

Genios e ingenios en la España de Zorrilla



Ayuntamiento de
Valladolid

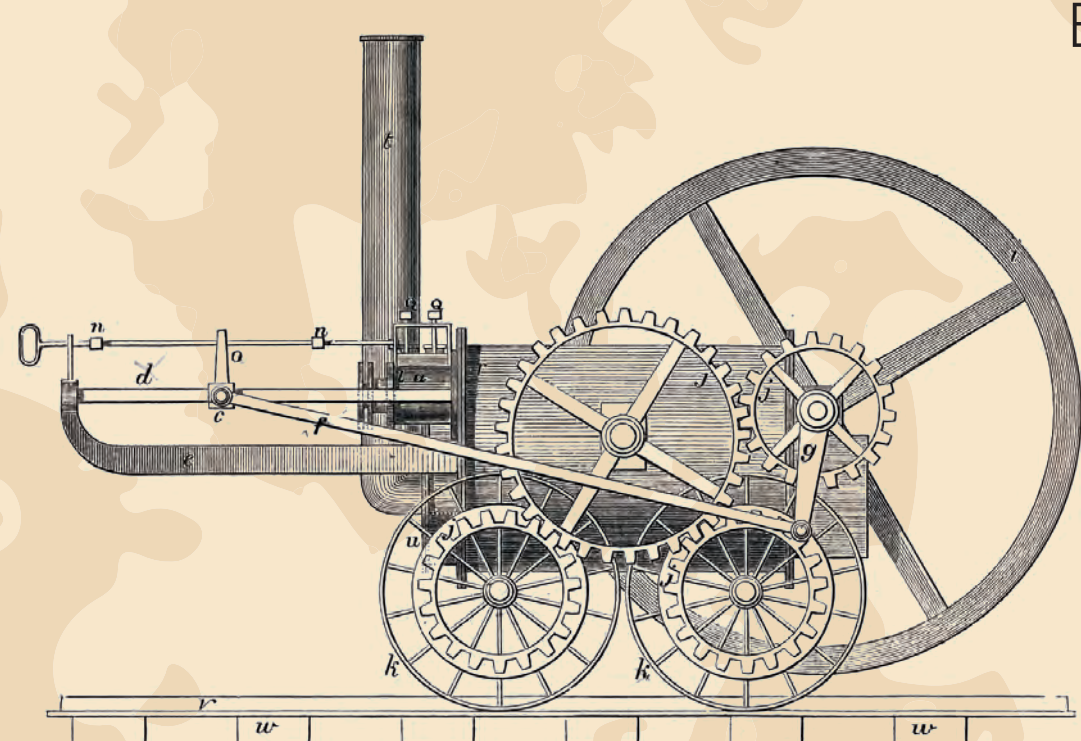
200
Zorrilla
Bicentenario

Idea y texto:
Centro de Publicaciones
y Programas de
Promoción
del Libro

Promueve:
Área de Educación,
Infancia e Igualdad

Diseño y producción:
dDC

Ilustraciones a acuarela:
Eulogia Merle, Fundación
Española para la Ciencia
y la Tecnología.
CC BY-SA 4.0



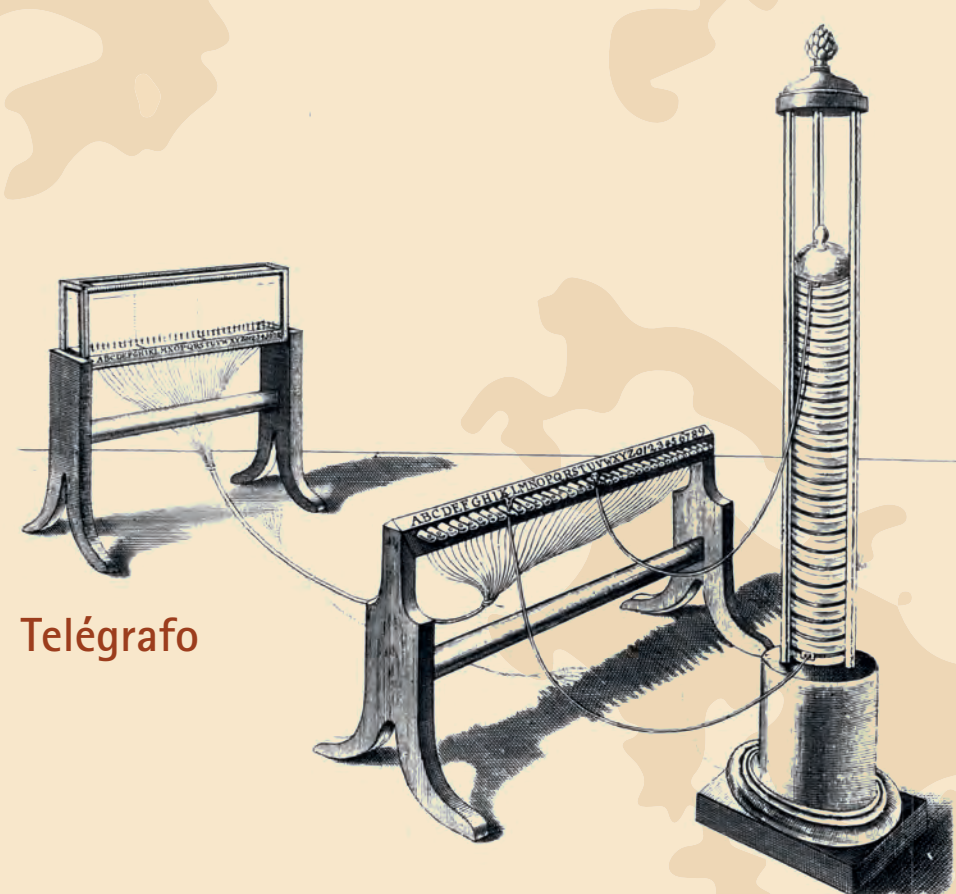
Máquina de vapor

En el siglo XIX, Europa pasa de ser un mundo rural a ser un mundo industrial urbano, los talleres artesanos dejan paso a las fábricas y el trabajo manual a la mecanización. A partir de mediados del siglo XIX hubo tal desarrollo científico que revolucionó y alteró sustancialmente la percepción del hombre ante su realidad.

De esta manera, la aplicación de la máquina de vapor -ya inventada en el siglo anterior- a medios de locomoción permitió la invención del *barco de vapor* (Fulton, 1807) y de la *locomotora* (Stephenson, 1814), abaratando el transporte de personas y de mercancías, facilitando el comercio internacional y los movimientos migratorios; y del *primer automóvil* (Benz, 1885).



Michael Faraday



Telégrafo

El uso de la electricidad como fuente de energía permitió la invención del *dinamo* (Faraday, 1831), *los transformadores* (1880) y *la hulla blanca* (1890).

Mejoraron las comunicaciones con la aparición del telégrafo y del código *Morse* (Morse, 1836) y la invención del teléfono (Meucci, 1871).

