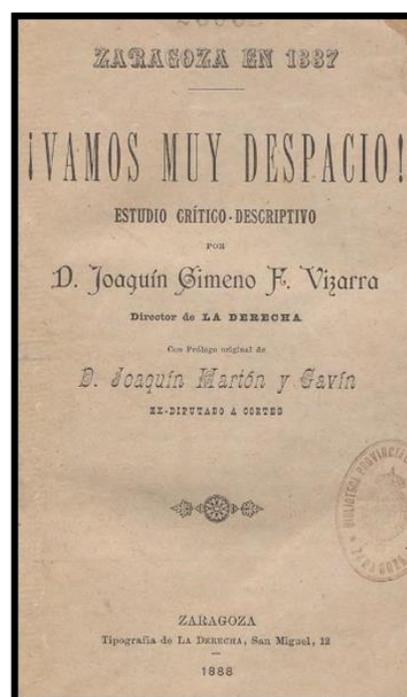


V.14.- ¡Vamos muy despacio! (hacia la ‘Edad de Plata’).

Cuando se ve con perspectiva histórica la evolución de la sociedad, de la cultura y de la ciencia en el siglo XIX en España (y en Aragón), uno daría por bueno que (por comparación con la modorra que arrastramos a lo largo de casi todo el siglo) la efervescencia de ese final del XIX hacía pensar más bien que estábamos entrando en una ‘Edad de Plata’ (denominación que se dio, a estos finales del XIX y las primeras décadas del XX, por José Carlos Mainer en 1975).

Pero siempre hay aguafiestas (o no). En lo que eran sólo los comienzos de esa ‘movida plateresca’, en 1888, publica Joaquín Gimeno un libro que titula *Zaragoza en 1887 ¡Vamos muy despacio!* ^{Nota 1}.

¿Quién fue este ‘provocador’? ¿Qué decía en su libro? **Joaquín Gimeno y Fernández-Vizarra** (1851-1889) era zaragozano, nacido en Monzalbarba, y vivió solamente 38 años. En ese corto tiempo de vida, a este médico humanista (como lo califica José Luis Melero) le dio tiempo a hacer muchas cosas.



Fue periodista (en varios medios) y fundador y director de un periódico en cuya cabecera decía *La Derecha* pero que era un medio que defendía el republicanismo posibilista; escribió varios artículos ^{Nota 2} en un periódico profesional (de medicina, cirugía y farmacia) llamado *La Clínica*, que también había fundado él en 1877. Médico desde 1873, dos años más tarde era catedrático interino de Terapéutica y en 1879, por oposición, catedrático de Patología General, siempre en la Universidad de Zaragoza.

También tuvo tiempo de dedicarse a la política, siendo concejal y participando en la política ciudadana desde 1885 a 1889.

Será el más decidido impulsor de la nueva Facultad de Medicina y Ciencias, siendo él quien compre los terrenos y quien proponga al arquitecto que ha de diseñarla: Ricardo Magdalena. Sí estará cuando se ponga la primera piedra en 1887, pero no podrá ver la inauguración, que será en 1893.

Pasemos a conocer un poco su obra. El prologuista de su libro nos avisa de que

“(…) es el Sr. Gimeno Vizarra (…) una de las más perfectas encarnaciones del hombre moderno, para quien la quietud y el reposo equivalen a inercia inexplicable o bochornosa pereza (…) en una época que tiene a su servicio, para sus fines, la luz, el vapor y la electricidad (...). Joaquín Gimeno vive vida vertiginosa, y es a la vez catedrático, médico, concejal, periodista y político (...).”

“(…) Un hombre ilustre, propuso al Estado (…) la construcción de un edificio dedicado a la enseñanza (...). Acordaron la compra del campo de Lezcano, que mide 21.000 m. y que se conseguía por la suma de 36.0000 duros (...). Se habló, se gesticuló, se gritó... se suspendió el acuerdo: debía hacerse por concurso (...). Y el concurso terminó por la declaración de que el emplazamiento más aceptable, oportuno y barato... era el primero (...).

Desde hace años, Zaragoza no tiene para cruzar el río Ebro más puente que el de Piedra, muy macizo, muy viejo y muy angosto (...). El ferro-carril de Barcelona a Zaragoza terminaba en la estación del Arrabal, y el de Zaragoza a Madrid comenzaba en el Campo del Sepulcro (...). Al final hubo en Zaragoza puente de hierro y de la propiedad de las empresas ferro-carrileras del Norte y Mediodía, pero tuvo una oposición sistemática, terrible (...).

Desde hace muchos años Zaragoza ha adquirido extenso diámetro (...). El tranvía era, pues, una mejora (...). Sin embargo, para muchos convecinos, era más entretenido poner en el camino de los tranvías *pedras* de todo género (...).

El teléfono, inventado hace diez años escasamente (...) se estableció en Tetuán (...) mucho antes que en Zaragoza. Pues (...) la Diputación se negó a que la empresa colocara aparatos de sostén de hilos sobre los establecimientos provinciales (...).”

