

## EFEMÉRIDES

## 100 AÑOS DEL TRANSBORDADOR QUE CRUZÓ EL NIÁGARA. LEONARDO TORRES QUEVEDO

Este año se cumple el centenario de la construcción del denominado *Spanish Aerocar*. Este transbordador es sin duda el invento que más fama ha dado a uno de los ingenieros españoles de más valía de la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del siglo XX. El *Spanish Aerocar* es un funicular aéreo que une las dos orillas del río Niágara y que discurre sobre un remanso conocido como *The Whirpool*, el remolino. Este transbordador, aunque muy desconocido en España, constituye una de las grandes obras de ingeniería civil desarrolladas por nuestro

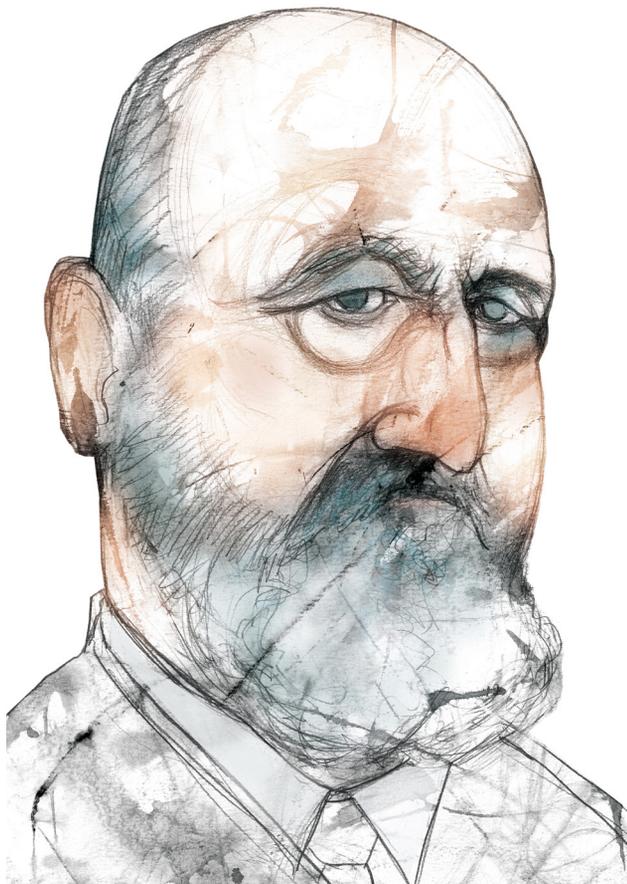


Figura 1. Retrato de Leonardo Torres Quevedo. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_Torres\\_Quevedo](https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Torres_Quevedo).



Figura 2. Spanish Aerocar de Leonardo Torres Quevedo construido en 1916 sobre el río Niágara. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Spanish\\_Aerocar](https://es.wikipedia.org/wiki/Spanish_Aerocar).

país a comienzos del siglo XX. Esta peculiar construcción se comenzó en 1914 y se terminó en 1916 y fue un proyecto ideado por un español, construido por una empresa española de capital completamente nacional (*The Spanish Aerocar Co. Limited*).

Queremos aquí, no obstante, aprovechar el centenario de la finalización de la construcción del *Aerocar*, hecho que ocurrió el 15 de febrero de 1916, para presentar brevemente la figura de su autor Leonardo Torres Quevedo.

Este ingeniero civil e inventor español nació en Cantabria a mediados del siglo XIX (1952). Realizó sus estudios en diferentes ciudades ya que durante la realización de los mismos, su padre, que era también ingeniero, pero de ferrocarriles, fue trasladado. Realizó sus estudios de ingeniería a partir del año 1870 en la Escuela Oficial del Cuerpo de Ingenieros de Madrid. Sus estudios fueron interrumpidos temporal y voluntariamente en 1873 para acudir como voluntario a la defensa de Bilbao que había sido sitiada por los carlistas en la Tercera Guerra Carlista. Una vez que se levantó el sitio de la ciudad el 2 de mayo de 1874 Torres Quevedo regresó a Madrid a vivir con su hermano hasta finalizar en 1876 sus estudios de ingeniería.