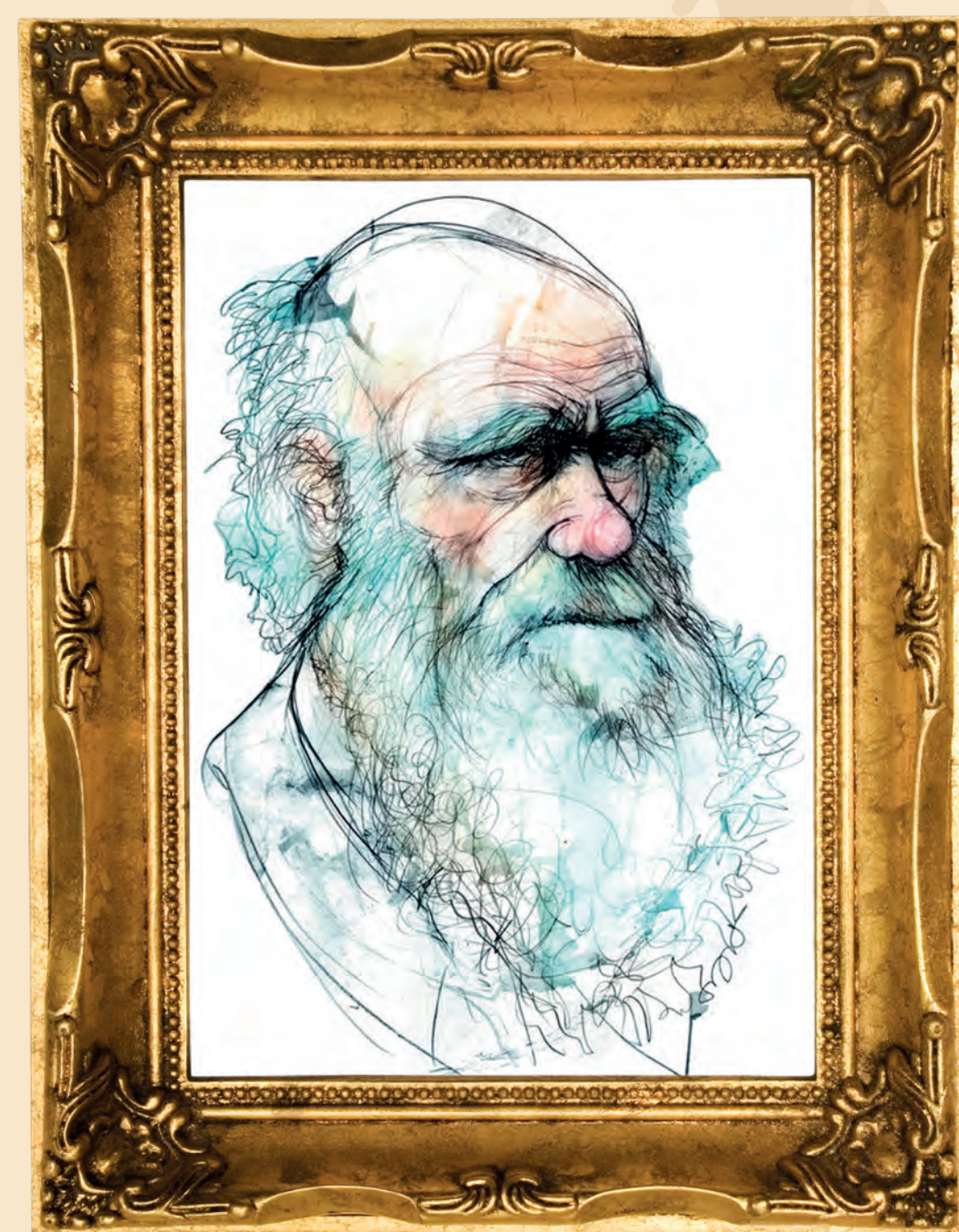
Los campos de la física y de la química contemplaron brillantes avances científicos, como el descubrimiento de los rayos X (Roentgen, 1895); de la radiactividad de ciertas sustancias (Becquerel, 1896); del radio y del polonio (los esposos Pierre y Marie Curie, 1898).

En el ámbito de las ciencias naturales, Darwin revolucionó lo conocido hasta ese momento con su obra *El origen de las especies por medio de la selección natural* (1859); Mendel preconizó las leyes que explican el mecanismo de la herencia; y las investigaciones de Pávlov sobre los reflejos condicionados en los animales y en el hombre permitieron establecer una relación entre la fisiología y la psicología.

En el terreno de la medicina, el éter comenzó a ser utilizado como anestesia para las operaciones quirúrgicas, mientras que Koch descubría los bacilos que producen la tuberculosis (1882) y el cólera (1883); Pasteur creaba la vacuna contra la rabia y defendía la importancia de la pasteurización para eliminar microorganismos patógenos en los alimentos; y Sigmund Freud daba un giro rotundo a la psicología con su teoría del psicoanálisis.



Marie Curie



Charles Darwin



El primer cartel de cine de la Historia: el cinematógrafo de los hermanos Lumière

Y en una época de grandes cambios, convulsiones y explosión social, nació la Sociología como disciplina académica, con figuras tan relevantes como Émile Durkheim o Max Weber, entre otros. Y el cine (1895), con películas de los hermanos Lumière proyectadas en el *Salon Indien* de París.

Transporte

Durante el siglo XIX los transportes y las comunicaciones experimentaron una notable revolución, considerándose uno de los fenómenos más importantes dentro del conjunto de transformaciones económicas del siglo. Investigadores españoles, a veces sin formación científica, realizaron importantes aportaciones al progreso.

Como **Narciso Monturiol** (Figueras, Gerona, 1819), quien inventó el primer submarino tripulado con motor de propulsión anaeróbica, es decir, sin necesidad de aire, pensado para mejorar las condiciones de trabajo de los buzos que se dedicaban a la recolección de coral. O **Isaac Peral** (Cartagena, Murcia, 1851), que revolucionó la historia de la navegación militar al crear el primer submarino dotado de propulsión eléctrica en inmersión y que, además, incorporaba un torpedero bajo

el mar, décadas antes de que se convirtiera en la gran arma del siglo XX. Ambos pioneros de la navegación submarina en España.

En el campo de la navegación aérea sobresale el extraordinario **Leonardo Torres Quevedo** (Santa Cruz de Iguña, Cantabria, 1852), prolífico inventor, que diseñó, junto con Alfredo Kindelán, un dirigible semirígido, con armadura flexible en su interior para impedir que se deformase por causa del peso.

Torres Quevedo proyectó también el primer traspasador teleférico, con aplicación en diversos puntos de la geografía, siendo el más conocido el funicular aéreo ubicado en Ontario (Canadá), de 580 metros de longitud, que, a pesar del tiempo transcurrido, sigue transportando pasajeros a dos puntos diferentes de la orilla canadiense del río Niágara.

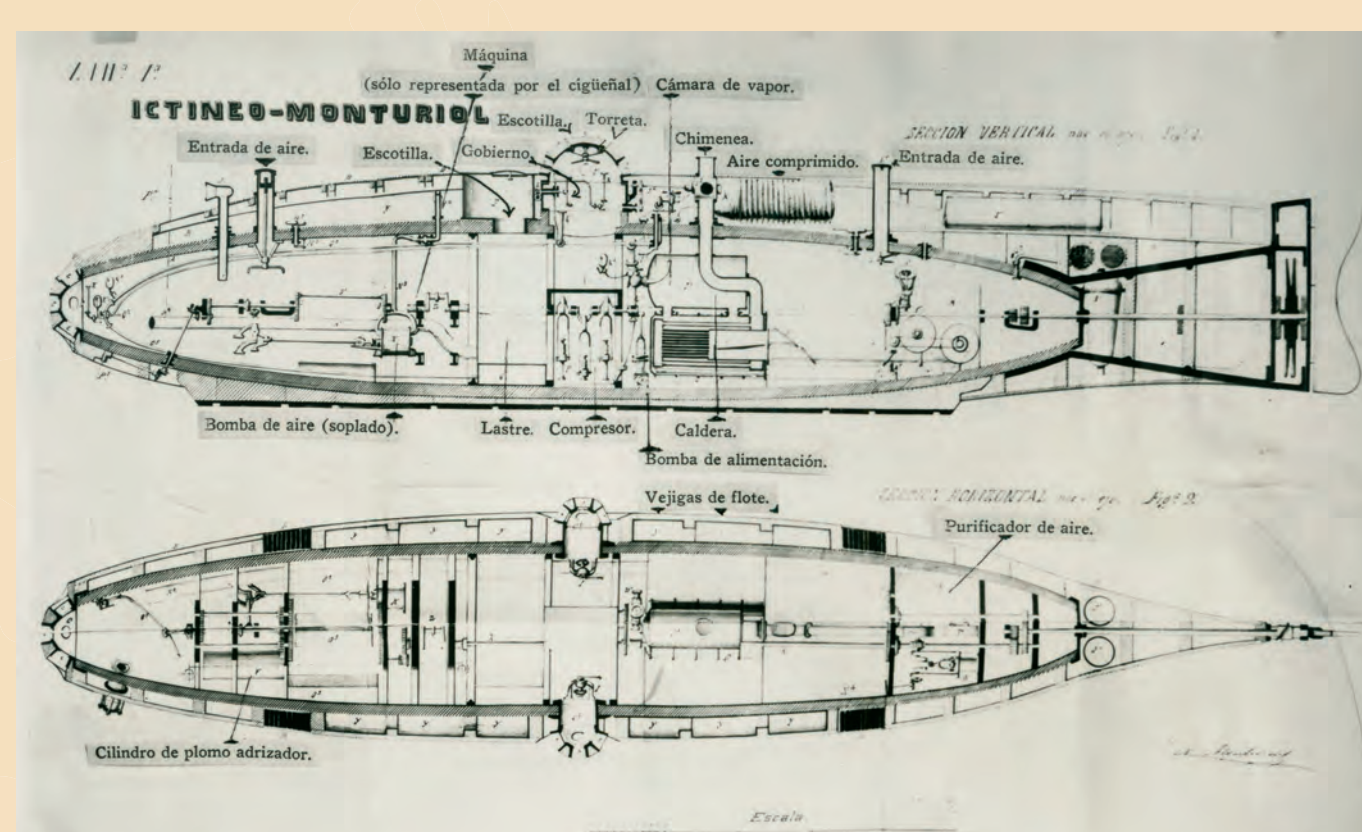
Dos figuras que han pasado a la historia de la aeronáutica son **Juan de la Cierva y Codorníu** (Murcia, 1895), con su autogiro, y **Federico Cantero** (Madrid, 1874), creador del primer helicóptero español y uno de los primeros de la historia, que dedicó su ingenio, su esfuerzo y sus recursos económicos propios para fabricar unas alas giratorias con las que dotar a un "carro" volador, una especie de autogiro, el primer prototipo de helicóptero al que llamó *La Libélula española* o *Libélula Viblandi*.

