una.

Aquí comenzaba el proceso para conseguir los objetivos que nos habíamos marcado. Yo disponía de una serie de libros que me garantizaban en todo momento disponer de información para cuando tenía dudas. El *Terman (Ingeniería electrónica y de radio)*, editado en Buenos Aires, era el que utilizaban los ingenieros en las carreras técnicas de esta especialidad en aque-

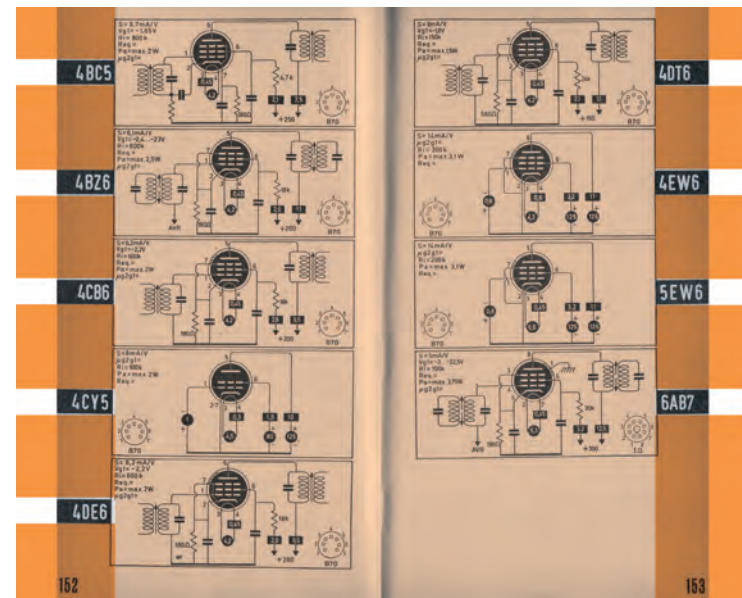
llos años. Me era de gran ayuda, ya que podía analizar los circuitos y me permitía llegar con facilidad a la resolución de los problemas que se me presentaban.

Otro de los libros de aquellos años que utilizaba mucho sobre la tecnología de los receptores radio es el que se muestra a continuación y tiene la peculiaridad de estar escrito con gran claridad, por lo que resulta de fácil comprensión.

El siguiente *handbook* era de consulta constante y en él aparecían todas las características de las válvulas del mercado y nos permitía en todo momento conocer sus condiciones técnicas y así conseguir los mejores resultados en los circuitos en que las aplicábamos.



Tubes handbook



Muchas personas se acordarán de este libro que era una herramienta muy importante para los que trabajábamos en electrónica.



Otro libro que nos era muy útil fue *Puesta a punto de los receptores de TV*.

Con esta información, la biblioteca, los consejos y sugerencias de Martín Caloto y la disponibilidad de todos los equipos del Aula 22, comenzamos el duro trabajo para conseguir los objetivos que teníamos marcados.

Otra fuente de información eran las publicaciones que se recibían, que nos permitían conocer el futuro. Pero, por el momento, teníamos los pies en el suelo y utilizábamos los medios del presente y los productos que nos eran de fácil localización en el mercado nacional y local. Las válvulas PCL 84, PCF 80, PL 500, PY 88, DY 87, EF183, EF 184, ECC 82, etc., muchas personas que han trabajado en electrónica en estos años las recordarán, ya que eran las válvulas universales que se utilizaban en los circuitos de televisión comerciales en todas las marcas.

Comenzamos el trabajo situando el problema, interpretando de dónde debíamos partir, para asegurarnos de tener la información desde el punto de salida de las imágenes. Además, debíamos plantearnos cómo conseguiríamos desde este punto la señal de sincronismo para determinar cuál es la imagen que se está proyectando en ese momento.

A continuación pasamos al análisis. Desmontamos todo el sistema de arrastre del proyector Eumig y estudiamos la forma física de arrastre de la película y cómo se proyectaba. La película pasaba por el objetivo y un obturador de la imagen garantizaba que la separación entre cada cuadro no fuese proyectada, es decir, en el momento de cambio de cuadro, lo determinaba un obturador.