Para no cansar con su larguísimo prólogo (de 68 págs.) notemos que Joaquín Martón y Gavín muy revolucionario no era, pues preguntando retóricamente qué necesita España, se responde: “orden, administración y educación”.

Aunque sean unas pocas pinceladas, veamos lo que su autor quería decir a sus paisanos en 1888:

“Algunos zaragozanos (...) atentos a que en la actualidad tenemos agua potable y gas canalizado, teléfonos, tranvías y movimiento industrial y mercantil muy superior al que antes se veía, exclaman satisfechos: ¡Progresar Zaragoza! (...). ‘Hay que acomodarse al nuevo medio que el vapor y la electricidad han engendrado. Lo demás es ilusorio, vulgar, insensato’: así hablaría un hijo del país y así hablamos nosotros (...).

Pero (...) a deber sagrado obedece el trabajo que nos imponemos: hay que decir a Zaragoza lo que es y lo que puede y debe ser (...).

Uno de los grandes defectos de este país, es el ningún aprecio que hace de aquellos de sus hijos que valen algo. Generalmente se entera del valor de los mismos cuando los extraños se lo demuestran (...). Hay en Zaragoza (...) una tendencia a considerar extraordinario lo que de fuera viene”.

Los ‘alfilerazos’ son casi constantes. Afirma que el mayor ‘mal de la patria’ (zaragozana en este caso) es la apatía, en todas las clases y en todas las esferas.

¿No salva a nadie? Por suerte sí, pero a pocos.

Al químico Bruno Solano (“pero (...) ha nacido aquí, y sus trabajos no merecen más que reticencias”).

Al distinguido arquitecto Ricardo Magdalena (“que porque el Ayuntamiento le concedió una gratificación de 5000 pts. (...) por sus diseños del nuevo Matadero y la Facultad de Medicina y Ciencias (...) muchos *roedores* le censuran, pretendiendo morderle”).

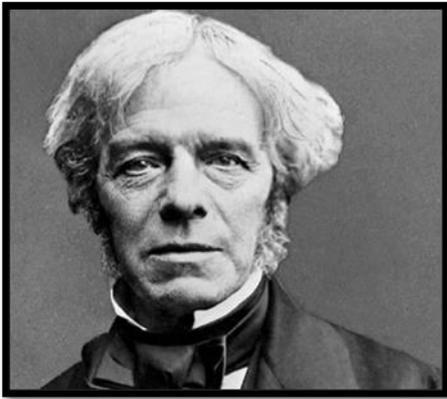
Al sabio escolapio Blas Aínsa (“a quien nuestros paisanos (...) no censuran sin duda porque no lo conocen, es un héroe ignorado, un hombre sabio”).

Y acaba.

“(...) En este país de nuestros pesares (...) el murmurador de café (...) en fuerza de ser pequeño quería ver a su altura a cuantos le rodeaban (...)”.

¿Íbamos hacia la Edad de Plata? ¿Íbamos muy despacio? ¿O, simplemente, no íbamos? Juzgue cada cual. Estos son los datos de lo que va a ir llegando en ese fin de siglo.

La electricidad.

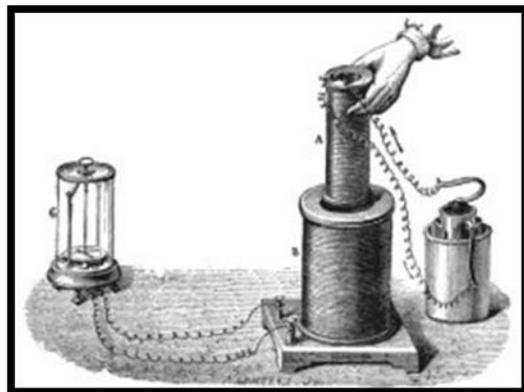


En el desarrollo de ese nuevo invento que iba a cambiar el mundo hubo muchos nombres y participaron muchas personas, pero hoy no cabe mucha duda de que las principales aportaciones las realizaron dos ingleses.

El primero Michael Faraday (1791-1867), quien poseía una mente brillantísima y una capacidad de trabajo extraordinaria. Británico, casi autodidacta, participó en el desarrollo de muchos campos como la electroquímica (de la que formuló las leyes que, aún hoy, la rigen) o el

diamagnetismo, pero sobre todo fue quien descubrió y formuló con exactitud el principio de la inducción electromagnética, base en que se sustenta el desarrollo del electromagnetismo y la electricidad como empresa tecnológica con amplia repercusión social.

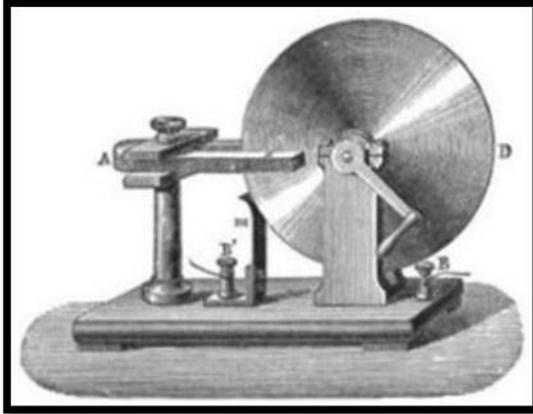
Ese descubrimiento de la inducción electromagnética (¡ya en la década de 1830!) lo explican muy bien las dos imágenes-esquema. En esta, una bobina conectada a una pila o batería se mueve hacia dentro-fuera dentro de otra bobina mayor sólo conectada a un galvanómetro que nos dirá si hay o no corriente. Si ambas bobinas están en reposo, no se induce corriente. Pero si se mueve una u otra, hacia dentro o hacia fuera, aparece una corriente inducida.



