



LA BICICLETA Y SUS ORÍGENES EN EUROPA

LA BICICLETA Y SUS ORÍGENES EN EUROPA



Rosa María Sáenz García

Postgrado de Antropología,
Evolución y Desarrollo
Curso 2013-2014

A la memoria de mis queridos padres

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a la Universitat per a Majors de la Universitat Jaume I de Castelló la gran labor que realiza, superándose año tras año, sabiendo imponerse a las dificultades que van surgiendo por el camino y permitiendo a los cerca de los mil estudiantes sénior matriculados en sus aulas, seguir aprendiendo y profundizando en novedosas y apasionantes materias académicas.

Así mismo no puedo olvidar de mostrar mi más sentido afecto a todo el profesorado de la Universitat per a Majors, quienes se encargan de las asignaturas de grado y de postgrado, puesto que forman la parte más importante y esencial de esta institución educativa, formativa y humana.

Por último, pero no por ello menos importante, deseo dar las gracias al equipo de personas que son la columna vertebral de la Universitat per a Majors. Todos ellos, tanto por su exclusiva dedicación como por su motivación, son una fuente de inspiración para todos nosotros. Así, al Dr. Salvador Cabedo Manuel, director académico; al personal técnico Mónica Sales Giner y María Paz García Alegre; y a Roger Esteller Curto, responsable del área de Nuevas Tecnologías; les agradezco todo lo que hacen por los estudiantes; pero si hay alguien a quien debo un particular agradecimiento, es a la coordinadora de la Universitat per a Majors, Pilar Escuder Mollón.

Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.-LA RUEDA	3
2.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS	6
2.1.-Giovanni Fontana	7
2.2.-El Mito del Codex Atlanticus y Leonardo Da Vinci	8
2.3.-Stoke Poges Church	12
2.4.-Stephan Farffler	13
2.5.-Elie Richard	15
2.6.-Jacques Ozanam	15
3.- LOS VELOCÍPEDOS	18
3.1.-El Celífero	19
3.2.-La Draisiana	20
3.3.-El Mito del Celífero y el Velocífero	27
3.4.-The Hobby Horse	27
4.- LOS BICICLOS CON PEDALES	29
4.1.-Kirkpatrick MacMillan	30
4.2.-Gavin Dalzel	31
4.3.-Thomas J. McCall	31
4.4.-Pierre y Ernest Michaux	33

5.- LOS GRANDES BICICLOS	37
6.- LA BICICLETA DE SEGURIDAD	42
6.1.-Henry John Lawson	43
6.2.-Edoardo Bianchi	44
6.3.-John Kemp Starley	46
6.4.-Ernst Sachs	48
7.- EL SISTEMA DE FRENOS	50
8.- LA CADENA	52
9.- LOS NEUMÁTICOS	55
9.1.-Robert William Thomson	56
9.2.-John Boyd Dunlop	57
9.3.-Los Hermanos Michelin	59
9.3.1.-Bibendum	60
9.4.-Giovanni Battista Pirelli	62
10.- CONCLUSIÓN	63
ANEXOS	66
BIBLIOGRAFÍA	72

Introducción

Bicicleta etimológicamente deriva del latín: *bi*,(dos) y *ciclos* (ruedas) y según el diccionario es un vehículo que consta de dos ruedas, generalmente del mismo tamaño, alineadas a un cuadro y dirigidas mediante un manillar; la bicicleta se mueve gracias al impulso ejercido por los pedales, que el conductor impulsa con sus extremidades inferiores.

Contar la historia de la bicicleta es contar la historia de la humanidad desde la época en la que el hombre, movido por un instinto de no permanecer en un mismo sitio, comenzó a idear artilugios capaces de desplazarse por sí solos, sin la ayuda de los animales de tiro. A partir del Renacimiento los inventos fueron evolucionando hasta que en el siglo XIX en Alemania apareció un hombre que imaginó un vehículo con dos ruedas, colocadas una detrás de otra.

En un principio el invento no terminó de cuajar ya que era carísimo y solamente estaba al alcance de unos pocos privilegiados como la realeza, los nobles y las personas con profesiones notables como médicos o veterinarios, que lo utilizaban a modo de entretenimiento más que como una máquina de transporte. No obstante, en abril de 1815 ocurrió un desastre ecológico que afectó a todo el Hemisferio Norte, lo que provocó un gran número de víctimas humanas y la ruina de la producción agrícola y ganadera. Este infortunio hizo que la bicicleta fuera una alternativa para el tráfico de personas que hasta entonces se habían desplazado a caballo.

En la segunda mitad del siglo XIX la bicicleta fue evolucionando; le incorporaron unos pedales que se accionaban mediante un cigüeñal de tracción a la rueda trasera, que hacía que el conductor no tuviera que hacer impulso sobre el suelo con sus propios pies, logrado de ese modo alcanzar una mayor velocidad. También las ruedas pasaron de ser de madera a fabricarse recubiertas de hierro.

Paulatinamente la bicicleta iba haciéndose más popular, así que en el último tercio del siglo XIX, para aumentar el desarrollo del desplazamiento, comenzaron a

fabricar bicicletas con la rueda delantera cada vez más grande. Los fabricantes también le incorporaron a este nuevo modelo otro invento: la cadena. Con ella los pedales impulsaban la rueda trasera, haciendo que los pies se mantuvieran lejos de la rueda delantera. Pero mientras la rueda delantera iba en aumento, la trasera disminuía sensiblemente de tamaño, haciendo casi imposible subir al velocípedo; a esto había que sumar las caídas que los ciclistas sufrían porque el centro de gravedad estaba muy alto. A causa de estas dificultades, se creó la bicicleta baja, también llamada de seguridad, con las dos ruedas casi del mismo tamaño, lo que hizo que los pies de los conductores alcanzaran el suelo con más facilidad al detenerse.

La invención de los frenos y de los neumáticos de goma, la bicicleta se convirtió en el prototipo que actualmente conocemos y pasó de ser un simple vehículo a convertirse en el año 1890 en el mayor estallido de modernidad que sacudió a la sociedad europea y norteamericana. Casi todo el mundo podía disponer de una, ya que al fabricarse en serie, el precio bajó considerablemente por lo que fue asequible económicamente, incluso para la clase obrera. En aquel tiempo los obreros no vivían lejos de sus lugares de trabajo, pero una distancia de unos cinco kilómetros era una gran distancia si había que recorrerla todos los días a pie. Por ello, se acondicionaron estacionamientos de bicicletas cerca de las empresas que contaban con gran número de empleados.

Cuando comenzó la Primera Guerra Mundial y los gobiernos empezaron a reclutar militares, las autoridades les hacía una serie de preguntas como, por ejemplo, si sabían leer y escribir; si sabían adiestrar palomas mensajeras o si habían aprendido a montar en bicicleta, ya que se suponía que la bicicleta podía desempeñar un papel importante en la contienda. Las bicicletas de estos nuevos batallones ciclistas iban equipadas con diversos artilugios que les ayudaban a trasladar los diversos armamentos.

Tras la Primera Guerra Mundial y la crisis económica que sacudió Europa entre 1930 a 1939 la bicicleta se convirtió en un medio de transporte para cualquier edad y muy apropiado para pasear tranquilamente y disfrutar yendo al campo o la playa. Gracias a la bicicleta los jóvenes de finales del siglo XIX comenzaron a desplazarse sin necesidad de tener que ir a pie o depender de los carruajes.

1.- La Rueda

Antes de comenzar a hablar de la historia de la bicicleta, tenemos que hacer mención especial a una de las partes más significativas que componen este aparato: *La Rueda*. A pesar de su sencillez, la rueda es uno de los inventos más antiguos de la humanidad y uno de los más importantes descubrimientos del hombre, ya que su uso ha facilitado enormemente la vida en nuestro mundo.

Aunque se desconoce el año en el que se inventó la rueda, el resultado de las excavaciones arqueológicas realizadas ha demostrado que fue en el siglo IV a.C. en la antigua Mesopotamia. Más recientemente, unos investigadores eslovenos hallaron cerca de Liubliana una rueda a la que se le atribuye una antigüedad de unos 5350 años; ésta arcaica rueda está fabricada en madera maciza y tiene un radio de 70 centímetros de longitud por 5 centímetros de grosor.

El primer uso que el hombre le dio a la rueda fue el de hacer girar el torno que los alfareros utilizaban para elaborar vasijas de barro en la Edad de los Metales, aproximadamente 6000 años a.C. Este primer torno consistía en una rueda que se colocaba sobre un eje vertical de madera, el cual se introducía en la tierra, y al que se le hacía girar hasta alcanzar la velocidad necesaria para la elaboración de la pieza de barro. Posteriormente, a este artilugio se le colocó una segunda rueda, que hacía que el torno girara, gracias a un movimiento del pie. Otra finalidad de la rueda fue la de acoplarla a un carro para facilitar el transporte de mercancías. Los hallazgos arqueológicos demuestran que los sumerios ya utilizaban este medio de transporte en el año 3500 a.C.

La necesidad de economizar material en la fabricación de las ruedas cilíndricas, combinada con la necesidad de alcanzar mayor velocidad, hizo que los egipcios en el año 2000 a.C. modificaran su forma; en lugar de utilizar una rueda compacta, emplearan una rueda hueca a la que le colocaron unos radios. Un siglo después, los celtas

colocaron llantas de hierro alrededor de las ruedas de sus carros con el fin de protegerlas de los senderos angostos.