Un anticipado a su época fue **Emilio Herrera Linares** (Granada, 1879) al crear su "escafandra estratonáutica", un modelo de uniforme y escafandra autónoma para los tripulantes de globos de gran altitud, que fue utilizado como diseño previo de los modernos trajes de astronauta.

Y en el campo del transporte terrestre, el fecundo inventor **Valentín Silvestre** (Llíria, Valencia, 1831) ocupa un lugar destacado con el *locomóvil*, precursor del automóvil, accionado por vapor, y diseñado para rodar sin necesidad de rieles por caminos y carreteras.



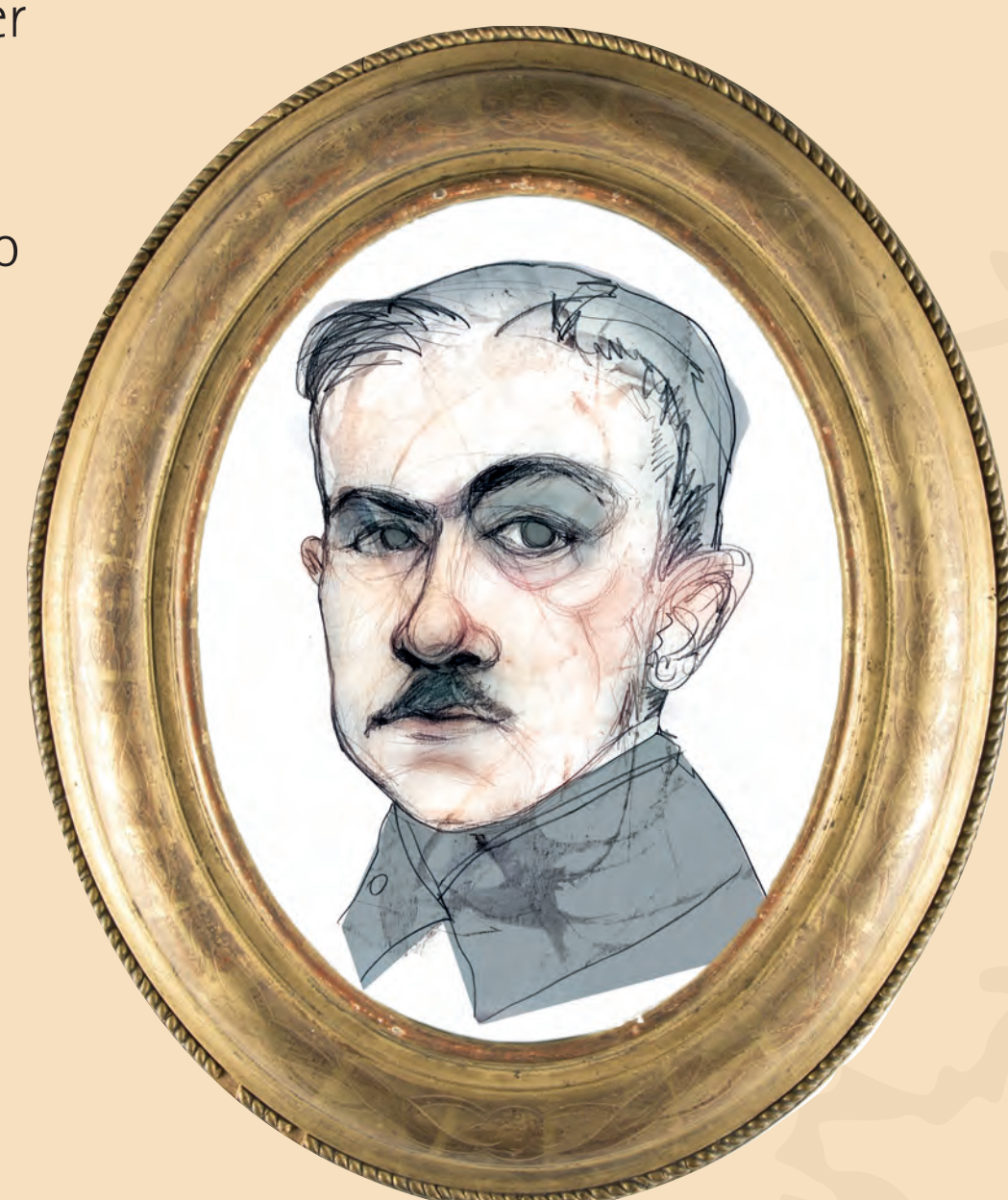
Narciso Monturiol y los planos de su submarino