En el siguiente aparato electromotor diseñado por Faraday, se trata de un disco metálico (D) que se puede hacer girar con una manivela y que en su giro pasa entre los polos N-S de un imán (A). Del eje y de la periferia metálica del disco salen dos cables (B, B') que

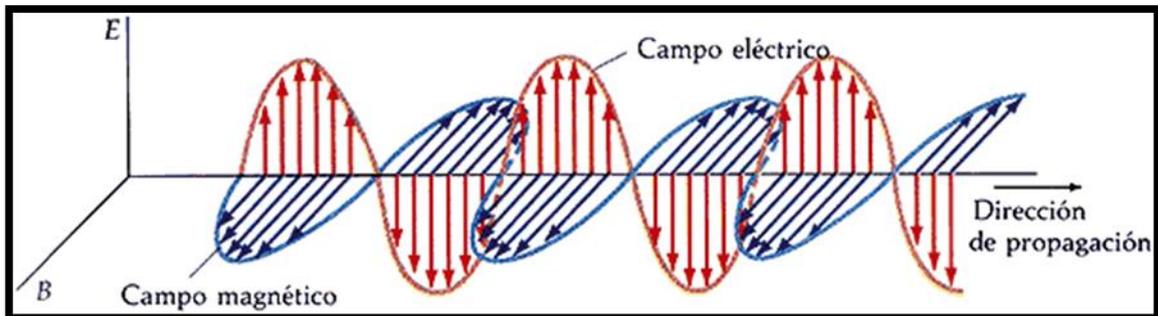
irían hacia el galvanómetro indicador. Si la rueda no gira, no indicará nada; pero en cuanto la rueda gire aparecerá una corriente inducida.

Faraday deduce que siempre que haya un campo magnético (el del imán) y una fuerza (la del giro del disco) aparecerá el tercer factor (la intensidad de la corriente inducida). Y, generalizando, que cuando existan debidamente dispuestos dos de esos factores, aparecerá el tercero: será el origen del motor (en el que ponemos la corriente y el imán y nos regala la fuerza).



Tras muchas más aportaciones de otros investigadores, pero fijándose sobre todo en esas aportaciones de su paisano, la culminación del desarrollo de la electricidad en el siglo XIX será la obra

del físico británico (escocés) James Clerk Maxwell (1831-1879) que establecerá las ecuaciones generales de la propagación de las ondas electromagnéticas (que pueden encontrar en Wikipedia, pero que no ponemos aquí para no presumir de lo que no entendemos, dado nuestro escaso bagaje matemático). En concreto, en un trabajo suyo de 1865 titulado *Una teoría dinámica del campo electromagnético*; en él establece que el campo eléctrico y el campo magnético se automantienen y son perpendiculares entre sí y además perpendiculares a la dirección de propagación. Para poner el broche de oro, sostiene que la luz es uno más de entre los fenómenos electromagnéticos.



Por lo que respecta a España no conocemos nada de ningún aporte mínimamente interesante en el campo tecnológico, pero conocemos bastante bien los inicios del proceso de electrificación, que nos resume Jordi Maluquer ^{Nota 3}.

El ingeniero belga Zenobe T. Gramme había presentado a nivel internacional, en la Exposición Universal de Viena de 1873, su versión de la dinamo (que se basaba en la inducción electromagnética de Faraday y que mejoraba los diseños del francés H. Pixii de 1832 y del italiano A. Pacinotti de 1860).

El joven Tomás J. Dalmau (hijo de Francisco Dalmau Faura, el más destacado fabricante e importador de material científico de Barcelona) pudo comprobar personalmente las posibilidades que ofrecía el invento al efectuar un viaje a París y Londres en 1874. Tras varias pruebas (la más exitosa en la fábrica de la Maquinista Terrestre y Marítima) en 1876 se decidió a comprar la patente de Gramme (por 5 años) y a empezar a fabricar dinamos en su taller de instrumentos. Y realizaron instalaciones de luz eléctrica en numerosas empresas de Cataluña y también de fuera, en concreto en el Canal Imperial de Aragón en 1876.

La sociedad Francisco Dalmau e Hijo consideraron que había que dar un salto y ampliar el negocio, montando una fábrica productora de luz, por lo que en abril de 1881 constituyeron la Sociedad Española de Electricidad con capital nominal de 3 millones de pts. en 6000 acciones. La dirección técnica de la empresa iba a cargo del ingeniero Narciso Xifrá. Y ese mismo año empezaron a suministrar luz a sus abonados. A finales del mismo año de 1881 se constituyeron dos empresas más para el suministro de electricidad. El futuro técnico estaba en marcha, y también las turbulencias empresariales.