Unos años más tarde, ya en 1887 comienza sus primeros trabajos sobre los transbordadores. Estos primeros

proyectos vieron la luz en 1890 con muy poco éxito ya que el propio autor los presentó ese mismo año a numerosos concursos en Suiza pero no fue capaz de ganar ninguno. De este periodo destaca la construcción del que se ha venido en llamar su primer transbordador “El transbordador de Portolín” (1887). Este transbordador fue construido en la localidad cántabra de Portolín y salvaba un desnivel de 40 metros en un recorrido de 200. Si bien era muy rudimentario ya que solo disponía de un asiento como barquilla y funcionaba a tracción animal (lo impulsaban una pareja de vacas) el invento sirvió a Leonardo para solicitar su primera patente. Dicha patente fue solicitada ese mismo año, el 17 de septiembre y consistía en un funicular aéreo que viajaba sostenido por varios cables de tal forma que, como se indica en la patente, “es apto no solo para el transporte de cosas sino también para el transporte de personas”. Posteriormente construyó el *transbordador del río Leon*, que era de una envergadura mucho mayor pero que igual que el anterior sólo era utilizado para el transporte de mercancías.

Entre 1887 y 1889 Torres Quevedo solicitó el derecho de patente de los transbordadores en países como Alemania, Francia, Reino Unido o Suiza. En 1890 presentó su transbordador en Suiza, que era uno de los países más interesados en este tipo de transporte debido a la orografía de su terreno. Sin embargo, sus proyectos fueron rechazados en el país alpino. No obstante es necesario destacar la importancia de los proyectos presentados por el ingeniero español ya que fue la primera vez en la historia que alguien desarrollaba un proyecto de transbordador alpino que superaba los desniveles propios de una montaña. Tras este fracaso el ingeniero español desvió su actividad hacia el desarrollo de máquinas algebraicas. Hasta 1903 el ingeniero no retomó su actividad, hecho que hizo impulsado por el factor temporal: las patentes que había conseguido para sus transbordadores caducaban en 1904. En este periodo el ingeniero preparó varios proyectos en San Sebastián y Zaragoza. Entre ellos destaca la construcción del primer transbordador apto para el transporte de personas, en el monto Ulía en San Sebastián. Este transbordador fue admitido ya que su seguridad era mucho mejor que la de otros sistemas similares debido a que la cabina de pasajeros no quedaba suspendida de un solo cable sino de varios. Además para reforzar la seguridad del transporte se habían mejorado sustituyendo los anclajes de uno de los extremos de los cables. Este sistema fue muy revolucionario y permitió a la sociedad que los construía (Sociedad de Estu-



Figura 3. Vista frontal del Ajedrecista. El primer juego virtual desarrollado en la historia cuya autoría se debe al ingeniero español Francisco Torres Quevedo . Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_Torres\\_Quevedo](https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Torres_Quevedo).

dios y Obras de Ingeniería de Bilbao) construir con éxito otros transbordadores a lo largo del mundo (Chamonix, Río de Janeiro...).

El éxito de estas empresas animó sin duda a Torres Quevedo y las empresas en las que él trabajaba a pedir la concesión de obra de proyectos en países más relevantes económicamente como es Canadá. De entre los proyectos desarrollados en estos y en los anteriores países destaca, como ya hemos mencionado al comienzo de esta efeméride, el del transbordador que une las dos orillas del río Niágara. Este funicular no es de los más largos que construyera el inventor español, tiene una longitud de 580 metros. Sin embargo es uno de los que mayor fama han reportado a su autor debido a que se construyó sobre uno de los ríos más mediáticos del país americano.

No podemos terminar esta pequeña aproximación a la vida de este ingeniero español sin antes mencionar que no solo destacó en el desarrollo de transbordadores, funiculares, etc. Un vistazo a su actividad nos permite ver que su labor de invención se extiende mucho más allá de este campo y abarca otros muchos temas muy diversos. Así, por ejemplo, en el año 1903 Torres Quevedo presentó en la Academia de Ciencia de París *El Telékino*, un autómatas que ejecutaba órdenes transmitidas mediante ondas de radio y que fue el primer aparato de radio-dirección construido en el mundo. Podemos decir que este invento fue no solo pionero sino que abrió un nuevo campo de investigación: la automática. El inventor consideraba que la máquina era en sí un autómatas:

una máquina capaz de ejecutar acciones respondiendo a órdenes y las circunstancias de su entorno.

Otro terreno en el que destacó este ingeniero fue en el desarrollo de las máquinas analógicas de cálculo. Ya en el año 1895 presentó una memoria sobre las máquinas algebraicas en un congreso de Burdeos; proyecto que completó con la presentación de una memoria sobre máquinas de cálculo en 1900 en la Academia de Ciencias de París. Dentro de este campo debemos destacar una de las máquinas que desarrolló este inventor en 1914: *El ajedrecista*. Esta máquina es considerada en muchos ám-

bitos como el primer juego virtual. Además, con propósitos de demostración Torres Quevedo construyó también una máquina capaz de resolver una ecuación de segundo grado con coeficientes complejos. Ésta puede verse aún hoy en día ya que se conserva en el museo de la ETS de Ingenieros de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid.

J. Javier García Sanz  
Julio Juan Fernández Sánchez  
*Dpto. de Física Fundamental*