Desde la Dinastía Sang (1500-1050 a.C.) de China nos ha llegado la ilustración de una carretilla con una rueda de madera tirada por una persona y con la carga centrada sobre la rueda, cuya finalidad era la de trasladar pertrechos militares. Posiblemente, este diseño nació de la evolución de la carretilla de dos ruedas que servía para transportar el arroz desde los campos a las ciudades. No obstante, el uso de carros y carretillas para uso militar o civil en el Imperio Romano está más documentado, aunque ahora no hablemos de ello.



Imagen 1: Representación de la diosa Tyche.

Otro dato curioso del uso de la rueda procede de la mitología griega, en la que Tyche, la diosa del Destino y la Fortuna, se representó con una cornucopia en la mano y subida encima de una rueda.

Todo esto demuestra que el carro y la carretilla surgieron en diferentes lugares y momentos de la historia, sin ningún tipo de conexión a la vez que fueron evolucionando de diferentes maneras. No obstante, hay quien afirma que cabe la posibilidad de que existiera algo parecido a una bicicleta en la época de los egipcios, chinos, o romanos, pero por ahora, no está demostrado.

2.- Antecedentes Históricos

Los primeros datos fiables del origen y la evolución de la bicicleta no los tenemos hasta el siglo XIX, cuando el barón Drais von Sauerbronn diseñó una, con la idea de utilizarla como un simple juguete de entretenimiento, no como un vehículo. No obstante, para adentrarnos en la historia de la evolución de la bicicleta, citaremos a la antigua civilización egipcia, periodo en el que han aparecido algunos grabados en las tumbas faraónicas correspondientes a unas figuras humanas al lado de una rueda con una barra. Así mismo en el Museo Nazionale de Roma se encuentra un sarcófago del siglo II d.C. en el que se ve a un niño tratando de andar con una especie de patinete.



Imagen 2: Sarcófago siglo II d.C. Museo Nazionale di Roma.

Tras un largo espacio de tiempo, durante el cual no tenemos ningún indicio sobre la bicicleta, llegamos a la Europa del siglo XIV cuando la ciencia y la tecnología entraron en un periodo de grandes logros y cambios culturales denominado *Renacimiento*. Esta nueva etapa planteó una forma de ver el mundo y observar al ser humano con unos enfoques basados en las artes y las ciencias. Algunos hombres manifestaron sus inquietudes por diseñar y desarrollar artefactos capaces de desplazarse solos o mediante el impulso humano.

2.1.-GIOVANNI FONTANA

Uno de estos primeros hombres que tuvo inquietudes por la ciencia en el comienzo del Renacimiento fue el veneciano Giovanni Fontana (1395-1455), quien fue titulado por la Universidad de Padua en las disciplinas de arte en 1418 y en la de medicina en 1421.

Aunque durante su vida ejerció de médico en su ciudad natal, su curiosidad como ingeniero le llevó a interesarse primeramente por los relojes de agua y arena. En 1420 publicó uno de los tratados más antiguos de tecnología que se conocen del Renacimiento y que actualmente se encuentra en la Biblioteca Estatal de Baviera (Alemania) titulado: *Bellicorum Instrumentorum Liber* (Libro de los Instrumentos de Guerra).

Este tratado versa sobre diversos diseños de máquinas de asedio e invenciones fantásticas, como el de unos dispositivos impulsados por cohetes y un carro diseñado para destruir fortalezas enemigas. Del mismo modo, divulgó el diseño de un vehículo de cuatro ruedas, que utilizando una cuerda sin fin y conectada a través de un engranaje a las ruedas, hacía que el artilugio se moviera por sí mismo. Al parecer este aparato fue el primer vehículo impulsado por el hombre del que existe realmente documentación.



Imagen 3: Vehículo de cuatro ruedas, que utiliza una cuerda sin fin.

2.2.- EL MITO DEL CODEX ATLANTICUS Y LEONARDO DA VINCI

El polifacético artista (pintor, escultor, arquitecto, músico, filósofo, matemático, ingeniero, geólogo, cartógrafo, botánico, escritor, anatomista e inventor) Leonardo Da Vinci (1452-1519) fue la figura que personificó el ideal humanista del Renacimiento italiano y el arquetipo del hombre renacentista.

2.- Antecedentes Históricos

Su curiosidad insaciable y su febril imaginación para los inventos, muchos de los cuales no llegó a fabricar, fueron plasmados en las 1.119 páginas que contienen los 1.750 dibujos realizados desde el año 1478 hasta el 1519. En estos manuscritos se muestran algunos diseños de ingeniosas máquinas bélicas, aparatos voladores o instrumentos científicos y musicales. Todas estas páginas de escritos, notas y croquis de sus trabajos e inventos fueron recopiladas por el escultor Pompeo Leoni a finales del siglo XVI en el llamado *Codex Atlanticus* que se conserva en la Biblioteca Ambrosiana de Milán (Italia).

Cuando en el año 1969 se llevó a cabo la restauración del *Codex Atlanticus*, los monjes que estaban rehabilitando el código, encontraron en el reverso de la página 133 un boceto de una bicicleta. Este antiguo dibujo hizo pensar que Leonardo ya había ideado una bicicleta muy parecida a la actual, pero de madera y que llevaba: Una transmisión de cadena; dos ruedas de ocho radios cada una; un guardabarros trasero que hacía la función de sillín; un manillar que iba incorporado a la rueda delantera y dos pedales unidos a un plato.



Imagen 4: Maqueta de la bicicleta de Leonardo expuesta en el Museo de Florencia.

El boceto de la bicicleta de Leonardo fue llevado a la realidad por la *Word Wide Museum Activities* a partir del dibujo encontrado en el *Codex Atlanticus*. La maqueta está realizada en madera y se encuentra expuesta al público, junto con el resto de los inventos que fueron precursores de algunas máquinas de nuestros tiempos, en el “Museo Leonardo da Vinci” en Florencia.

Los recientes estudios llevados a cabo por una nutrida representación de investigadores especializados en la obra de Leonardo, dudan de la autenticidad del dibujo de la famosa bicicleta. La cronología de las investigaciones es la siguiente:

En 1960 los monjes de la abadía de Grottaferrata en Roma, reciben el encargo del Vaticano de restaurar el *Codex Atlanticus* depositado por Pompeo Leoni a finales del siglo XVI en la Biblioteca Ambrosiana de Milán. La restauración se llevó a cabo entre los años 1966 y 1974 y los trabajos estuvieron dirigidos por el historiador Augusto Marinoni, el cual difundió la primicia de que el verdadero inventor de la bicicleta había sido Leonardo da Vinci. El Signore Marinoni sustentó la afirmación del descubrimiento del dibujo de una bicicleta, que estaba esbozado en la parte de atrás de la hoja, la cual se encontraba pegada a otra y que por lo tanto, había quedado oculta hasta que los restauradores lo descubrieron.

Las primeras sospechas salieron a la luz de la mano de Carlo Pedretti, historiador de arte de UCLA, quien en 1961 tuvo acceso al documento original. Cuando examinó exhaustivamente el códice no vio ningún dibujo de bicicleta. Al trasluz de las hojas 132 y 133 identificó dos circunferencias y unos trazos inconclusos sobre ellas. Desde aquel momento muchos investigadores pusieron en duda la tesis de la autoría de la bicicleta de Leonardo defendida por Augusto Marinoni.

Uno de esos investigadores fue Paolo Galluzzi, director del Museo de la ciencia de Florencia quien tras el resultado de la analítica de la tinta utilizada, concluyó que habían utilizado dos tipos, una negra y otra marrón, y que eran posteriores a 1880 y 1920 respectivamente. Misteriosamente, el informe desapareció y la lámina no estuvo disponible para su estudio y examen.

En 1974 el editor Ladislao Reti fue el responsable de la edición del trabajo “El Leonardo desconocido”, pero Reti murió ese mismo año, y el encargado de concluir los trabajos fue Augusto Marinoni, que naturalmente incluyó el invento de la bicicleta en el apéndice del volumen 2. La fecha de la muerte de Reti puede explicar el desajuste de cinco años entre el supuesto descubrimiento del dibujo de la bicicleta y su difusión mundial.

El Dr. Hans-Erhard Lessing, profesor de Física y Química en la Universidad de Ulm y Comisario Jefe de los Museos de Mannheim y Karlsruhe (Alemania) desde el año 1985, también puso en duda la autenticidad del diseño de Da Vinci. Así lo reflejó en el informe realizado en la “8ª Conferencia Internacional de Historia del Ciclismo” (IHC) celebrada en *Glasgow School of Art* en agosto del año 1997, en la que expuso como falsa la *Leonardo Bike* (la bicicleta de Leonardo), indicando que el dibujo que aparece en el códice fue añadido durante su restauración.

El escritor británico Robert Penn, autor del libro titulado *It's all about the bike* (Eso es todo sobre la bicicleta) publicado en el año 2010, relata de forma novelada la posibilidad de este fraude:

Un día de 1972 un monje, a solas con el documento, ve al trasluz los dos círculos con unas rayas en la página 132 y 133 del Códice, después de observar detenidamente imagina, que lo que está viendo, es parte de una bicicleta, cuyo cuadro y componentes esenciales no se aprecian por estar el dibujo emborronado en la parte posterior de la hoja, y superpuesto a otros. Se va pensando: “¡Oh milagro!, tal vez he hecho un descubrimiento, la bici es de Leonardo”. Rápidamente lo comparte con el Abad. Inmediatamente despegan las dos hojas, y no hay bicicleta ninguna, la decepción es enorme, casi tan grande como que en los tres últimos Giros de Italia ningún italiano los ha ganado, ni el Tour de Francia en siete años. En 1972 los tifosi estaban profundamente deprimidos pues todo lo ganaba Merckx. Nuestro monje abatido piensa en el gran constructor italiano de cuadros de bicicleta Faliero Masi “el Sastre”. Y comienza a garabatear. Después se le aparece la cara de Cino Cinelli y dibuja un manillar, es como llenar espacios en blanco. Se auto convence de que la bicicleta sólo puede ser de Leonard; añade manivelas, pedales, cadena. El logotipo de Campagnolo revolotea en su mente.