Bajando de escala, conocemos bien el caso de la ciudad de Jaca, en la que la década de los 90 del siglo XIX fue muy importante. Porque el año 1891 llegó el agua potable a los domicilios de Jaca gracias al Canal (proyectado por Saturnino Bellido y construido entre 1883 y 1891). Y en el año 1893 se inauguró la estación del ferrocarril, dentro de la línea Huesca-Jaca que pretendía unir Zaragoza con la frontera francesa por Canfranc. No menos importante sería el año 1892, pues según el Blog de Valentín Mairal López la luz eléctrica llegó a Jaca en junio de 1892, lo que permitió sustituir los faroles de reverbero por modernas bombillas (invento de 1880 de Thomas Alva Edison).

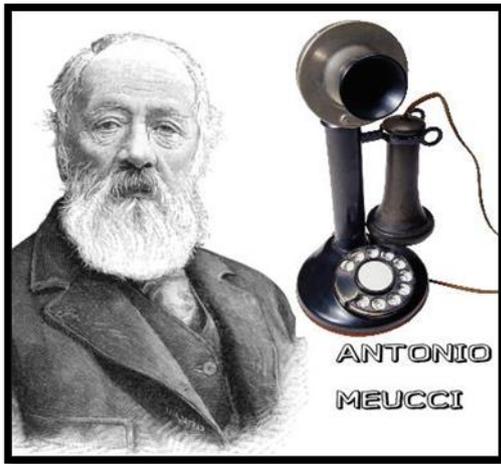
Nos cuenta también que el Ministerio de la Guerra autorizó (Jaca es Plaza Fuerte de Primer Orden) la constitución dentro de la ciudad de un “Molino Harinero y Luz Eléctrica”, el 20 de marzo de 1892. Pero con la novedad de que en el nuevo molino “urbano” se incorporaba una tecnología totalmente novedosa: una harinera con motor eléctrico. La turbina la instaló la casa gerundense Planas, Flaquer y Cia. para producir la electricidad de manera continua: por el día esa electricidad movía los molinos del trigo y por la noche alumbraba las calles de Jaca.

En Aragón, durante los primeros años noventa se construyó la primera generación de centrales eléctricas. De las diez centrales aragonesas con una potencia superior a 25 kw inauguradas entre 1893 y 1896 al menos la mitad utilizaba como fuerza motriz el vapor y el gas frente a las de fuerza hidráulica.

Sin embargo, a partir de la expansión en la construcción de nuevas centrales desde finales de siglo éstas se vinculan por lo general al sistema hidráulico. Sistema mayoritario ya en Aragón a principios de siglo, frente al mayor peso que continuaba teniendo el vapor en el conjunto español. La potencia instalada en las centrales aragonesas representaba en 1901-1904 alrededor del 4% del total español. En esos momentos destacan dos sociedades zaragozanas, con sendas centrales, Electra Peral y la Compañía Aragonesa de Electricidad, así como la central de Estadilla (Huesca) de Eléctricas del Cinca, ninguna de las cuales alcanza los mil kw de potencia. En 1904 se inauguró la central de Marracos, de la sociedad zaragozana Fuerzas Motrices del Gállego y posteriormente en la provincia de Huesca la de Carcavilla, de la Sociedad Teledinámica del Gállego, centrales hidroeléctricas de similar potencia, superior a los 4.000 kw, que constituyen en los años siguientes las dos más importantes centrales eléctricas de Aragón (hasta la construcción en 1918 de la central de Seira por Catalana de Gas y Electricidad).

El teléfono.

El teléfono fue un invento del médico italiano **Antonio Meucci**, quien lo llamó teletrófono en 1854 (según resolución del Congreso de los Estados Unidos, en 2002, por la que se le reconocía).



Así pues, no fue el escocés Alexander Graham Bell el inventor de este aparato, pero sí el primero que lo patentó en 1876, como nos recuerdan Millán y Velamazán ^{Nota 4} en su artículo, y también quien lo presentó en la Exposición de Filadelfia de ese año. En 1877 se hicieron pruebas en la Escuela Industrial de Barcelona. Y el 15-3-1878 el ferretero Silvestre Juderías ya vendía aparatos telefónicos en Zaragoza y anunciaba su venta en la prensa local.

Pero lo que se instalaba eran ‘líneas particulares’ para comunicar dependencias de un mismo dueño. Y como ejemplo de la

escasa demanda, si Juderías vendía teléfonos desde 1878 no fue hasta 1885 cuando los industriales más potentes de Zaragoza, los Villarroya y Castellano, solicitaron una línea desde su harinera junto al río Gállego hasta sus oficinas en el Paseo de la Independencia. Sabemos también (por un artículo de Berta B. Hernández Sánchez) ^{Nota 5} que en otros lugares también hubo empresarios que solicitaron una línea telefónica para mejor atender su negocio (fue en Calatayud y en 1891 cuando la implantaron Hipólito Sánchez Ibáñez y Pedro Rubio Candial, industriales del aceite y de fabricación de jabón en este caso). Pero el número de líneas particulares fue escasísimo.