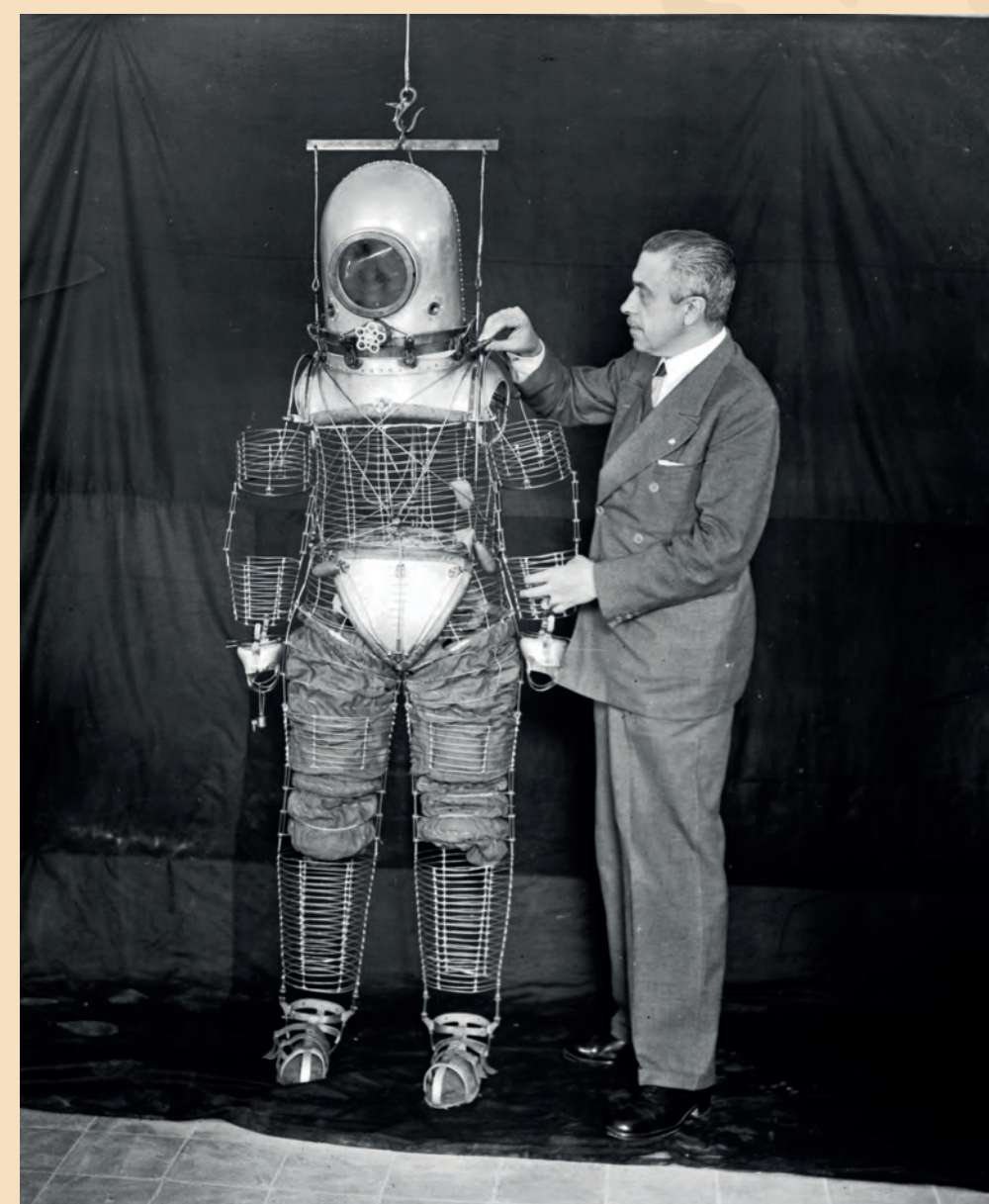
Isaac Peral en la portada de un periódico de la época



Juan de la Cierva

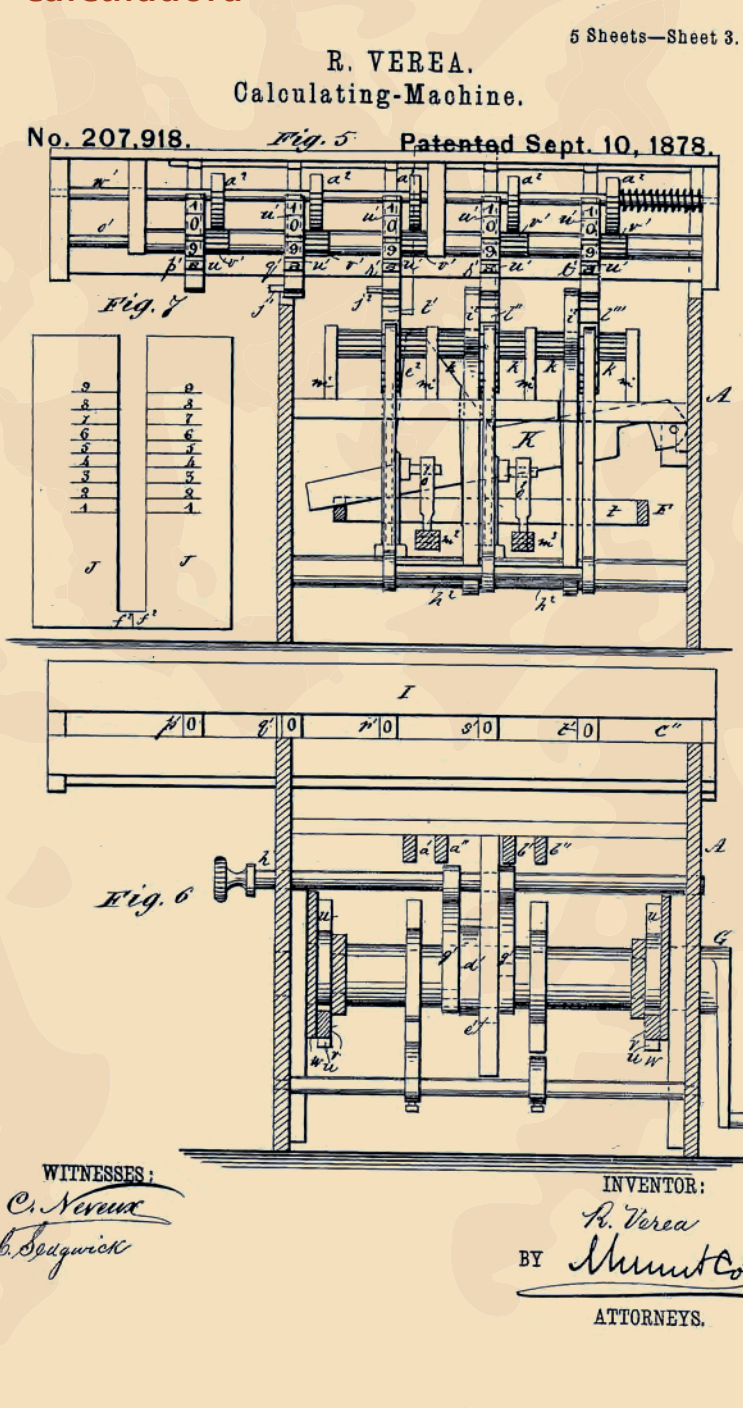


Emilio Herrera y su escafandra





Ramón Silvestre Vereá
patentó la primera
calculadora



En el trabajo

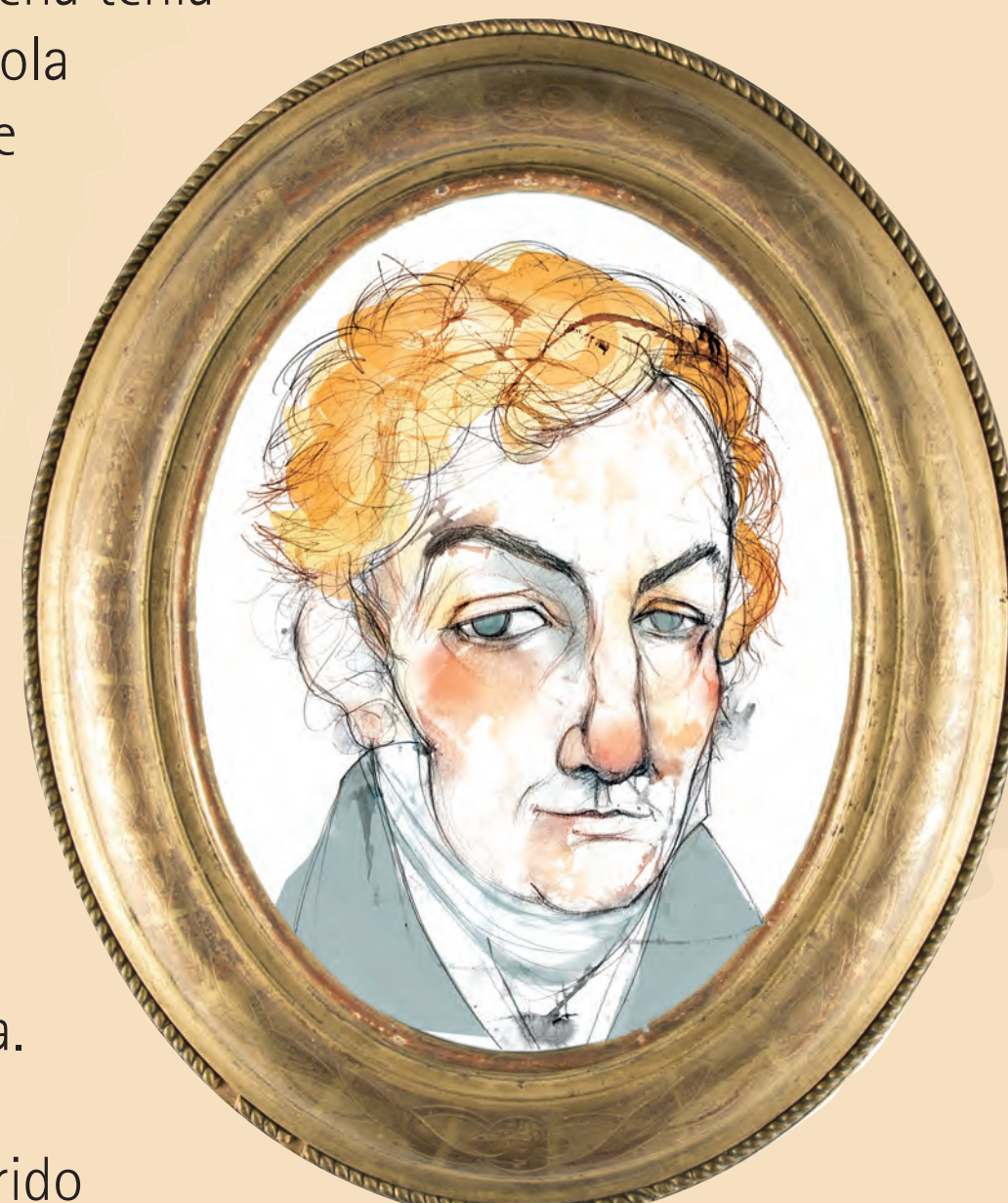
Muchos fueron los españoles que, a veces partiendo de cero, fueron capaces de crear artilugios que resultaron revolucionarios para la época, o cuyo tesón, curiosidad e inquietud científica les condujo por la senda de la innovación y de la creación, mejorando las condiciones de vida de las personas y aportando su granito de arena al progreso.