Que importa, todo el mundo sabe que la bicicleta es italiana, es tan italiana como la cúpula de San Pedro. Suena una campana, es la hora del almuerzo, ¡cuidado! hay que volver a pegar las hojas.

La hipótesis más aceptable es que el fraude se cometió durante el periodo de tiempo en el que el documento viajó de Milán a Roma para su restauración, ya que se

envió por partes y en diferentes fechas. Carlo Pedretti afirmó que la profesionalidad de los monjes en materia de restauración había sido muy limitada, ya que habían echado a perder algunos dibujos del códice al utilizar reactivos químicos. La posible tentación de que alguien completara los dos círculos de Leonardo con la forma de una bicicleta es muy considerable.

2.3.-STOKE POGES CHURCH

En el pueblo de Stoke Poges, al sur del barrio de Buckinghamshire, cerca de la ciudad de Slough, se encuentra la iglesia dedicada a Saint Giles. St Giles' Church es un edificio de origen Sajón; el presbiterio y la torre son Normandos; y la capilla lateral, llamada *Hastings* es de estilo Tudor. Esta capilla se construyó en homenaje a la familia de Lord Hastings, fundador en 1557 del hospicio y del hospital, para que sirviera de oratorio. Todo el conjunto se integra con el resto de la iglesia, que es de la época Victoriana.

En uno de los ventanales de St Giles' Church hay una vidriera que data del año 1642 en la que se encuentra el grabado un niño montado sobre un velocípedo de dos ruedas y atado al Sol a través de una cuerda.¹



Imagen 5: Vidriera St Giles' Church.

¹ No se conoce la autoría de la vidriera, por lo que es posible que la representación de esta bicicleta se deba a la imaginación del decorador.

La iglesia de St Giles también tiene vínculos históricos con el poeta Thomas Gray (1716-1771). Según la tradición, frente a la puerta sur-oeste del cementerio de la iglesia, el poeta escribió su elegía titulada: *Elegy written in a Conuntry Churchyard* (Elegía sobre un cementerio de aldea) un día de los que estuvo visitando a una tía suya que residía en Stoke Poges. En este mismo cementerio fue enterrado Thomas Gray el 6 de agosto del año 1771.

Otra curiosidad de Stoke Poges es que en el campo de golf de esa ciudad se rodó en 1964 una escena de la tercera película de la saga de James Bond y una de las mejores películas de la serie, titulada: *Goldfinger*, en la que los protagonistas principales del film, James Bond y Auric Goldfinger, encarnados por los actores Sean Connery y Gert Fröbe respectivamente, se encuentran disputando un partido de golf.



Imagen 6: Escena de la película Goldfinger.

2.4.-STEPHAN FARFFLER

Durante el siglo XVII las primeras aplicaciones que aparecieron para propulsar los vehículos se basaban en la fuerza muscular humana, que utilizaba ese impulso para desplazarse.

Uno de estos inventos surgió en la localidad de Altdorf, cerca de Nüremberg. La idea fue concebida por el fabricante de relojes alemán, Stephan Farffler (1633-1689), el cual padecía una minusvalía. Esta incapacidad no se sabe a ciencia cierta si estaba

producida por haber sufrido alguna amputación en su juventud o es que era parapléjico. Farffler ideó en 1680 un carruaje de madera al que le instaló tres ruedas, las dos traseras les colocó radios, mientras que la delantera era maciza; así mismo le colocó unas manivelas que movía con sus brazos. Este invento le servía para poder desplazarse él mismo a la iglesia todos los domingos.



Imagen 7: Grabado de Stephan Farffler y su carruaje de madera.

Este aparato es considerado como el precursor de la silla de ruedas para minusválidos y del triciclo para niños, a pesar de que su inventor no lo creara para este último propósito.



Imagen 8: Réplica en madera del carruaje de Stephan Farffler, expuesta en Núremberg.

2.5.-ELIE RICHARD

Al margen del interés por las máquinas y el dominio del medio (tierra, agua, aire) expresado con toda claridad en los documentos del *Codex Atlanticus* de Leonardo da Vinci, no es hasta alrededor del año 1690 cuando Elie Richard (1645-1706), un médico francés, diseñó y construyó una silla de cuatro ruedas accionada por un sistema de pedaleo. Este dispositivo movido por la fuerza muscular llamó la atención por tratarse de un carro dirigido manualmente por un hombre sin la tracción de caballos.

El incipiente interés por estos artefactos de cuatro ruedas con propulsión humana hizo que surgieran multitud de diseños, pero estos artilugios no llegaron a cuajar porque el punto de partida era el carruaje, un vehículo demasiado pesado y grande como para ser movido, mediante el sistema de pedaleo por las piernas de un hombre.

2.6.-JACQUES OZANAM

No obstante, el matemático Jacques Ozanam (1640-1718) explicó en 1696 el funcionamiento del diseño en su libro titulado: *Recreations Mathematiques et Physiques* (Recreaciones Matemáticas y Físicas), dentro del problema número XXI con el siguiente enunciado: *Construire un carossé, dans lequel on se puisse conduire sans chevaux* (Construcción de una carroza, dentro de la cual se puede conducir sin caballos), ilustrando su texto con las figuras números 212 y 213 de la página 291. Así mismo, esta teoría la expuso la Academia de las Ciencias de Francia.

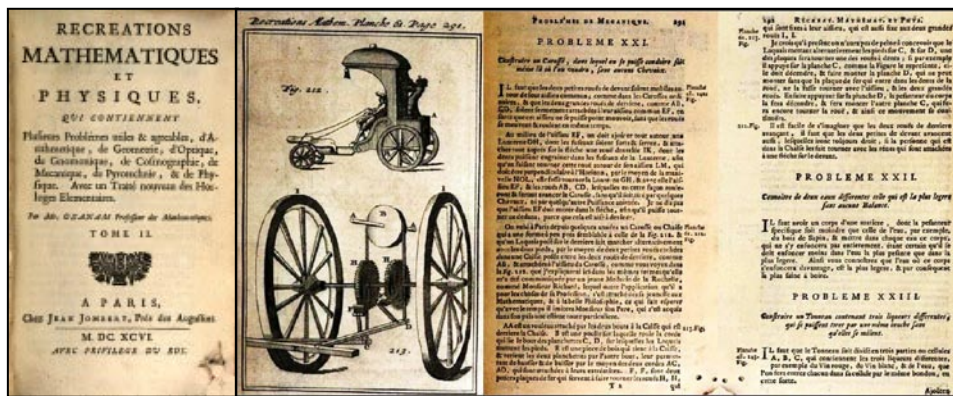


Imagen 9: Ilustración de la carroza sin caballos de Richard en el libro de Ozanam.

La segunda edición de este manuscrito fue publicada en París: Jombert, (1696) y traducido a varios idiomas; incluso hoy en día, este tratado sigue siendo muy conocido.

Unos ochenta años después de que Elie Richard inventara su carroza de tracción sin caballos, en Reigate en el condado de Surrey (Inglaterra) el tipógrafo John Vevers publicó en agosto de 1769 en un periódico local, conocido en la época como “La Hoja de seis peniques” el artículo titulado *Mechanical Projections of the Travelling without horses* (Proyección Mecánica de un viaje sin caballos) y en *The London Magazine* páginas 408 y 409 la descripción del diseño mecánico de la carreta llamada *Travelling Chaise without horses* (Silla de Viaje sin caballos), intentando explicar los principios del funcionamiento mecánico de la carreta accionada por un hombre.

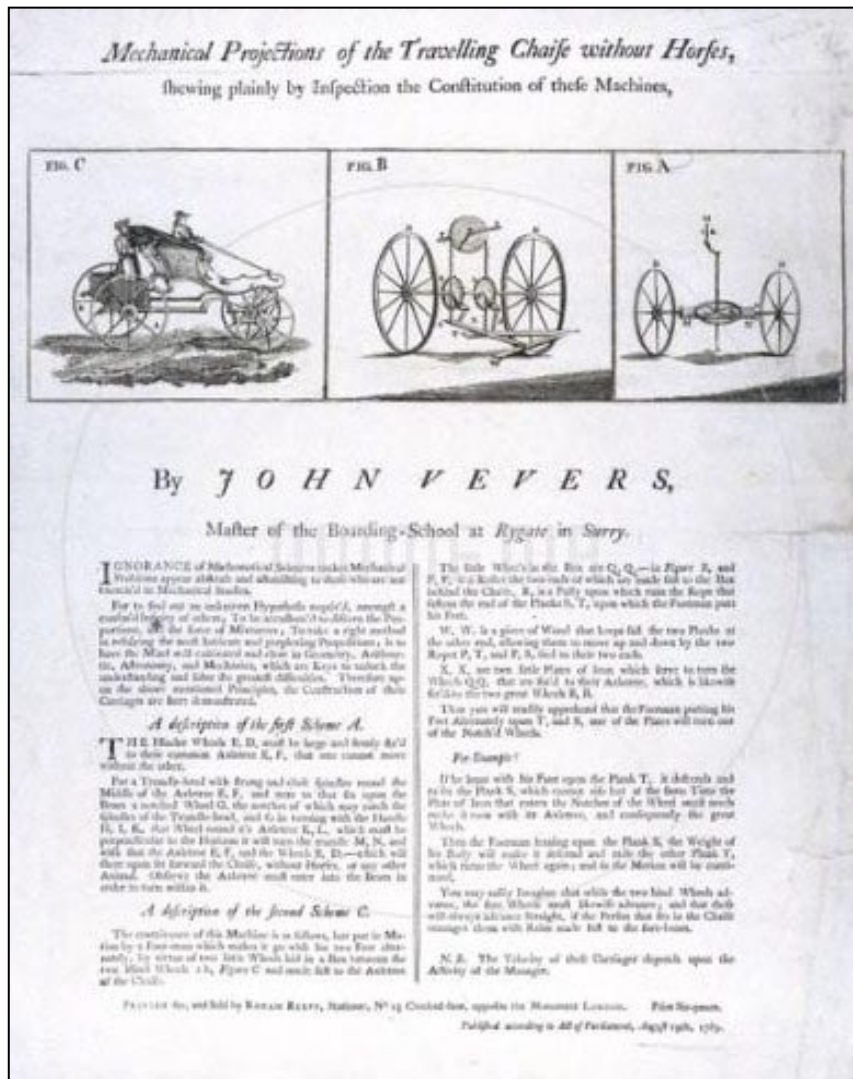


Imagen 10: Artículo de John Vevers publicado en *La Hoja de seis peniques*.