Zaragoza contó con servicio telefónico urbano sólo a partir de 1887 (como nos acaba de informar Gimeno Vizarra); y empezó dando servicio a 15 abonados, pero al crecer su número debió ampliar instalaciones y trasladarse a la calle Méndez Núñez.

El teléfono interurbano llegó a Zaragoza en la primavera del año 1895, y se cobraba una tarifa única (de 300 pts., un capital para la época, pues el sueldo de un trabajador no cualificado era como mucho de 100 pts. al mes), y Millán y Velamazán nos informan de que, al acabar el siglo, a 31-12-1900, los abonados eran 272.

Los avatares del teléfono en Zaragoza y en el siglo XX, queden para mejor ocasión. ¿Aportaciones de los españoles, aragoneses y zaragozanos al teléfono? Ninguna. Y gracias que dejamos instalar los cables (que diría el murmurador de café).

El cine.

Los hermanos Lumière, trabajaban en Lyon en el taller de fotografía de su padre.



Auguste y Louis Lumière

Conocieron el aparato llamado *kinetoscopio*, en el que un tambor circular con rendijas, lleva pegadas a su cara interior imágenes fijas de un caballo en distintas posiciones de su carrera; si se hace girar rápido el tambor, vemos por la rendija al caballo corriendo.

Eso les dio la idea de su invento, pues el cinematógrafo (que ellos patentaron en 1895) se basa en el mismo hecho que el kinetoscopio: en la persistencia retiniana de las imágenes en el ojo humano. El

aparato que inventaron servía a la vez como cámara y como proyector.

Los Lumière rodaron su primera película (*Salida de los obreros de la fábrica Lumière en Lyon Monplaisir*) y la exhibieron el 22-03-1895.

Buenos inventores (patentaron un procedimiento de fotografía en color) y comerciales (pues supieron sacar rendimiento a su invento), no tenían el don de la profecía pues pronosticaron que ‘el cine es una invención sin ningún futuro’.

El invento se propagó con rapidez y llegó a Aragón y a Zaragoza, donde un intrépido y avispado hijo de feriante, **Eduardo Jimeno Correas** (1870-1947), viajó con su padre a Paris y Lyon para conocer el nuevo invento y se trajo material de proyección y películas y, tras alquilar un local en el paseo de la Independencia, abrió el primer Salón de Cine.

La primera sesión cinematográfica que pudieron ver los zaragozanos se celebró el día 14-9-1896; duró media hora y el precio de la entrada era de una peseta la preferencia y cincuenta céntimos la general. Tan solo el *Diario de Zaragoza* (el Diarico, por su tamaño) y *La Derecha* (de Joaquín Gimeno Vizarra) reseñaron el acontecimiento.



Escultura de Eduardo Jimeno (por Manuel Arcón) en la Plaza Ariño (Zaragoza)

Como la cámara servía tanto para proyectar como para filmar, fue Eduardo Jimeno quien filmó la primera película española el 11-10-1896: *Salida de misa de las doce del Pilar de Zaragoza*. Dura 1 minuto y es un único plano. Y en el mismo año filmaron *Saludos*, en la que gente de la calle que pasea pasa por delante de la cámara y saluda o agita las manos. Después la proyectaría en su sala y tendría un público ávido de verse en pantalla inmortalizado para la historia. En el nuevo siglo la familia trasladó a Madrid sus actividades.

Al parecer este invento es de los que más se adapta a la manera de expresarse de los aragoneses, pues no puede ser casual que en este arte destaquen personalidades tan notables como Segundo de Chomón, Florián Rey, Luis Buñuel, José Luis Borau, Carlos Saura, Paula Ortiz, etc. ¿Qué diría nuestro murmurador de café? Lo que le dijo uno de su pueblo a Buñuel tras el estreno de *Viridiana*: ‘flojica, eh, don Luis, flojica’.

La radio.

El final del siglo XIX fue la época de ‘las radiaciones’. Una de ellas daría lugar a lo que hoy llamamos ‘la radio’.

Su origen está en el desarrollo de la electricidad que culminaría (como ya hemos dicho) con la obra de Maxwell, que establecía las ecuaciones generales de la propagación de las ondas electromagnéticas.

La demostración de que esas ondas (teóricas) tenían existencia real, fue obra de muchos investigadores empezando por el físico alemán Heinrich Hertz. En 1888 ideó la forma de producir esas ondas y también la de detectarlas, por lo que en su honor hablamos de ‘ondas herzianas’.

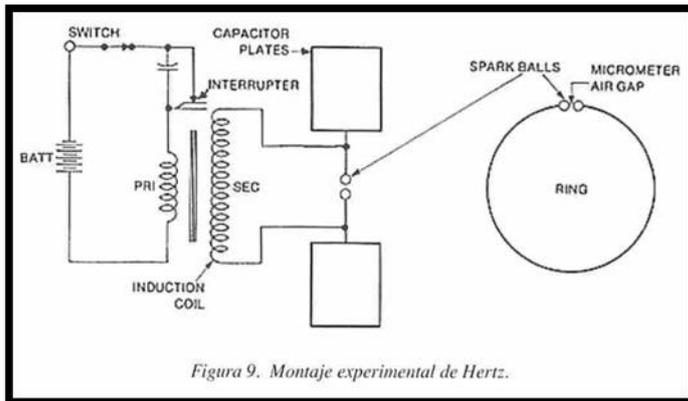


Figura 9. Montaje experimental de Hertz.