Como el pontevedrés **Ramón Silvestre Vereá** (Curantes, Pontevedra, 1833), que creó la primera calculadora mecánica capaz de realizar multiplicaciones directamente, en vez emplear múltiples vueltas de manivela, además de sumar, restar, multiplicar y dividir números de nueve cifras. Fue la más veloz y precisa de la época y Vereá consiguió por su invento una medalla en la Exposición Mundial de Inventos de Cuba de 1878.



Juan José Lerena y Barry

O **Juan José Lerena y Barry** (Cádiz, 1796), quien patentó un telégrafo óptico, es decir, un utensilio diseñado para ser visto a gran distancia, configurando señales codificadas por medio de algún tipo de mecanismo. El telégrafo de Lerena tenía dos partes: un mástil, que permitía elevar una bola y situarla en distintas posiciones, y un panel que cambiaba de color. Su sistema empleaba cuatro signos y el establecimiento de cada signo exigía dos segundos. Las torres que soportaban el telégrafo podían encontrarse a una distancia máxima de 12 km y el coste de cada torre se calcula en 25.000 reales.



Ramón Fernández Reguero

La creatividad de **Ramón Fernández Reguero** (Asturias, 1775) le llevó a proyectar, diseñar, construir y hacer funcionar en 1836 un vehículo para labores agrícolas propulsado por máquina de vapor, precursor del tractor agrícola.

Y la prodigiosa mente de **Cosme García Sáez** (Logroño, 1818) le condujo a innovar en un nutrido número de campos, como en el de la imprenta, donde creó una propia, con tintero receptáculo para la tinta, un cilindro y varios rodillos tomadores y distribuidores de la tinta sobre la platina, donde se halla fijada la forma con la letra. No tenía cintas y era muy fácil de funcionar, dando vueltas siempre en una misma dirección a una rueda con su manubrio que tenía en uno de sus costados la máquina; o la máquina de franqueo postal, compuesta por una armadura de hierro, un émbolo y varios rodillos que recogían y distribuían la tinta contenida en el bote sobre una platina de bronce; o una carabina de retrocarga, capaz de disparar 3.000 disparos sin necesidad de limpiar el arma.

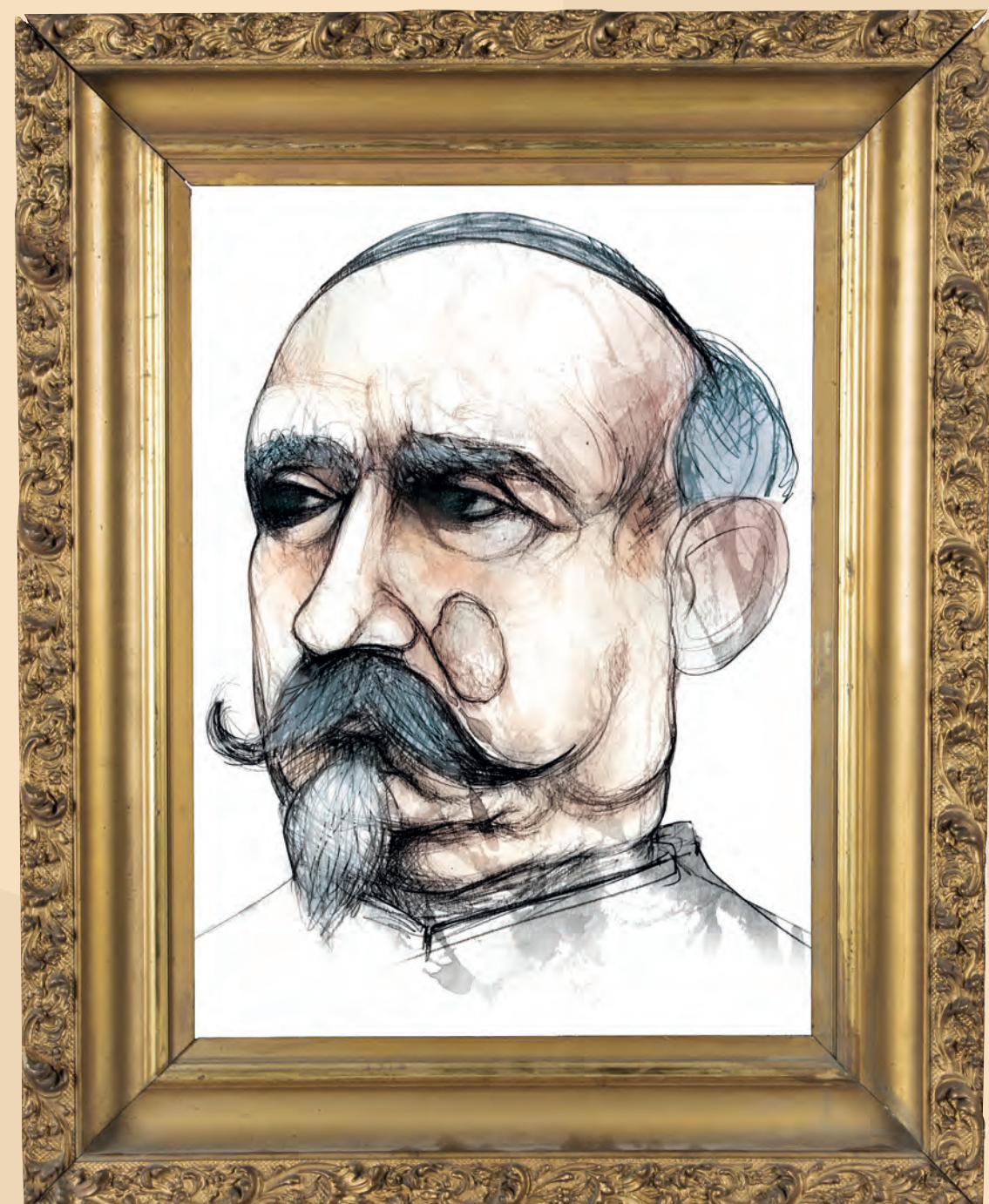
A **Carlos Ibáñez de Ibero** (Barcelona, 1825) hay que agradecerle el conocido como «aparato Ibáñez», un instrumento para medir bases geodésicas, muy utilizado para calcular bases geodésicas de numerosas ciudades españolas.