El proyecto de Elie Richard del año 1690 constituyó un serio avance en los vehículos de propulsión humana, sin la necesidad de tener que ser tirada la carreta con la ayuda de caballos. Hasta entonces, cualquier disposición de colocar las ruedas, que no fuera en forma paralela, parecía inconcebible.

Pero todavía faltaba casi un siglo para que al Conde Mede de Sivrac se le ocurriera colocar una rueda detrás de la otra a algo que hoy conocemos como: La Bicicleta.

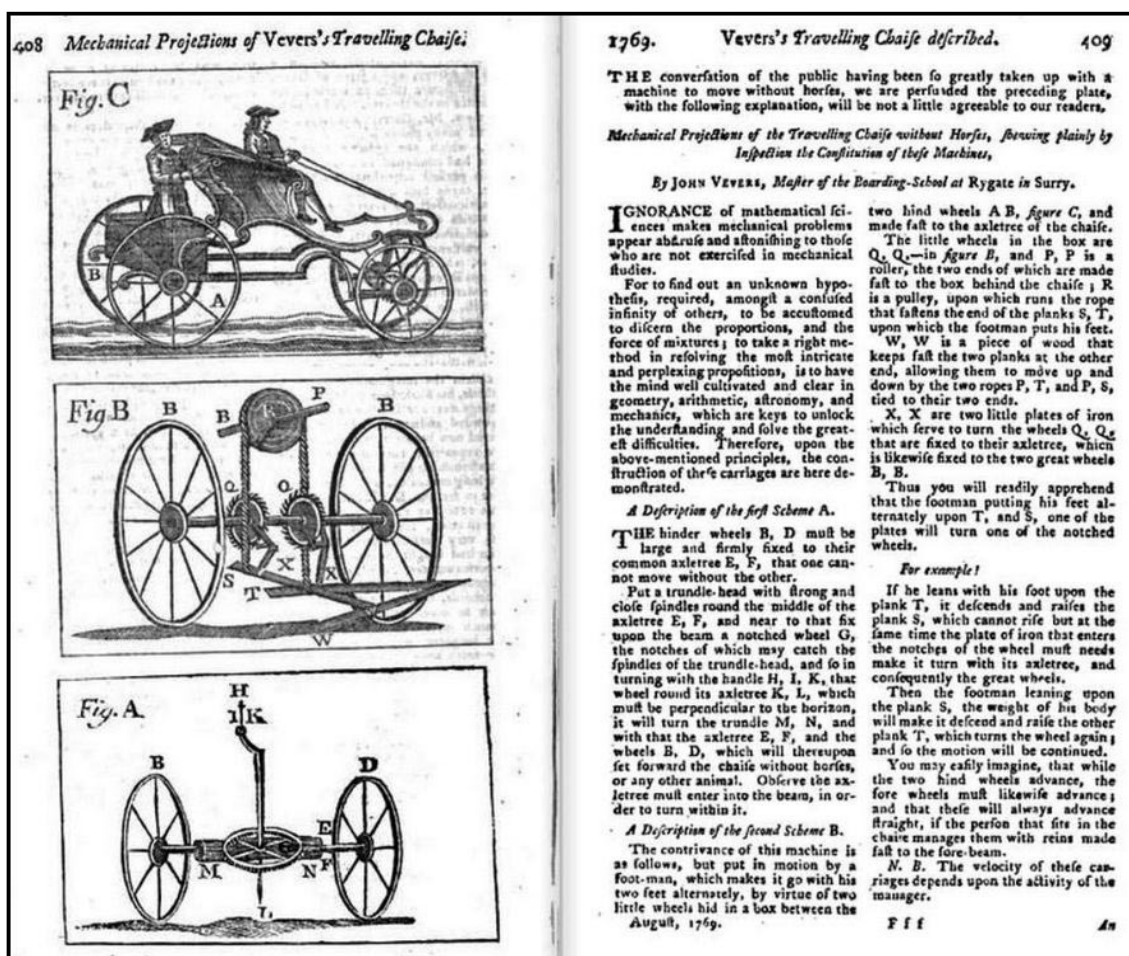


Imagen 11: Descripción del diseño de la silla de viaje sin caballos publicado en *The London Magazine* en las páginas 408 y 409.

3.- Los Velocípedos

En Centro Europa a finales del siglo XVIII el estado de las comunicaciones terrestres era muy precario como consecuencia del declive que se había iniciado tras la Edad Media. Muchas de las comunicaciones, heredadas de un pasado decadente, eran firmes de tierra que se encontraban enfangados en época de lluvias y polvorientos en épocas de sequía. El transporte se basaba en la utilización del caballo o de los bueyes, que tiraban de carros que a su vez cargaban con pesadas mercancías.

Los monarcas franceses fueron los primeros en impulsar reformas en las comunicaciones adoquinando algunos de los principales caminos, facilitando la movilidad de los carros. Esta incipiente mejora en las comunicaciones fue la causa de que comenzara una cierta afición a viajar por parte de la clase alta. Napoleón fue el primer mandatario que dotó a Europa de una cierta red de caminos para trasladar a sus topas rápidamente de un lugar a otro. No obstante, la inmensa mayoría de los caminos seguían sin estar empedrados, a excepción de las grandes ciudades.

En plena tormenta revolucionaria francesa apareció un hombre que imaginó un vehículo con dos ruedas, colocadas una detrás de otra. La idea le surgió como único fin de entretener a chicos y mayores en las calles y parques parisinos, su intención nunca fue la de que sirviera como un medio de transporte, sino como un simple juguete para la nobleza y la aristocracia.

3.1.-EL CELERÍFERO

Cuenta la leyenda que el Conde Mede de Sivrac fue ese hombre que en el año 1791 presentó en la corte francesa un nuevo invento al que denominó *Le Célérier* (Celerífero), derivado de las palabras latinas *celer* (rápido) y *fero* (transporte). El Celerífero consistía en dos ruedas, de unos 70 centímetros de diámetro, alineadas una detrás de otra y unidas entre sí por un armazón de madera cuyo extremo tallado tenía la forma de una cabeza de animal (caballo, perro, o león). El jinete, para poner en marcha el artilugio, se sentaba en el centro e imprimía un fuerte impulso apoyando las manos sobre dos asideros que se encontraban en la parte delantera. El vehículo se accionaba

gracias al apoyo y empuje alternativo de los pies sobre el suelo, dando grandes zancadas hasta coger velocidad. Pero el celerífero tenía un grave inconveniente: la rigidez. Al ser el bastidor de una sola pieza no admitía los cambios de dirección, por lo que el ciclista tenía que pararse, usando sus propios pies como frenos, levantar el aparato y situarlo en una nueva trayectoria para seguir su camino.

Se dijo que por aquel tiempo, el Celífero fue todo un descubrimiento, por lo que sus contemporáneos lo describieron como: *A caballo sobre una viga de madera de un metro de largo aproximadamente y llevada por dos ruedas de pequeño diámetro, las manos apoyadas sobre la cabeza del león que corona una de las extremidades de la viga, el conde Sivrac corre con grandes zancadas golpeando el suelo alternativamente con cada pie.*



Imagen 12: Prototipo del Celerífero fabricado en 1791.

3.2.-LA DRAISIANA

En un principio la Draisiana tuvo muy poca aceptación en Europa, pero dada la coincidencia en el tiempo de este nuevo invento y el desastre ecológico ocurrido en abril de 1815 tras la explosión del volcán del Monte Tambora, ubicado en la isla de Sumbawa (Indonesia), hizo que este nuevo aparato fuera una opción para el transporte.

3.- Los Velocípedos

Esta catástrofe fue la mayor erupción volcánica registrada de la historia; su estallido se escuchó a más de dos mil kilómetros de distancia causando la muerte de unas setenta mil personas. A éstas hay que sumar otro gran número de personas y animales que también murieron a causa de las enfermedades y del hambre que originó indirectamente el volcán; ya que el esparcimiento de la gran cantidad de cenizas volcánicas a la atmósfera impidió que la luz solar llegara a la Tierra originando un enfriamiento de las temperaturas ambientales y arruinando la producción agrícola y ganadera, lo que provocó la peor hambruna del siglo XIX. Esta emisión de gases y materiales por el aire causó en el Hemisferio Norte numerosas anomalías climáticas, por lo que el fenómeno natural fue conocido como *Invierno Volcánico*, y así, el año 1816 fue denominado en Europa y América del Norte como: *El año sin verano*.

La falta de alimentos y animales, incluidos los caballos, que llegaron a ser sacrificados para la subsistencia humana, hizo que la Draisiana fuera una alternativa para el tráfico de personas que hasta entonces se habían desplazado a caballo.