Con un circuito que carga a diferente tensión dos placas metálicas (capacitor plates) que acaban en dos pequeñas esferas (spark balls) próximas pero separadas por el aire, se producen alternativamente chispas o descargas eléctricas que generan una radiación electromagnética que se propaga por el aire y puede ser recogida en otro circuito

simétrico.

En su desarrollo y perfeccionamiento intervinieron bastantes investigadores (sobre todo E. Branly, A. Popov o N. Tesla), pero quien llegó al común de las gentes fue el italiano Guillermo Marconi al lograr la primera emisión y recepción de radio entre Francia e Inglaterra en 1899. Entonces nació la radio.

En el límite del siglo (1900) se inventa la radio en amplitud de modulación (AM), y ya en el siglo XX se desarrollará la radio en modulación de frecuencia (FM).

Como diría Gimeno Vizarra, en la cuestión de la radio también fuimos muy despacio, pues la primera emisión radiofónica en España data, al parecer, de 1924.

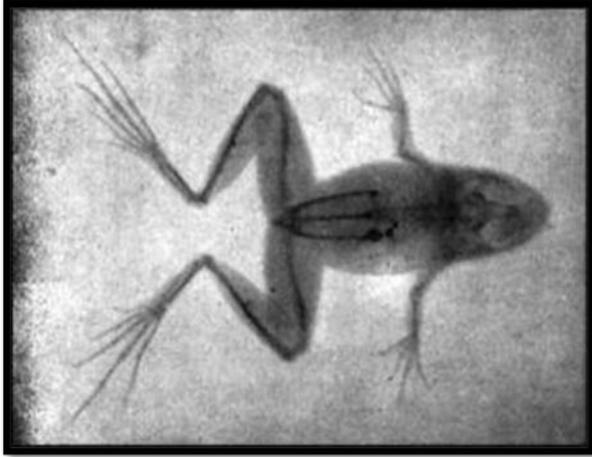
Los Rayos X.



En 1895 el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos X mientras realizaba experimentos con tubos de vacío (tubos de Crookes) y un generador eléctrico. Con el hallazgo de este haz de luz capaz de atravesar la materia, nació el diagnóstico médico por imágenes que mejoró considerablemente el ejercicio de la medicina. Roentgen realizó su primera demostración de los rayos X el 23-01-1896 ante la Sociedad Médica Física de Wurzburg.

En un muy completo libro (*La Historia de la Radiología*, Viena, ESR, 2012) nos informan: “El alto nivel de interés científico en los nuevos rayos se manifestó en 1896 con la publicación de 49 monografías y 1044 artículos especiales sobre los rayos X (...). En

medicina, se hizo hincapié en el uso de los rayos X en cirugía y medicina interna. Se sentaron las bases de la radiología ósea, la angiografía, el diagnóstico torácico, la radiología odontológica, la radiología veterinaria y la radioterapia. Además, se hicieron pruebas para determinar el efecto de los rayos X en bacilos, moscas, plantas y alimentos. Sin embargo, en el transcurso de 1896, también se descubrieron las desventajas de los rayos X, y los investigadores comenzaron a buscar soluciones técnicas a la exposición a la radiación”.

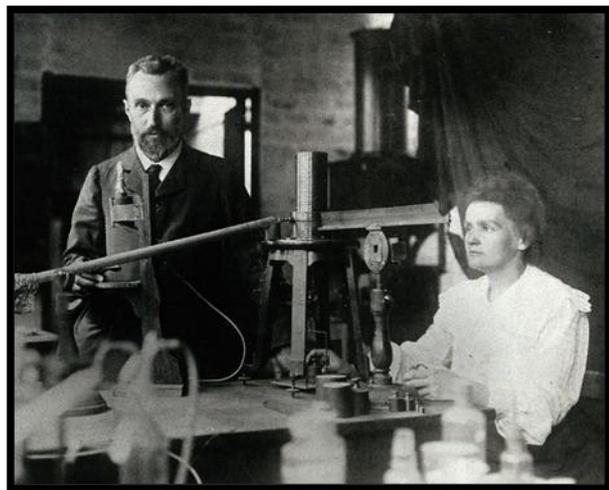
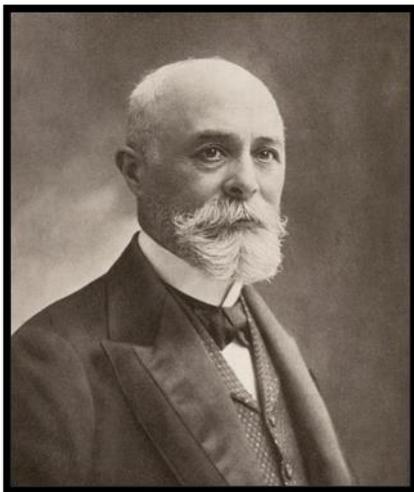


**Radiografía Universidad de una rana
(César Comas) de Barcelona (1896)**

En España, la primera radiografía fue realizada, al parecer, por el médico César Comas Llabería ^{Nota 6}, el 2 de febrero de 1896 en la Universidad de Barcelona.