En tercer lugar planteamos una solución. En un eje del proyector del sistema de arrastre se fabricaría una leva y un soporte para la instalación de un interruptor y se sincronizaría. Para cuando el obturador cortase la proyección, la leva instalada actuaría sobre el interruptor, originando una señal eléctrica que nos indicaría cuándo se produce un cambio de cuadro en la proyección.

Analizamos la señal con un osciloscopio y vimos que a una velocidad de 24 imágenes por segundo, los pulsos que recibíamos eran correctos. Ya disponíamos de una señal que nos permitía tener información del cambio de imagen. Cuando la pudiésemos ver, se realizaría la sincronización correcta para que el corte de la señal se produjese en el momento justo de la exposición de la imagen.

En todo el proceso de trabajo seguimos este método. Análisis del problema, investigación para saber dónde está el origen de la información que necesitamos y búsqueda de una solución. La aplicábamos y al ver los resultados, en muchos casos había que volver al principio.

Pero seguimos en un momento histórico a mediados de 1963, en que los Beatles copaban los puestos de ventas y el día 8 de agosto un grupo de individuos atracaron el tren de Glasgow, uno de los golpes más limpios e imaginativos de la delincuencia internacional. Martin Luther King realizaba la marcha sobre

Washington. El 22 de noviembre tuvimos un enorme sobresalto con el asesinato en Dallas del presidente Kennedy, que se había caracterizado por un estilo de gobierno excesivamente brillante para unos poderes que lo que más anhelaban era poder seguir fabricando armas para la defensa de Occidente.

Franco seguía con un gobierno en el que participaban López Bravo, López Rodó, Lora Tamayo, Ullastres, Navarro Rubio, Nieto Antúnez y al que se incorporaba Fraga Iribarne, se decía que recomendado a Franco por Solís y Nieto Antúnez, cuando se decidió la sustitución de Arias Salgado en Información y Turismo por el revuelo de los acontecimientos de Múnich (el famoso contubernio). Como reconocimiento de que tenía casi setenta años, Franco nombró entonces por primera vez a un vicepresidente del consejo de ministros, el general Muñoz Grandes.

La ejecución de Grimau trajo consigo una situación muy compleja para el régimen, en particular la indignación popular en Francia, que dio al traste con los planes del general De Gaulle para acelerar la asociación de España con la Comunidad Económica Europea. Valéry Giscard d'Estaing, el ministro de Hacienda francés, canceló en aquellos días una audiencia concertada con el Caudillo.

Franco sospechaba que los monárquicos querían abrir las puertas a la democracia y al comunismo. Por encima de todo, la postura de la Iglesia estaba cambiando a una velocidad extraordinaria.

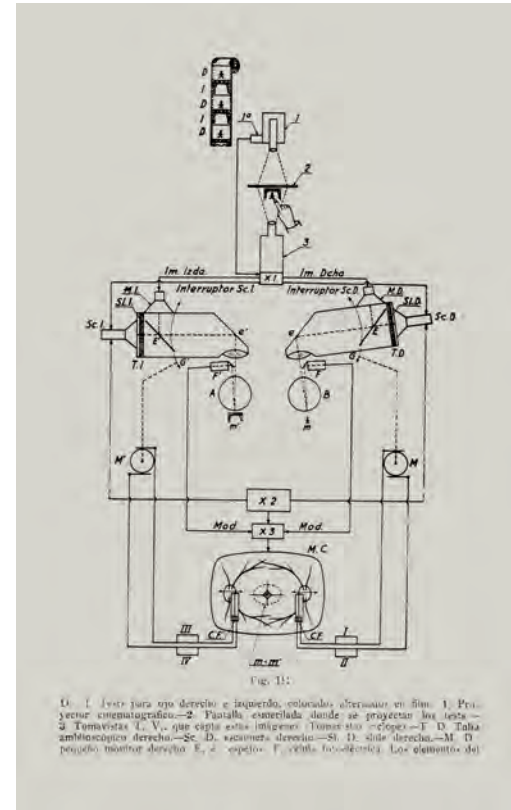
Pero nosotros seguíamos a lo nuestro, cumpliendo el servicio militar, y las noticias en la prensa vaguesa y nacional no contaban nada de lo que ocurría. Yo, además, continuaba trabajando en la construcción del Vigoscopio.