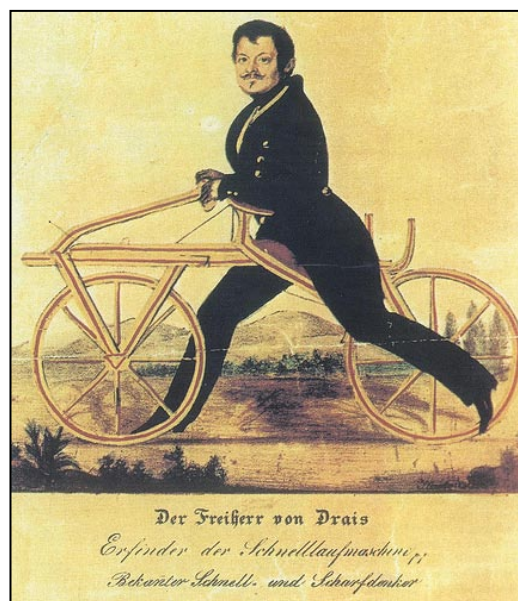


Imagen 13: El barón Drais von Saverbronn y su Laufmaschine.

Unos 120 años después de que Jaques Ozanam publicara su tratado sobre *Recreaciones Matemáticas y Físicas*, el barón alemán de Karlsruhe, Drais von Saverbronn, dio un paso más hacia la evolución de la bicicleta.

Karl Friedrich Christian Ludwing, Barón Drais von Sauerbronn (1785-1851), ingeniero agrónomo forestal e inventor, nació en Karlsruhe, capital de Baden (Alemania). Tras graduarse en la universidad de Heidelberg, donde estudió matemáticas, física y arquitectura, se convirtió en miembro de la administración al servicio de la Gran Duquesa de Baden. Años más tarde, cuando se retiró de su cargo, se dedicó plenamente a su carrera de inventor; entre sus descubrimientos destacan: Un aparato para grabar en papel las notas musicales (1812); dos vehículos de cuatro ruedas movidas por fuerza humana (1813-1814); la *Laufmaschine* (1817), que fue el más importante de todos, y un estenógrafo (máquina de escribir) de 16 caracteres (1827).

El barón intuyó que el movimiento más efectivo y práctico que el hombre podía ejercer para auto-transportarse, era hacer el mismo que los caballos, correr; pero correr asistido por una máquina con dos ruedas. Con esa idea consiguió mejorar el rendimiento de la zancada humana con la participación de la rueda, ya que conseguía alargar el recorrido del impulso, además de ofrecer un cómodo punto de apoyo al corredor entre el intervalo de cada zancada. En la práctica, el barón vio que cuesta arriba, conseguía una velocidad equiparable a la de un hombre caminando a paso ligero; en llano, conseguía una velocidad similar a la de un carro y cuesta abajo, algo más rápido que un caballo a galope.

El Barón había inventado la *Laufmaschine* (Máquina de correr a pie). Las dos ideas clave habían sido: La primera, poner una rueda delante de la otra unidas por un bastidor a la distancia de una zancada. La segunda, la concepción simétrica del artefacto para que se adaptara a la ergonomía del corredor y al movimiento del impulso alternativo con unas ruedas de 70 centímetros de diámetro, aproximadamente la misma altura que el corredor sentado tiene sobre el suelo.

Tecnológicamente, la *Laufmaschine* estaba fabricada de madera casi en su totalidad, con la excepción de los ejes de hierro de las ruedas, las llantas y alguna otra pieza en la dirección o elementos auxiliares menores. Todo el aparato pesaba más de 45 kilogramos. Para mitigar los impactos en la columna vertebral del conductor, consecuencia del inevitable traqueteo y de la rudimentaria construcción, Karl von Drais colocó un asiento mullido sobre el bastidor, un accesorio que los usuarios agradecieron

considerablemente, ya que hacía mucho más comfortable su conducción. El asiento mullido, también llamado sillín, ha sido el primer componente de la bicicleta que ha mantenido, más o menos, su diseño inicial hasta la actualidad.

La *Laufmaschine* parada tenía cuatro puntos de apoyo: Los dos pies del conductor y las dos ruedas del vehículo. En movimiento se conseguían las dos terceras partes: dos ruedas y un pie en intervalos alternativos. El equilibrio sobre el aparato era lo más imprescindible, solamente se podía conseguir variando adecuadamente la dirección de las ruedas para compensar las acciones de fuerza que lo desequilibraban. Así nació el mecanismo de dirección. La idea fue determinante para la historia, ya que la complicación que presentaba el Celífero de Sivrac de tener que detenerse para girar el aparato en la dirección correcta, fue resuelta al incorporarle un dispositivo de dirección en la rueda delantera.



Imagen 14: Reproducción de una Laufmaschine o Draisiana.

El Barón de Drais estaba tan orgulloso con su innovación que solicitó a las autoridades patentar su biciclo dirigitivo. Al nuevo aparato, que él llamaba *Laufmaschine* (Máquina de Correr), lo bautizó como: *Draisienne* (Draisiana), en honor a su apellido.

El objetivo que perseguía el Barón con su Draisiana se cumplió parcialmente. Consiguió igualar o superar en velocidad a la tracción animal, al menos en zonas llanas, en las que conseguía una velocidad media de 12'5 Km/h, frente a los 15 Km/h que alcanzaba el caballo al trote. Su propósito también era el de no tener que depender del caballo en sus desplazamientos cortos, así como no tener que suministrarle forraje, comida que en época de guerra o escasez resultaba difícil de conseguir.

3.- Los Velocípedos

El día 5 de abril de 1818 el Barón de Drais presentó en París, en los jardines de Luxemburgo, su bicicleta y el jueves 12 de junio del mismo año realizó una demostración consumando su primer viaje legendario desde el centro de Mannheim hasta Schwetzingen (Alemania); los siete kilómetros y medio de distancia del recorrido le llevaron poco más de una hora. Los entusiastas del velocípedo de dos ruedas provocaron tal clamor popular que el viaje fue considerado como *la gran campanada* del transporte no ecuestre.

El Barón de Drais se dedicó a fabricar y vender sus Draisianas, su éxito fue tal, que se convirtieron en el juguete de moda entre los elegantes de la alta sociedad de la capital francesa. Estos paseos fueron plasmados en muchos grabados de la época, en ellos se pueden ver a caballeros exhibiéndose elegantemente vestidos con redingote, sombrero alto y monóculo, montados en la Draisiana y dando paseos por el Parque de Luxemburgo, por las Tullerías o por el bosque de Bolonia.



Imagen 15: Grabado de dos caballeros paseando con una Draisiana.

Karl Friedrich Christian Ludwing fabricó algunos modelos para los nobles europeos e intentó introducir la Draisiana en Inglaterra. No obstante, el invento no acabó de cuajar ya que era carísimo y solo estaba al alcance de unos pocos privilegiados que usaban el aparato como entretenimiento y no como una máquina de transporte. Para convencer a sus contemporáneos ingleses, ideó una carrera de 50 kilómetros de distancia entre su Draisiana y un caballo. La apuesta la ganó el barón y gracias a ella,

unos empresarios ingleses se asociaron con él y presentaron el nuevo bicicleta en las ciudades de París, Viena y Frankfurt.

Con cada Draisiana que el Barón vendía, adjuntaba un prospecto en el que indicaba la forma correcta de conducir el bicicleta, que rezaba así:

Después de colocarse más o menos en la posición que mostramos en la estampa adjunta, los codos abiertos y el cuerpo ligeramente inclinado hacia delante, se afirman los brazos sobre el manillar y se intenta guardar el equilibrio. El timón conductor, fácil de mover, se sujeta con las dos manos y sirve para dirigir nuestra carrera a voluntad, pero de manera que las ruedas vayan lo más posiblemente en línea recta. Este procedimiento no se ejecuta sino con la ayuda de las manos, puesto que la parte del antebrazo que está en contacto con el codo, debe ser el móvil esencial del equilibrio, como las manos deben serlo de la dirección; es preciso pues buscar el acostumbrarse a realizar con tacto este ejercicio, poniendo la mayor de las atenciones.



Imagen 16: Grabado de un caballero montado sobre una Draisiana de 1817.

Una vez colocado el jinete sobre su velocípedo, llegaba la hora de ponerlo en movimiento. Para ello, había que seguir las instrucciones del citado prospecto que decía: *Entonces, y posando los pies sobre el terreno, comenzamos a dar zancadas en dirección paralela a las ruedas, lentamente al principio y teniendo cuidado de que nuestros talones no se metan bajo la rueda trasera. Para superar las dificultades que se nos vayan presentando, podemos hacer nuestros primeros ensayos sobre un terreno propicio, tal como carreteras bien arregladas o una plaza de cierta extensión. No será hasta que hayamos logrado toda la destreza deseable en relación al equilibrio y la*

dirección del velocípedo, cuando podamos intentar agilizar el movimiento de nuestros pies y luego mantenerlos a los dos en el aire, para tomarnos un descanso, mientras que nuestra máquina rueda a gran velocidad.

El auge imparable de la bicicleta había comenzado, pero no obstante había algunos detractores que veían en esta máquina un retroceso de sus intereses. En aquellos años los caminos que transitaban los carruajes hacían difícil mantener el equilibrio sobre la Draisiana, lo que provocó un doble malestar: En primer lugar estos nuevos vehículos se hicieron impopulares entre los conductores de carruajes, ya que a su paso los caballos se espantaban y en segundo lugar, también eran mal vistos por los peatones porque los nuevos corredores tomaban las aceras para moverse más rápido, poniendo en peligro la seguridad de los viandantes que las reclamaban para ellos y no para los intrépidos ciclistas.