Y también sabemos que un poco más tarde, pero en el mismo año de 1896, el Inspector de Sanidad de la Armada solicitaba una instalación radiográfica en el Hospital de la Marina de Cádiz. De radiografías en Aragón en el XIX no tenemos noticias.

La radiactividad.



**Henri Becquerel y el matrimonio Pierre y Marie Curie
(descubridores de la radiactividad natural en 1896)**

En el productivo año de 1896 el físico francés Henri Becquerel descubrió una nueva radiación (diferente a los Rayos X) producida naturalmente por las sales de Uranio. Se abrió un nuevo campo muy complejo, y entre los que más trabajo e inteligencia volcaron para intentar entenderlo estaban también el físico inglés Ernest Rutherford y el matrimonio formado por el investigador francés Pierre Curie y la doctora polaca Marie Sklodowska (más conocida como Marie Curie). Rutherford y sus discípulos Soddy y Fajans establecieron pronto las leyes teóricas de la desintegración radiactiva. Y el matrimonio Curie, con sus trabajos prácticos, descubrieron varios elementos radiactivos más (además del Uranio y sus sales), como el Polonio, el Torio o el Radio. Como el dato esencial de todos esos estudios era que el proceso (aleatorio) de desintegración y emisiones radiactivas ocurría en el núcleo de los átomos, hizo que diera nombre a lo que iba a venir en el siglo XX: la era nuclear.

No conocemos ningún dato ni ninguna aportación en este campo en Aragón (ni en España) en el siglo XIX. Pero sí hay que hacer constar que el Laboratorio de Radiactividad de la Universidad Central de Madrid se creó en 1904 y lo dirigía alguien a quien ya conocemos: José Muñoz del Castillo, que había sido profesor de Física en la Universidad de Zaragoza.

El automóvil.

No ofrece mucha duda: el siglo del automóvil fue el siglo XX. Pero ese nuevo invento ya empezó a moverse (tal como es hoy en lo esencial, salvo detalles menores) a finales del XIX.

El primer ejemplar en la historia de lo que hoy en día entendemos por automóvil (un vehículo impulsado por un motor a combustión interna y con componentes eléctricos) se acepta que fue desarrollado en Alemania, por distintos ingenieros: Karl Benz diseñó su primer modelo, llamado *Benz Patent-Motorwagen* en Mannheim en 1885, y lo patentó en 1886. Por su parte Gottlieb Daimler y Willhelm Maybach diseñaron, su propio modelo de automóvil en 1889, en Stuttgart.

Muy pronto, y a pesar de que los primeros inventores fueran alemanes, surgieron en Francia las primeras grandes empresas de fabricación de automóviles a finales del siglo XIX: las francesas Panhard et Levassor de 1889 y Peugeot de 1891.

Pero, aunque Francia haya sido la pionera en la invención industrial del automóvil, será Estados Unidos quien dé a la industria automovilística (en el siglo XX) su máximo potencial, gracias a las ideas de Henry Ford.

En España, la fabricación arranca en el siglo XIX y en Barcelona de la mano de Emilio de la Cuadra Albiol (1859-1930). Valenciano de Sueca, había estudiado en la Academia de Artillería de Segovia; interesado en el mundo de la electricidad proyectó y estableció una central eléctrica en Lérida. Pero tras visitar en 1889 la Exposición Universal de París su interés pasó al mundo de la automoción, tanto que en 1898 fundó la Compañía General Española de Coches Automóviles E. de la Cuadra, Sociedad en Comandita.



Modelo Benz "Velo" (1894)

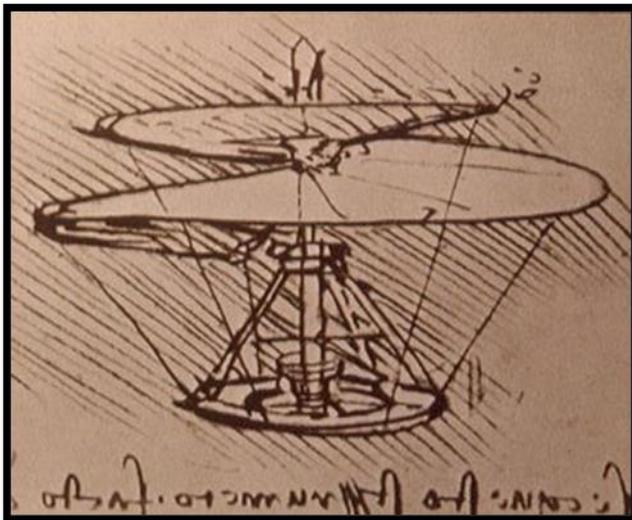
Se empeñó en diseñar y fabricar un coche y un ómnibus eléctricos, pero las baterías no suministraban suficiente potencia o se descargaban muy rápido. Los proyectos eran costosos y los beneficios magros. A esa empresa fallida llegó en 1899 un joven ingeniero de 21 años llamado Marc Birkigt, quien diseñó dos motores, ambos de dos cilindros y de 4,5 CV y 7 CV respectivamente. Él sería, más adelante, la base técnica de la famosa marca Hispano-Suiza, ya en el siglo XX.