Carlos Ibáñez
y su regla geodésica

Fernando Casablanca (Sabadell, 1874) revolucionó la industria de la hilatura con el llamado "mecanismo Casablanca", máquina con la que se consiguió grandes estirajes en hilaturas, no solo de algodón, sino también de otros tejidos, teniendo tanto éxito que su uso se generalizó en todo el mundo.

Es, asimismo relevante la portentosa capacidad inventiva de **Valentín Silvestre**, quien, entre sus numerosas creaciones, ideó una máquina de liar cigarrillos, diseñada con la intención de hacer cigarrillos cerrados en ambos extremos.



Cosme García



Fernando Casablanca

Salud

En el siglo XIX, los avances en el ámbito de la salud se produjeron a gran velocidad, saltando de escenario en los diversos países europeos, logrando un progreso en beneficio de una mejor sanidad pública y una mayor expectativa de vida.

A este progreso España aportó el inventor del laringoscopio, **Manuel Patricio Rodríguez Sitches** (Madrid, 1805), conocido como Manuel García, que no fue médico, sino cantante de ópera. Al dejar los escenarios se interesó por la importancia del estudio de la Fisiología para la educación racional de la voz, especialmente la estructura de las fibras musculares para el canto operístico, aficionándose a los estudios anatómicos de la laringe y comenzando a trabajar seriamente, dando al arte del canto un giro verdaderamente científico y desconocido hasta esa época. Junto con su padre fundó una escuela de canto en París donde puso en práctica con sus alumnos sus nociones de anatomía, el conocimiento del papel que jugaba el velo del paladar, la lengua, los músculos faríngeos, etc., en la modificación del timbre de la voz, orientando a los alumnos en el ejercicio voluntario de cada una de estas partes para obtener el efecto deseado.



Manuel Patricio Rodríguez Sitches, conocido como Manuel García, y una de las ilustraciones de su laringoscopio



Al tiempo, concibió la idea de ver la laringe en los seres vivos durante la emisión de algún sonido, único medio de descubrir ciertos hechos fisiológicos, idea que consiguió materializar en 1855 al lograr ver el interior de su propia laringe con un espejo de dentista y estudiar sus movimientos durante el proceso del canto. Desde entonces, Manuel García es considerado el inventor del laringoscopio, habiendo alcanzado numerosos reconocimientos internacionales.

Al médico **Luis Fernández Álvarez** (La Puerta, Salas, Asturias, 1853) hay que agradecerle su innovación en la manera de diagnosticar la lepra que se convirtió en el método básico mundial de detección de dicha enfermedad y que aplicó con gran éxito en leproserías de Hawai y California.



El médico español Luis F. Álvarez

Entre el amplio legado inventivo de **Valentín Silvestre** (Llíria, Valencia, 1831) destaca la fabricación de la primera pierna ortopédica articulada, compuesta por dos hierros que se ceñían a la cadera mediante dos cinturones. También diseñó articulaciones a la altura de la rodilla que servían para permitir o impedir el movimiento. Cuando el peso del cuerpo cargaba sobre el aparato, este se mantenía recto y firme. Cuando se iniciaba el paso, los resortes interiores acompañaban el movimiento como si se tratase de una extremidad real.



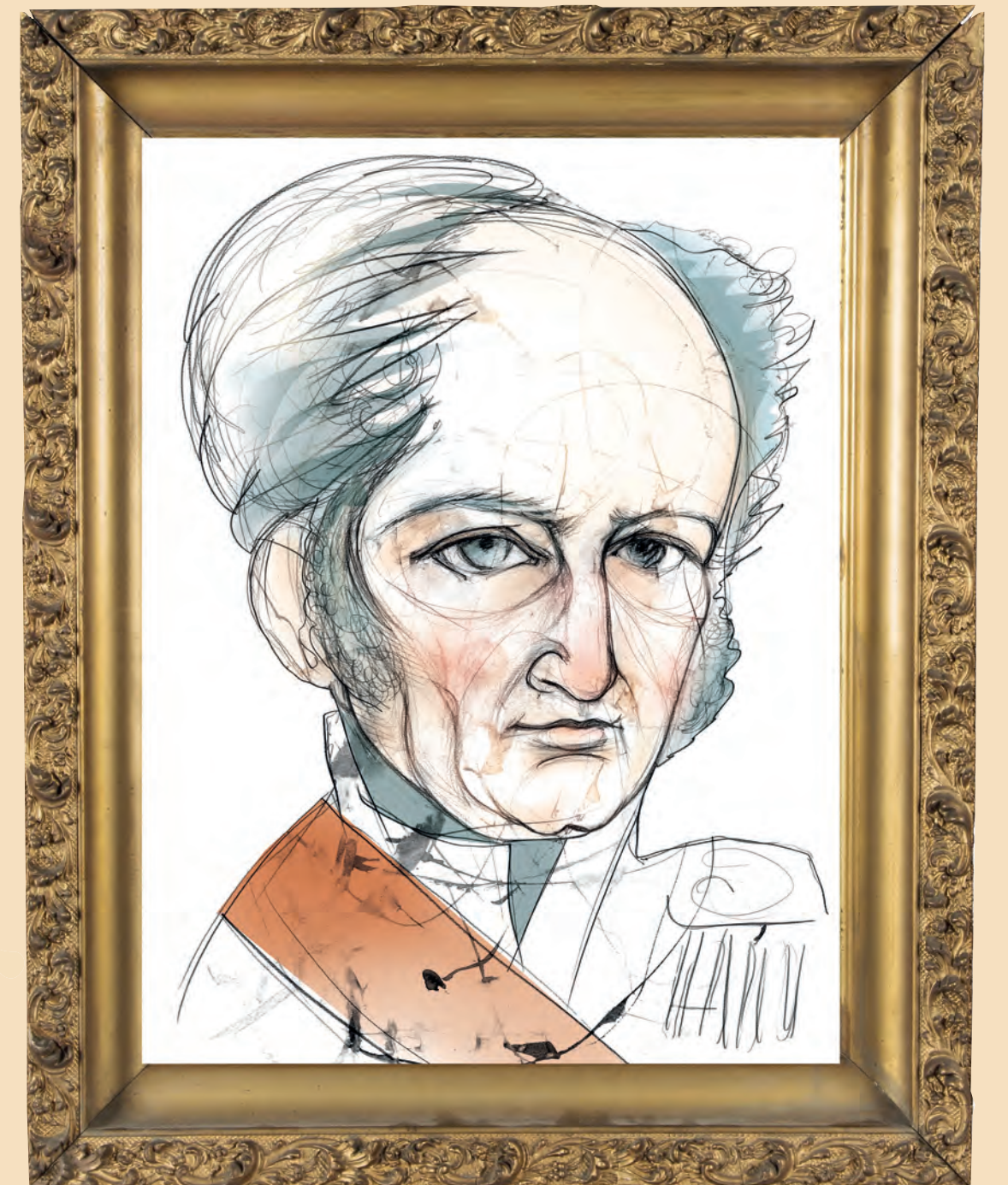
Mónico Sánchez.
Debajo, uno de sus aparatos de RX portátiles



Y un auténtico revolucionario de la innovación fue el ingeniero eléctrico español **Mónico Sánchez** (Piedrabuena, Ciudad Real, 1880), haciendo accesible el uso de la radiología, de la que está considerado un pionero, así como de la electroterapia, siendo conocido por haber inventado un aparato portátil de rayos X y corrientes de alta frecuencia que apenas pesaba 10 kilos, frente a los 400 de los equipos tradicionales, desbancando a las máquinas tradicionales por su sentido práctico y su capacidad de transporte. El aparato de Mónico Sánchez fue utilizado por Francia en la Primera Guerra Mundial como parte de su equipamiento médico, salvando miles de vidas. El invento se lo compró una empresa estadounidense, quien pagó a Mónico 500.000 dólares.