Imagen 17: Réplica de una Draisiana.

Como dato curioso mencionaremos que el Servicio de Correos Francés prohibió la utilización de la Draisiana a causa del excesivo desgaste de las suelas de los zapatos de los carteros; por lo que el interés por el aparato decayó en Francia. La Draisiana fue criticada, vilipendiada y considerada casi un invento del diablo. Por todo ello, las autoridades en Alemania, Gran Bretaña, EE.UU. e incluso Calcuta, se vieron obligadas a imponer prohibiciones y multas a los conductores de las Draisianas, lo que detuvo durante algún tiempo el crecimiento de la población ciclista. Aunque la Draisiana no pasó de ser una máquina recreativa, sirvió como prototipo para otros modelos posteriores.

3.3.-EL MITO DEL CELERÍFERO Y VELOCÍFERO

Tras el invento de la Draisiana y el revuelo que se produjo en Alemania ante dicho invento, un periodista francés llamado Louis Baudry de Saunier (1865-1938) se decidió a reescribir la historia de la bicicleta, afirmando que el origen de la bicicleta era francés. Aseveró que el Conde de Sivrac en junio de 1791 había presentado en público un juguete de dos ruedas llamado *Célérifère*; de ese modo al *Célérifère* y al *Vélocifère* los transformó en ancestros de la bicicleta, para mayor gloria de Francia. Los autores: Max J.B. Rauck, Gerd Volke y Félix R. Paturi del libro titulado *Historia de la Bicicleta* (1981) demostraron que la fecha de la invención del Celerífero no era la correcta y que todo ello fue debió a las rivalidades nacionalistas entre franceses y alemanes.

Del mismo modo el investigador japonés Keizo Kobayashi desenredó la madeja enmarañada por Louis Baudry de Saunier en su libro titulado *Histoire du Vélocipède de Drais a Michaux (1818-1870)* y editado por el *Bicycle Culture Center de Tokio*. En el citado libro, Kobayashi explicó la serie de equivocaciones que Baudry de Saunier había cometido al mitificar el Celerífero.

Kobayashi indicó que en 1803 se utilizaba el término *vélocifère* pero que se aplicaba a algunos vehículos públicos de cuatro ruedas dedicados al transporte de viajeros, mientras que *célérifère* fue el nombre que se le dio en 1817 a un modelo de carruaje que le hacía la competencia al *vélocifère*, que ya se utilizaba en Gran Bretaña desde hacía años. Tiempo después cuando apareció la Draisiana se la denominó equivocadamente velocífero y celerífero, un error que hizo suyo Louis Baudry de Saunier al afirmar que tras la Revolución Francesa el celerífero había cambiado el nombre por el de velocífero.

3.4.-THE HOBBY HORSE

El invento de la Draisiana fue adquirido en 1818 por un empresario inglés, Denis Johnson, que apostó por él y utilizó la licencia del barón Drais para registrar su patente. Johnson introdujo una serie de mejoras encaminadas a hacerlo más ligero, rápido y

maniobrable. Lo dotó de un diseño más efectivo y lo bautizó como *The Hobby Horse* (el caballo de entretenimiento).

De los aproximadamente 45 kilogramos que pesaba la Draisiana, lo redujo a 30; las ruedas de ocho radios, pasaron a ser diez y más delgadas; colocó una horquilla de dirección metálica y delgada, eliminando el aparatoso plano de giro de la Draisiana; el manillar de madera pasó a ser metálico; el sillín lo mulló y reguló en altura mediante dos palomillas. Denis Johnson también fabricó un modelo exclusivo para mujeres.



Imagen 18: The Hobby Horse de 1818.

Denis Johnson llegó a fabricar unas 400 unidades de *Hobby Horse* de forma artesanal para la alta sociedad londinense, incluso organizó una escuela para aprender a conducirlos y también organizó algunas carreras de competición. Pero su popularidad fue muy corta, solo duró unos dos años entre 1818 y 1819.

El interés por la *Hobby Horse* desapareció casi tan rápido como había comenzado. Uno de los principales motivos del desinterés por este aparato se debió a que este vehículo era la causa de los numerosos accidentes que sufrían los atrevidos conductores al circular por los pedregosos caminos. Los periódicos satirizaron estas caídas mediante caricaturas y poemas y se cebaron principalmente en los personajes de la alta sociedad y del poder político de la época que utilizaban la *Hobby Horse*.

4.- Los Biciclos con Pedales

En 1821 un inglés llamado Lewis Compertz dotó a la Draisiana con una tracción delantera. Los brazos del conductor movían una rueda dentada, que a través de un piñón proporcionaba tracción en la rueda delantera.

4.1.-KIRKPATRICK MACMILLAN

Se tiene constancia que años más tarde, en el 1839, en el antiguo condado de Dumfriesshire (Escocia) el herrero Kirkpatrick MacMillan (1812-1878) observando a un vecino montado en una Hobby-Horse se le ocurrió la idea de fabricarse una para él. Cuando la tuvo terminada, se dio cuenta que su vehículo mejoraría considerablemente si era capaz de impulsarlo sin tener que poner los pies en el suelo.

Kirkpatrick MacMillan colocó los pedales fijos al cubo de la rueda trasera y los conectó entre sí por medio de unas largas palancas al cuadro de la parte superior del vehículo; el conductor tenía que inducir sobre los pedales un movimiento horizontal de vaivén para lograr desplazar la bicicleta. Esta máquina era muy pesada y requería un considerable esfuerzo físico para montarla y conducirla, no obstante Kirkpatrick MacMillan rápidamente se acostumbró a ella, dominando el arte de la equitación por las escabrosas carreteras de la ciudad de Dumfries.



Imagen 19: Bicicleta con pedales de Kirkpatrick MacMillan.

Su siguiente hazaña la llevó a cabo en junio de 1842, cuando para demostrar su invento recorrió unos 246 kilómetros: “Dumfries-Glasgow-Dumfries” a una velocidad media de 13 Km/hora. El viaje le llevó dos días hacerlo y además, fue multado con cinco chelines por causar una herida leve a una niña pequeña que se cruzó en su camino. Una reproducción de la bicicleta de MacMillan se conserva en el Museo de Ciencias en Londres.

4.2.-GAVIN DALZEL

Como el herrero Kirkpatrick MacMillan nunca patentó su invento, en 1846 otro escocés, el tonelero Gavin Dalzel de Lesmahagow, viendo el potencial económico del invento, no tardó en copiar y difundir el modelo, por lo que fue considerado durante mucho tiempo el autor de la bicicleta con pedales.

En el año 1892 el secretario del Club Ciclista de Glasgow estaba trabajando en un artículo sobre la historia de la bicicleta cuando recibió una carta del hijo de Gavin Dalzel en la que declaró: *“Como resultado de las investigaciones que he realizado en cuestión del primer inventor de la bicicleta, no dudo en admitir francamente que antes que mi padre, el creador de la bicicleta con pedales fue Kirkpatrick MacMillan”*

4.3.-THOMAS J. McCALL

El tonelero escocés Thomas J. McCall (1834-1904) de la ciudad de Kilmarnock, inspirado en los modelos de los velocípedos franceses, fabricó en 1860 dos versiones de una bicicleta con bielas en los pedales de tracción.

La incorporación del cigüeñal accionado por palancas en los pies supuso una auténtica revolución en el mundo de la bicicleta, ya que se ponía fin a la limitación del impulso que las zancadas ejercían; a medida que el conductor iba dando trancos, la efectividad de los mismos decrecía hasta el punto de que era inútil seguir corriendo a partir de dicha velocidad, ya que no se podía añadir más impulso. Así mismo, cuando se alcanzaba cierta velocidad, el impulso por zancada perdía efectividad, pues ya no era posible conseguir un apoyo firme ni transmitir la totalidad de fuerza de la pierna, por no

mencionar los firmes irregulares con los que había que contar y que limitaban la longitud de las zancadas.

Estos impedimentos desaparecieron con el nuevo invento, ya que el impulso ejercido por las piernas y transmitido a la rueda trasera, vía cigüeñal, era aprovechado íntegramente y no dependía de la velocidad del vehículo. Sin embargo, esta bicicleta propulsada con palancas, también tenía sus problemas, ya que no solo bastaba con levantar los pies del suelo y apoyarlos en las palancas, pero sentó la base de la tracción directa a pedales conectados al eje de la rueda.



Imagen 20: McCall y su bicicleta en una holografía de Bruce and Howie of Kilmarnock.

La evolución de la bicicleta, tras la incorporación del mecanismo de tracción a base de cigüeñal y palancas de 1839, continuó sin cesar quince años más en Europa, dando lugar a otros inventos, algunos de ellos más afortunados que otros.

En 1853 el alemán Philipp Moritz Fischer, fabricante de instrumentos y padre del fundador de la industria alemana de bolas de acero y cojinetes, acopló unos pedales a la rueda delantera de una bicicleta que utilizaba para visitar a sus clientes. Nunca se interesó por la difusión del invento, por lo que esta bicicleta quedó olvidada.

4.4.-PIERRE Y ERNEST MICHAUX

Mientras tanto, en la Francia de 1861 el descubrimiento más trascendental en velocipedia se lo debemos al cerrajero Pierre Michaux y a su hijo Ernest. La historia comenzó un día cuando en su taller recibieron el encargo de reparar una Draisiana. Ernest Michaux, que nunca había visto una, se sintió muy interesado por el aparato, por lo que comenzó a idear algún cambio en el vehículo. Basándose en el aro de juguete que había tenido de niño, llegó a la conclusión que aquello no era más que dos aros unidos por un bastidor. Ernest pensó que si un aro corre solo, debido al impulso recibido, también pueden correr los dos aros unidos. El problema radicaba en encontrar la manera de hacer girar las ruedas sin necesidad de tocar el suelo con el pie. La solución se la dio la muela de afilar, a la que él imprimía todos los días un movimiento de rotación sirviéndose de un sencillo mecanismo de manubrio.