Según consta en la DGT, el primer coche que se matriculó en España fue un cuadríciclo de la marca Clement y su

propietario era José Sureda Fuentes; lo matriculó en la población de Santa Catalina, en Mallorca, el 31-10-1900. Y el primer coche matriculado en Aragón (un Landauet Motobloc) lo fue en Jaca (HU-1) por Mariano Moneu Arcas el 14-07-1906. Tanto en Madrid como en Barcelona el primer coche matriculado lo fue en 1907.

La aviación.

El deseo del hombre de poder volar debe ser casi innato, dado el gran número de intentos, inventos, locuras e insensateces que ese deseo generó a lo largo de los siglos. Quien empezó a poner raciocinio fue el monje inglés Roger Bacon, que en 1290 afirmó que igual que el agua soporta un navío (que es muy pesado), el aire podría soportar ‘una máquina adecuada’. El problema era, pues, que la máquina fuera adecuada y uno de los que más tiempo e imaginación (al menos) dedicó a pensarla y diseñarla fue Leonardo da Vinci en el siglo XV-XVI. No hablamos aquí de los globos ni de los dirigibles, sino de los aparatos más pesados que el aire que despegan por medios propios: de los aviones, aeroplanos y helicópteros. Y de ellos siguió habiendo intentos múltiples con los planeadores en el XVII y el XVIII.



Máquina para volar -Leonardo da Vinci

Y ya en el XIX empezaron sus ensayos (con planeadores dotados de motor) los hermanos Wright en los Estados Unidos y el brasileño Alberto Santos Dumont en París. Ellos serían, ya en la primera década del siglo XX, los pioneros de la aviación, otro invento que nos iba a llevar hacia la Edad de Plata. ¿Aportaciones españolas o aragonesas en el XIX? Nada se sabe.

Los fotones.

Justo en el límite del siglo, en 1900, el alemán Max Planck formula su hipótesis de que la emisión y absorción de energía por los cuerpos es discontinua.

Y con su fórmula que dice que la energía que transporta una onda es proporcional a su frecuencia ($E = h \cdot f$), establece el valor del paquete mínimo de energía (también llamado ‘cuanto de luz’ o ‘fotón’), que será el punto de partida de la que se llamará (ya en el siglo XX) ‘física moderna’; y de alguna de las aportaciones de Albert Einstein.

Por todo ello se puede decir que nacía, con el nuevo siglo, casi un nuevo mundo

Es evidente que Joaquín Gimeno y Fernández-Vizarra (visto lo que dice en su obra de 1888), hablaba del pasado. Porque si le hubiesen dicho en ese momento lo que todavía

iba a llegar (al mundo y en parte a España, a Aragón y a Zaragoza) antes de cambiar de siglo, seguro que no hubiera cambiado el título de su libro: habría puesto más exclamaciones y la crítica habría sido mucho más acerba.

NOTAS CAPÍTULO V-14

Nota 1.- Joaquín Gimeno y Fernández Vizarra: *Zaragoza en 1887 ¡Vamos muy despacio!: estudio crítico-descriptivo* (prólogo de Joaquín Martín y Gavín), Zaragoza, La Derecha, 1888.

(Reedición en Zaragoza, El Día de Aragón, 1986, 2 tomos. Los libros de El Día; 38 y 39)

Nota 2.- Hemos encontrado los siguientes:

- “¿Por qué en Zaragoza es mayor el número de defunciones que el de nacimientos?”, en *La Clínica* (Zaragoza), publicado a lo largo de 8 números entre 1878-1879.
- “La afasia”, en *La Clínica* (Zaragoza), 1880, vol. IV, pp. 265, 273, 281, 321, 329, 337.
- “Aguilar y Calpe” (Joaquín Gimeno), en *La Clínica* (Zaragoza), 1881, vol. 5, nº 177, pp. 73-74.

Hay cosas que hemos localizado y otras que no. El Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano dice que Joaquín Gimeno escribió un libro titulado *El celularismo*. No ha habido manera de localizar nada sobre él.

Nota 3.- Jordi Maluquer de Motes: “Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)”, en *Revista de Historia Industrial*, 1992, nº 2, pp. 121-142.

Nota 4.- José Javier Millán Prades y M^a Ángeles Velamazán Gimeno: “La implantación del teléfono en Zaragoza (1878-1928)”, en *Llull* (Zaragoza), 2003, vol. 26, pp. 631-662.

Nota 5.- Berta Bárbara Hernández Sánchez: “Actividad industrial y comercial de la familia Sánchez Cuenca en Calatayud durante la Restauración”, en *Cuarta Provincia* (Calatayud), 2018, nº 1, pp. 161-185.

Nota 6.- F. Portoles-Brasó: “César Comas, introductor de los rayos X en España”, en *Imagen diagnóstica*, 2010, nº 1(1), pp. 28-35.