Comenzamos la fabricación de los circuitos que alimentarían los dos tubos de rayos catódicos que harían de televisores

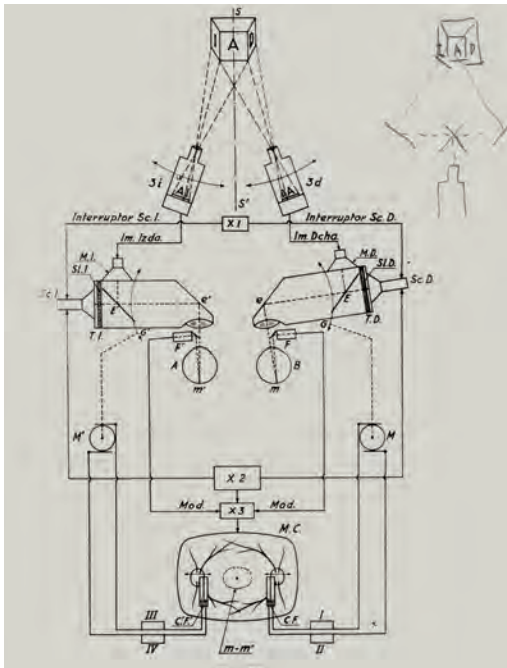
en el sinoptóforo, y que recibirían las señales de vídeo de la cámara de televisión.

Durante las diferentes comunicaciones realizadas por el doctor Beiras en los congresos de oftalmología, podemos decir que la que se presentó en Asturias el año 1961, marcó el inicio del proceso de construcción del primer prototipo.

En la ilustración de la página 350 de la ponencia se puede observar la presentación teórica del proyecto, y se observan todos los elementos que hemos descrito anteriormente.

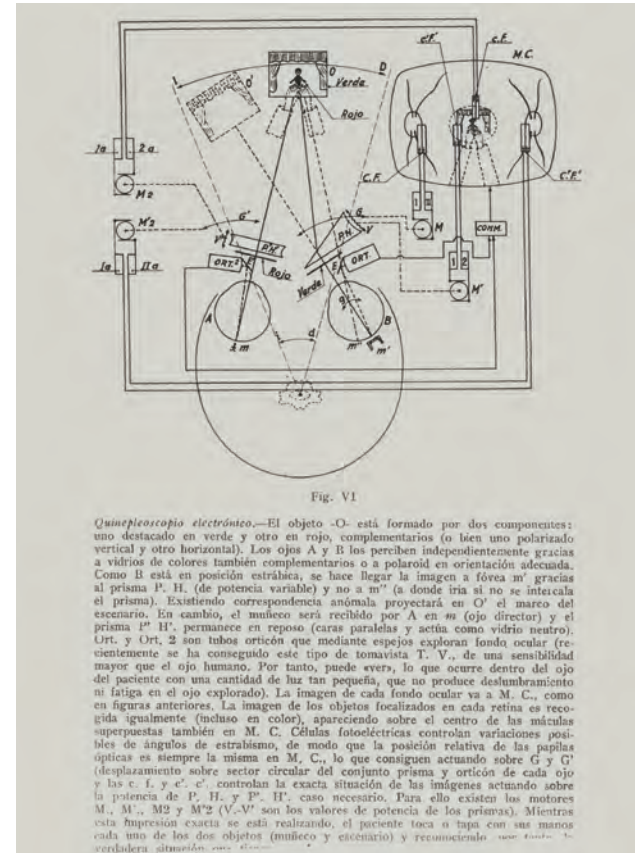


En esta ponencia Beiras exponía en teoría que la utilización del tacto debía producirse con objetos reales, para lo cual presentaba otra ilustración en la que se mostraba claramente cuál debía ser el camino a seguir.



Seguendo su visión de futuro y en la misma ponencia presentó el Quinepscopio electrónico.

Este esquema, figura VI, reproduce la idea de un aparato que pueda ser portable sobre la propia cabeza del paciente para lograr la completa comodidad y posiblemente, en el futuro, el juego libre del cuello, como indicaba en su ponencia en la página 356.