Este primer modelo ideado por los Michaux se hizo muy popular en Francia. A esta nueva Draisiana, a la que denominaron *Michaudine*, le acoplaron unas ruedas fabricadas en madera, pero recubiertas de hierro; también le instalaron unos pedales en la rueda delantera, que era algo más alta que la rueda trasera.



Imagen 21: Ernest Michaux con su “Michaudine” de 1870.

Pierre y Ernest Michaux se convirtieron en los primeros fabricantes en serie de *Michaudines* atrayendo la atención de las clases populares y exportando comercialmente sus bicicletas por toda Europa. La producción de estos velocípedos en el año 1863 alcanzó la cantidad de 142 unidades y dos años más tarde, en 1865, en su empresa de París llegaron a trabajar 200 empleados que fabricaron 400 unidades. En el año 1867 los Michaux presentaron la *Michaudine* en la Exposición Universal de París. Este evento contribuyó a difundir su invento y a incrementar sus ventas; entre sus clientes más importantes de la alta sociedad se encontraban desde el príncipe imperial, Luis Napoleón Bonaparte (1856-1879), hasta el español, el Duque de Alba.

Los modelos elaborados en la factoría de París estaban hechos de hierro forjado y sus ruedas de madera se encontraban recubiertas con llantas de acero. Se fabricaron tres tamaños de rueda delantera: de 80, de 90 y de 100 centímetros de diámetro; la longitud de las bielas era regulable, los pedales eran con contrapeso y estaban dotados de un ingenioso sistema de auto engrase.

En 1869 los Michaux inauguraron su segunda fábrica de bicicletas con 500 trabajadores que llegaron a montar 200 bicicletas al año. Estas bicicletas constaban de cuadro de hierro forjado, ruedas de madera con radios esbeltos, llantas de hierro, asiento de cuero regulable montado sobre un arco de amortiguación, freno de fricción accionado por cable al girar el manillar y tres medidas de rueda delantera. La bicicleta tenía un peso de 40 kilogramos.



Imagen 22: Réplica de un velocípedo de Michaux de 1866.

La demanda de bicicletas empezó a crecer exponencialmente y Francia no fue capaz de atenderla. Algunos empresarios emprendedores de Inglaterra se aventuraron en el negocio. Uno de ellos fue la *Coventry Sewing Machine Company*, una fábrica de máquinas de coser y que apostó por adaptarse a la fabricación de bicicletas, logrando manufacturar 400 unidades, destinadas al mercado francés. No obstante, en aquel año de 1870 estalló la Guerra Franco-Prusiana y las exportaciones se vieron bloqueadas, así que las 400 michaudinas inglesas se tuvieron que vender en Inglaterra, poniendo de ese modo la simiente de lo que sería la nueva industria de bicicletas inglesas.



Imagen 23: Ernest y Pierre Michaux en la Plaza de la Concerdia con su Michaudine.

En el año 1867 al empresario Ernest Michaux se le ocurrió la idea del deporte en bicicleta como un medio de propaganda para sus michaudinas, así que montó una escuela en la que comenzó a enseñar a los futuros ciclista a gobernar el aparato y a realizar carreras con ellos.

Por otro lado, durante el mes de abril del año 1868 un grupo de aficionados a los velocípedos decidieron fundar *Le Veloce Club de París*. Monsieur Galinier fue nombrado su presidente y Monsieur Moret y Monsieur Dufresne, vicepresidente y secretario respectivamente. Este club ciclista nació con la idea de promocionar el

deporte en la capital de Francia, pero tan solo un mes más tarde, el 31 de mayo de 1868 nació oficialmente el ciclismo como deporte de competición en París.

Los hermanos Olivier, asociados de la fábrica de los Michaux, organizaron una carrera para dar a conocer las michaudinas. Esta carrera se disputó en el Parque de Saint Cloud de París con un recorrido de 1.200 metros en la que tomaron parte siete ciclistas, el ganador fue el británico, afincado en Francia desde hacía años, James Moore. Con esta victoria James Moore pasó a ser considerado el primer vencedor de una carrera en la historia del ciclismo, por lo que el Touring Club de Francia decidió colocar una placa en el Parque Saint Cloud que rezaba: “Al primer vencedor de una carrera”.



Imagen 24: Velocípedo inglés o Boneshaker de 1869.

El boom de la bicicleta comenzó en el año 1869, a partir de entonces se crearon diversos clubs de ciclismo y escuelas de conducción por toda Francia, así como también aparecieron revistas y periódicos especializados en carreras de bicicletas.

5.- Los Grandes Biciclos

El velocípedo imaginado por los Michaux seguía experimentado numerosas modificaciones, pero su aspecto general no cambiaba. Los avances tecnológicos iban llegando poco a poco, así W.A. Cooper en 1870 utilizó unos radios tangenciales metálicos en su bicicleta. Siempre se trataba de un vehículo de dos ruedas altas, casi iguales, en la que la propulsión estaba asegurada por unas manivelas fijadas directamente sobre el eje de la rueda delantera. La velocidad del ingenio dependía de la función del diámetro y de la longitud de la circunferencia de la rueda motriz.

La rueda delantera del velocípedo de Michaux no era muy grande, medía 0,90 metros aproximadamente y el desarrollo resultaba bastante reducido. Para aumentar este desarrollo, los fabricantes tendieron a aumentar las dimensiones de la rueda delantera y así, poco a poco, el velocípedo se convirtió en una especie de monstruo que se llamó: *Gran Biciclo*.

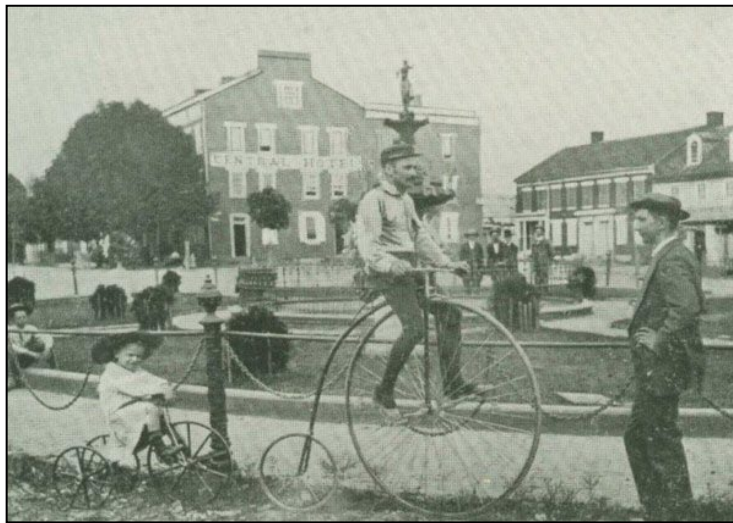


Imagen 25: Los Grandes Biciclos del último tercio del siglo XIX.

El ingeniero francés Marchegay fue el inspirador de esta nueva máquina, pero fueron varias empresas inglesas las que en el año 1875 se iniciaron a la vez en la fabricación de bicicletas con propulsión en la rueda delantera, lo que no impidió que un francés llamado Truffault en 1876 desarrollara la llanta dejando de ser un aparato de madera para convertirse en una máquina de hierro, y que un año más tarde fabricara un modelo al que le colocó 304 radios en su gran rueda de vanguardia.

James Starley (1831-1881) fue el inventor que inició la fabricación más innovadora y exitosa de bicicletas, a su invento le incluyó el engranaje diferencial y la tracción mediante la cadena. James Starley nació en una familia de campesinos, pero su talento como inventor le hizo abandonar la granja y se marcharse a Londres, donde trabajó de jardinero y en su tiempo libre de relojero. La señora de la familia para la cual Starley trabajaba tenía una moderna máquina de coser y que un cierto día se estropeó. El joven Starley no dudó en pedir permiso a sus jefes para repararla, cosa que consiguió e incluso le mejoró el mecanismo.

Poco tiempo después, comenzó a trabajar en la fábrica de máquinas de coser: *Coventry Sewing Machine Company*. Su incansable interés le llevó a mejorar el diseño de la máquina de coser a la que le incorporó el pedal, eliminando la rueda manual que se encontraba en la cabeza de la máquina, de esta forma las costureras podían utilizar las dos manos para manipular la tela.

La gran demanda de bicicletas en Europa en el año 1870 hizo que la *Coventry Sewing Machine Company* se decidiera también a fabricar Michaudines. James Starley, interesado por el tema, estudió el mecanismo de la bicicleta e ideó un prototipo al cual le redujo su peso, e incluso llegó a mejorar la conducción y el diseño

De esta forma nació el modelo de velocípedo de rueda alta llamado *Ariel* que en 1871 costaba la cantidad de 8 libras (unos 2.000 €actuales). Esta bicicleta fue conocida popularmente como *Penny Farthing* al relacionar el diseño de sus ruedas con dos de las monedas de curso legal en Inglaterra: el penique (Penny) y el cuarto de penique (Farthing).



Imagen 26: Monedas de un penique (Penny) y un cuarto de penique (Farthing).

La Penny Farthing tenía una mejor tracción de la rueda delantera, ésta medía 128 centímetros de diámetro, lo que le permitía avanzar a mayor velocidad; la pedalada de esta rueda equivalía a 3,93 metros frente a los 2,83 de las Michaudinas. Para llevar a cabo la fabricación de estas ruedas de gran diámetro con buenas prestaciones y poco peso, fue necesario sustituir los radios de madera por otros de alambre tensado. Theodore Jones fue el encargado de patentar el invento, pero no fue hasta 1869 cuando se aplicó al primer modelo llamado *Phantom*.