Ocio y entretenimiento

Durante el siglo XIX los cambios políticos y sociales impulsaron el auge del tiempo de ocio urbano, que pasó de ser patrimonio exclusivo de la nobleza a formar parte de la vida burguesa y cada vez más demandado por el público en general, aunque disfrutando de él de manera diferente. Así, y con gran divertimento de los asistentes, el genial **Agustín de Betancourt y Molina** (Puerto de la Cruz, Tenerife, 1758) hizo las delicias de la corte en El Escorial al lograr por primera vez la elevación de un globo aerostático en España, tan solo unos meses después de que los hermanos Montgolfier lo hicieran en Francia.



Agustín de Betancourt y Molina



Julio Cervera

Muchas de las cosas que utilizamos hoy en nuestras casas se inventaron durante el siglo XIX, por ejemplo, el mando a distancia. En 1889, **Julio Cervera Baviera** (Segovia, 1854) patentó un procedimiento químico-mecánico con el que transmitir y recibir a distancia ondas eléctricas hertzianas, produciendo señales y movimientos en aparatos y máquinas sin necesitar cables.



Leonardo Torres Quevedo, creador entre otros inventos de "El Ajedrecista"

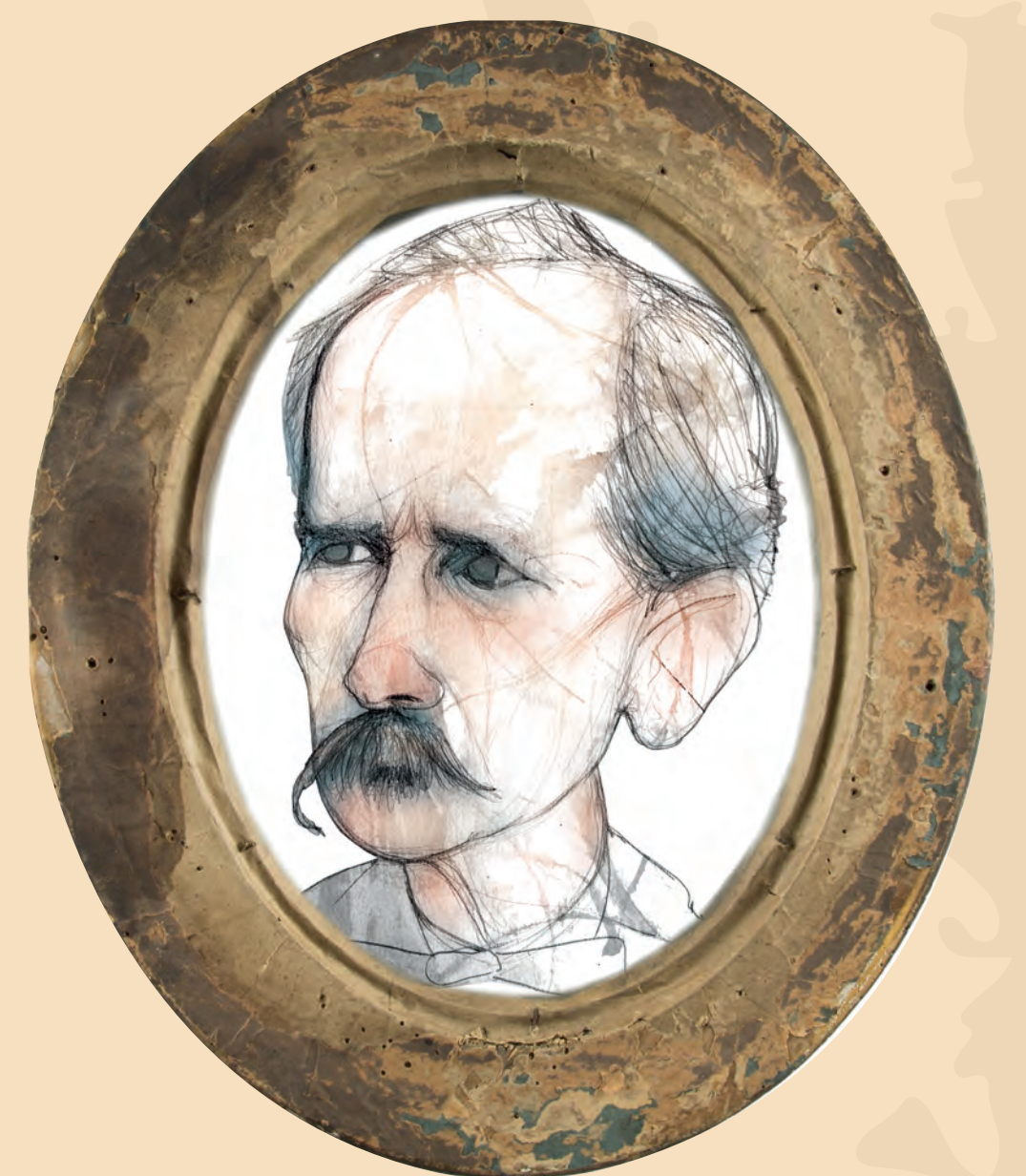
El prodigioso **Leonardo Torres Quevedo** (Molledo, Cantabria, 1852) llegó a demostrar que era posible establecer conexiones inalámbricas por control remoto con un sistema que denominó *Telekino*, un autómata que ejecutaba órdenes transmitidas mediante ondas hertzianas; y creó el que está considerado el primer videojuego de la historia, "El ajedrecista", un autómata capaz de jugar una partida completa de ajedrez contra un oponente humano, de manera totalmente automática, como un videojuego. La máquina no solo calculaba los movimientos sino que tenía unos brazos mecánicos, luego sustituidos por imanes, que movía las fichas sobre el tablero.



Antonio de Torres, calificado como el primer constructor de la guitarra clásica moderna, alguna de ellas expuesta en museos



En el ámbito musical español sobresalió la figura de **Antonio Torres Jurado** (La Cañada de San Urbano, Almería, 1817), lutier calificado como el primer constructor de la guitarra clásica moderna, equiparable con Antonio Stradivarius respecto al violín. Torres Jurado volvió a diseñar la guitarra española y le dio una nueva silueta, prácticamente la que conocemos hoy, que le aportó más potencia sonora al haber aumentado la superficie vibrante de la tapa armónica. También remodeló todo el sistema de barras armónicas y llevó los trastes del diapasón hasta la misma boca de la guitarra. Alcanzó tal prestigio que los más famosos guitarristas de la época utilizaron las guitarras de Torres Jurado.



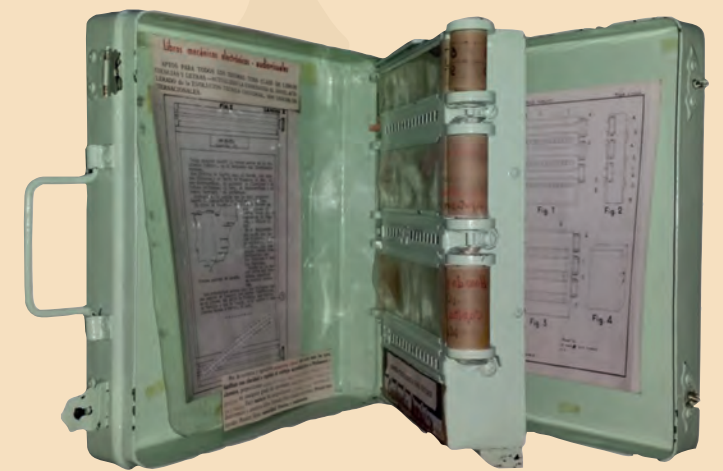
Inventos femeninos

Ángela Ruiz Robles (Villamanín, León, 1895). Maestra, se adelantó más de medio siglo a su tiempo al idear el primer libro mecánico, precursor del actual e-book. Con el fin de aligerar los kilos que los alumnos cargaban sus espaldas y de convertir la enseñanza en algo interactivo y estimulante, ideó un prototipo de enciclopedia mecánica, resumiendo en un único libro todas las materias, haciendo más atractivo y, al mismo tiempo más sencillo, el aprendizaje.