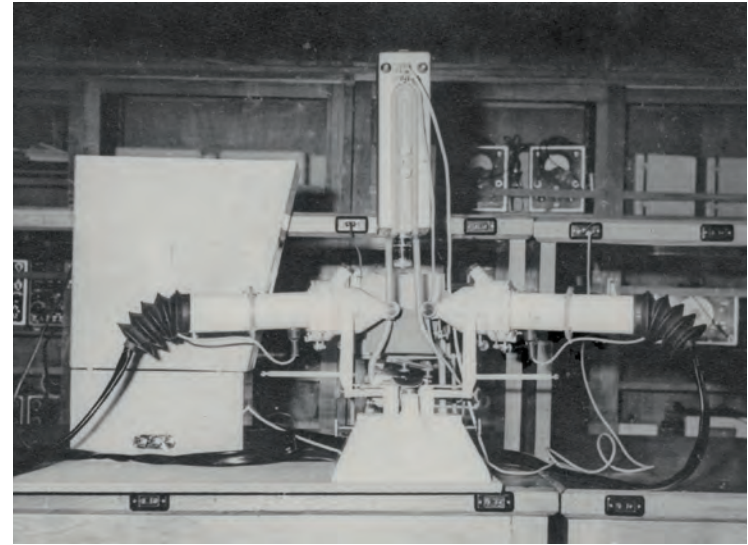
Todo el desarrollo del proyecto se puede seguir en las ponencias presentadas en el año 1958, “Ensaio para mellorar os resultados terapéuticos no estrabismo” y en el año 1959 “Nuevo procedimiento para la oclusión alternativa en el tratamiento del estrabismo” y “Ortóptica cinematográfica”. Estas publicaciones son las más importantes dentro del proyecto hasta la presentación oficial en Palma de Mallorca del primer prototipo.

Con toda esta información, más el acopio de materiales, comenzaría la construcción del primer prototipo de sinoptóforo de televisión. El material empleado es un sinoptóforo normal, al que hemos aplicado dos tubos de rayos catódicos en cada visor, una cámara de vídeo en el centro del sinoptóforo y un proyector de cine. El diseño de posición de los elementos y la distancia de los mismos, para poder ser utilizado por la mano de los niños, nos la indicó Beiras.

Diseñamos los circuitos y, como se puede ver, en los tubos de rayos catódicos colocamos unos elementos de aislamiento en forma de fuelle, que son las fundas utilizadas en la transmisión del Citroën 2 CV, recomendadas por él mismo. Y funcionó. La calidad de imagen no era la que necesitábamos, pero ya comenzamos a tener las imágenes separadas y debíamos empezar a conseguir mejorar la separación y la luz para poder observar el fondo de ojo. La experiencia de poner en marcha el primer prototipo, los conocimientos adquiridos y la información y formación que habíamos conseguido nos permitían ver con esperanza los objetivos finales y, cuando se dispusiese de la financiación necesaria, abordaríamos el problema con dos cámaras de vídeo. Beiras estaba entusiasmado y nos daba ánimos y felicitaciones, pero enseguida nos decía los nuevos objetivos, nos indicaba que dos cámaras de vídeo era la solución.

El resultado de nuestro trabajo se muestra en la foto del equipo ya terminado en el Aula 22 de la ETEA. Se pueden observar todos los elementos y las estanterías con los equipos que utilizábamos para el diseño y comprobación de los circuitos que realizábamos.

Comencé a realizar pruebas de resistencia, dejándolo encendido y comprobando las variaciones que podían sufrir en los



Primer prototipo
en el Aula 22 de la ETEA

diferentes tiempos la calidad de la imagen y la separación de las imágenes, con un resultado muy satisfactorio.

La visión de este aparato para las personas sin información del objetivo que perseguía era impactante y a cada oficial que entraba en el aula tenía que darle una explicación del motivo del mismo

En este capítulo hemos visto cómo había nacido el primer prototipo ideado por el doctor Beiras, que ya podía demostrar las teorías del doctor Starkiewicz.

Y desde este mismo momento comenzó el peregrinar por los congresos de especialistas en oftalmología, en los que fue recibido como un proyecto de futuro por los más famosos oftalmólogos del mundo.