Constaba de dos partes. La primera, de conocimientos básicos: lectura, escritura, numeración y cálculo. Haciendo presión en abecedarios y números se formaban sílabas, palabras y lecciones. La segunda funcionaba con bobinas, cada una dedicada a una materia. El dispositivo estaba cubierto por una lámina transparente e irrompible, con cristal de aumento. E incorporaba, además, una luz, para que se pudiese leer en la oscuridad. Además, sumaba sonido con las explicaciones de cada tema y añadía la posibilidad de incorporar en el futuro novedades como pulsadores de voz y calculadoras. Todo en el tamaño de un libro.

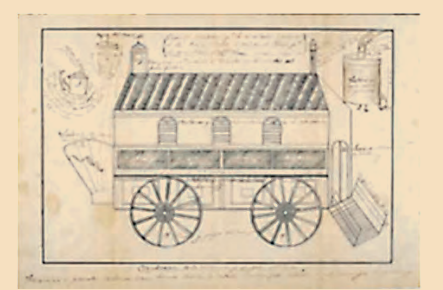


Ángela Ruiz y su enciclopedia mecánica



No fue la única invención de Ángela Ruiz Robles, sino que también diseñó un proyecto de máquina taquimecanográfica y, en su afán por mejorar la enseñanza, realizó importantes innovaciones pedagógicas, como el proyecto del atlas científico-gramatical, con la finalidad de dar a conocer España con gramática, sintaxis, morfología, ortografía y fonética.

A **Fermina Orduña**, murciana residente en Madrid, le cabe el honor de haber sido la primera mujer que consiguió una patente tecnológica en España, al registrar en 1865 un carruaje especial para vender leche de vaca, burra y cabra.

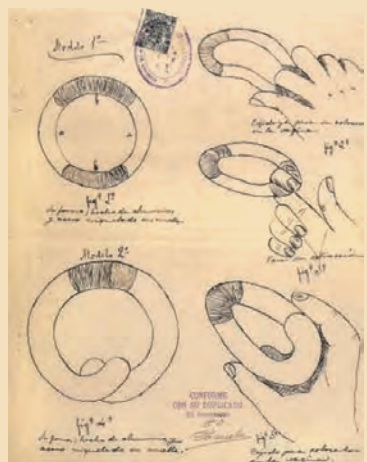


La primera patente tecnológica de una mujer en España: el completo carro de Fermina Orduña

La comerciante canaria **Candelaria Pérez** obtuvo en 1889 la patente por un curioso mueble que combinaba una cama con tocador, lavabo, mesilla de noche, escritorio, bidé, mesa de ajedrez o para comer.

Elia García-Lara Catalá (Valencia) inventó en 1890 un lavadero mecánico para la ropa de uso. Se trataba de un sistema inteligente que primeramente clasificaba las ropas según diversos criterios (cliente, categoría, género, empleo o grado de suciedad) para ser, a continuación, sometidas al proceso de lavado preparatorio, colada mediante saponificación (empleo de lejía), lavado con jabón, aclarado, escurrido a través de un hidro-extractor centrífugo, secado al aire libre o bien con aire caliente procedente de una estufa, y, finalmente, planchado, plegado y prensado de la ropa ya seca y limpia.

Concepción Aleixandre Ballester (Valencia, 1862) fue una de las primeras mujeres españolas licenciadas en Medicina y considerada una científica de renombre especialista en Ginecología, que publicaría sus trabajos científicos con regularidad en la prensa médica española y fue médica titular en el Hospital de la Princesa de Madrid. Su dedicación a la investigación le permitió patentar dos sistemas revolucionarios de pesarios, aparatos que se colocaban en la vagina para corregir el descenso de la matriz. Aunque conocidos desde la antigüedad, la doctora Aleixandre perfeccionó estos instrumentos ginecológicos al fabricarlos completamente en metal (aluminio y níquel), a diferencia de otros modelos ya en desuso como los de Dumontpallier o Meyer, hechos en caucho o goma blanda y, por ello, más proclives a infecciones y dotarlos con un sistema de muelles que los hacía flexibles y adaptables.



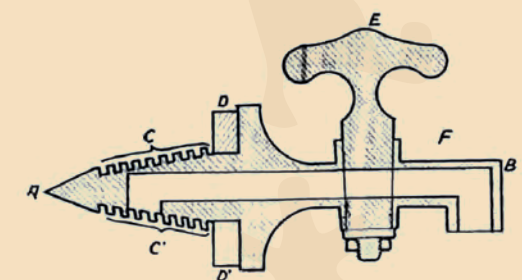
Patente de un pesario de Concepción Aleixandre



Concepción Aleixandre, científica de renombre especialista en Ginecología

Hortensia Martínez Inchaurrendieta (Totana, Murcia) creó a finales del siglo XIX un grifo automático de aplicación a latas de petróleo, aceites, esencias y a toda clase de líquidos, permitiendo que se pudieran aplicar los grifos provisionales a recipientes de paredes delgadas, sin peligro de verter el líquido, haciéndolo fácil, limpio y reutilizable.

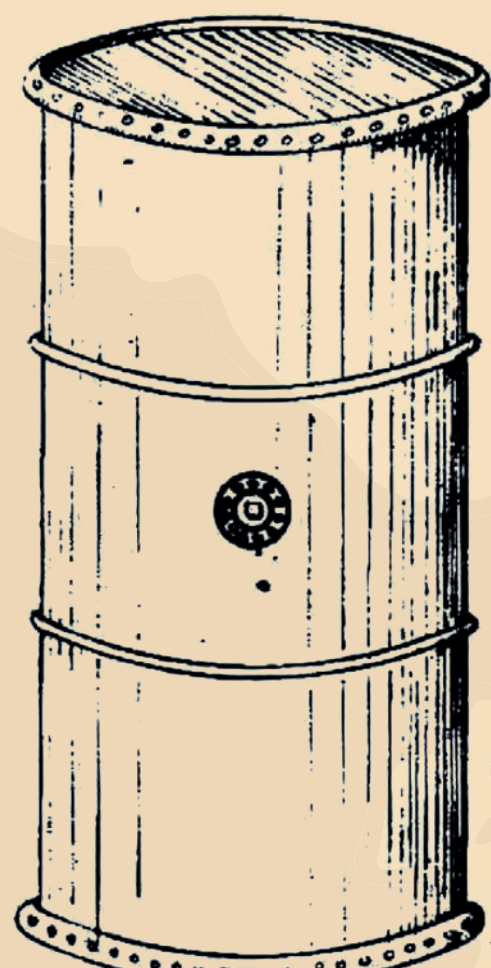
GRIFO AUTOMÁTICO.



Esquema de un grifo automático. Madrid - Agosto - 1907

Diseño del grifo automático de Hortensia Martínez

M^a del Carmen Ortiz de Arce (Barcelona), conocida como Sor Perboire, fue monja y maestra de la Casa de Caridad de Barcelona, donde creó una escuela para niños ciegos. Como resultado de sus esfuerzos para facilitar la comunicación escrita entre personas ciegas y videntes, M.^a del Carmen Ortiz inventó y patentó un aparato para escribir los ciegos -llamado regleta sor- que constaba, básicamente, de una regleta de tres renglones con veinticinco cajetines de mayores dimensiones que en el sistema braille. Sobre cada uno de estos cajetines se encontraba un pequeño rectángulo y un punzón con los cuales era posible escribir trazos de caracteres visuales con relieve, visibles a la vista y detectables al tacto. Con la regleta sor podía escribirse en los sistemas braille y Lloréns, debiéndose a Ortiz de Arce la implantación del sistema braille en Barcelona.



Esquema de la regleta sor.

El primer bidón de aluminio, obra de Victoria Pérez

Victoria Pérez Rivas (Murcia) patentó el "Bidón de aluminio para el envasado y transporte de líquidos", un nuevo tipo de envase no empleado en ese momento ni en España ni en el extranjero. La novedad de la invención radicaba en que el envase estaba fabricado con lámina de aluminio, de forma versátil, que permitía albergar contenidos de hasta 10.000 litros de capacidad, reduciéndose hasta en un 75% el peso del envase, manteniendo la misma capacidad, con el considerable ahorro que esto supondría para el transporte de líquidos y grasas.