Para desbancar a las Michaudinas del mercado, Starley ofreció un bicicleta más rápido, ligero y cómodo, con un diseño distinguido y refinado. El gran bicicleta tuvo su momento de gloria y sobre él se desarrollaron los primeros campeonatos de Francia de velocidad, ya que la Penny Farthing alcanzaba más resolución que los velocípedos de Michaux. Para demostrarlo, se organizó una carrera de 96 millas entre Londres y Coventry, la cual se cubrió en tan solo medio día. En esta misma época se iniciaron las carreras de largo recorrido, así como se popularizaron las excursiones en bicicleta de un día y los largos viajes. La bicicleta ayudó a nacer el turismo como medio de diversión entre la sociedad de clase alta.



Imagen 28: Una de las primeras competiciones ciclistas con la Penny Farthing.

James Starley fabricó para la Exposición de París el velocípedo más grande: la rueda delantera tenía 2'50 metros de diámetro y pesaba 70 kilos, lo llamó el *Xtraordinary* con la pretensión de demostrar que era posible fabricar ruedas de tamaño extra grande y con radios de alambre sin comprometer la resistencia de la rueda.

Mientras la rueda delantera iba en aumento, la trasera disminuía sensiblemente de tamaño. No hace falta decir que el manejo de estos vehículos no era fácil. El conductor debía ser insensible al vértigo y poseer sólidas cualidades de acrobacia para poder subir hasta los tres metros de altura que tenían estas máquinas, como los tres metros de altura que alcanzó la rueda delantera de la bicicleta gigante de Víctor Renard en 1878. Llegó un momento en el que ya no era posible continuar con ese diseño por exceso de tamaño, peso y dificultad de conducción; además del bajo nivel de seguridad y el alto coste.

Estos grandes bicis eran distinguidos, estaban de moda y sobre todo lo utilizaban los snobs. La conducción sobre-elevada los hacía muy visibles y llamativos. Pero no todo eran ventajas, el principal problema eran las caídas, que se ocasionaban por llevar el centro de gravedad muy alto y adelantado, bastaba una pequeña piedra para catapultar al ciclista por la parte delantera, causándole daños graves. Esta circunstancia obligó a las autoridades de algunas ciudades a prohibir su circulación.

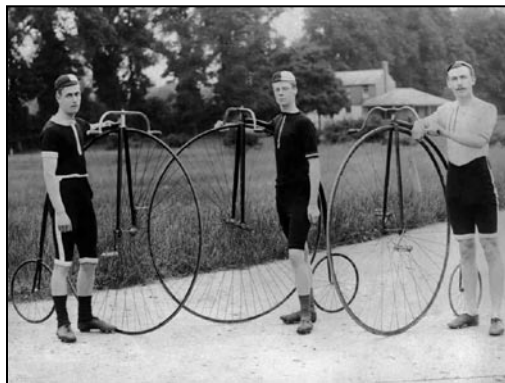


Imagen 27: Tres jóvenes deportistas posando con sus bicicletas Penny Farthing.

Durante la década de 1870 a 1880 aparecieron un gran número de vehículos de todas las formas y calibres. Estos inventos, junto con el uso de tubos de acero soldados y los asientos de muelles, llevaron a la bicicleta a la cumbre de su desarrollo. Sin embargo, la vibración excesiva y la inestabilidad de la bicicleta de rueda alta obligaron a los inventores a esforzarse por reducir la altura de la bicicleta. Así aparecieron: el *Kanguro* inglés en 1880 (inspirado en los antiguos modelos), la *Sphinx* de Truffault (con la rueda delantera de 75 centímetros) en 1881, o la *Star Bicycle* americana (cuya rueda delantera era la pequeña y la rueda trasera la grande).

6.- La Bicicleta de Seguridad

Dado el creciente interés del público por este tipo de artilugio rodante, estaba claro que la evolución del sector no se frenaría. El mercado europeo estaba lleno de infinidad de modelos.

6.1.-HENRY JOHN LAWSON

El primer creador de la bicicleta de seguridad fue el británico Henry John Lawson (1852-1925). En 1876, creó la primera bicicleta conocida como segura o baja. A diferencia de la *Penny Farthing* de James Starley, las ruedas de la *Bicicleta de Seguridad* de Lawson eran casi del mismo tamaño y los pies del conductor se encontraban al alcance del suelo, permitiéndole detenerse con mayor facilidad. Los pedales se encontraban unidos, a través de engranajes, a la rueda dentada y a una cadena de transmisión, que hacía que la rueda trasera se moviera.

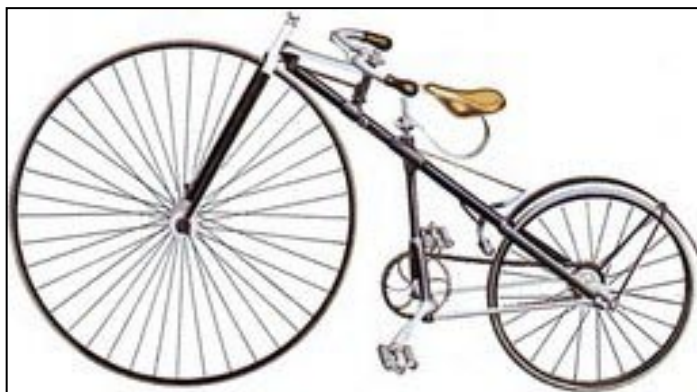


Imagen 29: La bicicleta de Henry John Lawson de 1879.

El diseño de la *Bicyclette* de Lawson no tuvo el éxito comercial que él esperaba, tal vez debido a su alto costo. Debido a lo cual, Lawson tuvo problemas fiscales en 1904 por querer obtener fraudulentamente dinero de sus accionistas, lo que le llevó a los Tribunales de Justicia. Tras ser juzgado y declarado culpable, se le condenó a un año de trabajos forzados. Tras su puesta en libertad, se retiró de la vida empresarial.

Años más tarde, su invento fue descrito como: *El primer diseño de bicicleta de seguridad que emplea la cadena de tracción a la rueda trasera.*

6.2.-EDOARDO BIANCHI

La Exposición Universal de Milán celebrada en 1881 constituyó la plataforma de lanzamiento universal de la bicicleta. A partir de ese momento, la industria de la bicicleta y la de otras empresas vinculadas, como por ejemplo, las empresas de neumáticos, se desarrolló con rapidez. La primera fábrica de bicicletas fabricadas en serie fue la italiana Bianchi.

Edoardo Bianchi (1885-1964) comenzó su negocio de fabricación de bicicletas en 1885 en una tienda ubicada en el número 7 de la Vía Nirone de Milán (actualmente este lugar se ha convertido en uno de los emblemas de la ciudad). Bianchi promovió el uso de las ruedas simétricas con cubiertas de caucho y los frenos delanteros de calibrador.

La bicicleta Bianchi ha dado muchos triunfos deportivos a la marca, gracias al patrocinio de su equipo ciclista que se ha hecho con la victoria en numerosas ediciones del Tour de France y del Giro de Italia. Varios famosos corredores de la historia del ciclismo están asociados a la bicicleta Bianchi, como: Fausto Coppi, Felice Gimondi, Danilo Di Luca, Moreno Argentin, Mario Cipollini, Marco Pantani o Jan Ullrich, entre otros.

En la actualidad la empresa Bianchi, fabricante de bicicletas, es muy respetada en el mundo, cuenta con filiales que forman parte del Grupo Cycleurope perteneciente a la empresa sueca de Rimaldi Industri AB.



Imagen 30: Bicicleta Bianchi.

El logotipo de la empresa Bianchi es un águila coronada y el color de la bicicleta tradicional es el tono celeste; aunque también utilizan otras gamas. El origen de la peculiaridad del celeste se debe a la tonalidad del cielo de la ciudad de Milán. Hay quien afirma que ese matiz celeste se le atribuye al recuerdo de los ojos de una ex-reina de Italia para la que Edoardo Bianchi fabricó una de sus bicicletas.

Bianchi no siempre ha estado dedicada a la fabricación de bicicletas y a su vinculación con el deporte, su historia también forma parte esencial de la memoria de Italia. Antes de la I Guerra Mundial, Bianchi ya había producido 45.000 bicicletas, 1.500 motocicletas y 1.000 coches al año. Pero una vez comenzada la contienda, el Ministerio de la Guerra Italiano le propuso que diseñara y produjera vehículos militares. El vehículo más famoso que fabricó fue la bicicleta con soportes opcionales para transportar un fusil, una ametralladora o un mortero; éste último tenía que ser acarreado por partes en tres bicicletas, cada una de ellas llevaba accesorios complementarios para transportar las diversas partes.



Imagen 31: 3º Regimiento Bersaglieri de la Compañía Ciclista en Italia, año 1876.

En 1876 se formó el *3º Reggimento Bersaglieri Compagnia Ciclisti*. El primer batallón Bersaglieri (tirador certero) fue creado en 1836 por el general Alessandro La Marmora, que comenzó a servir en el Ejército Piamontés. Esta compañía era reconocida por sus llamativos uniformes, complementados con un sombrero de ala ancha, decorado con plumas de urogallo, y por su alto dominio de movilidad y puntería certera. A partir de ese momento y hasta el año 1905 en cada regimiento italiano existía una compañía ciclista. Las tropas italianas en bicicleta fueron una unidad de apoyo a la infantería y a la caballería, cuya función era la de mensajeros y exploradores

En los catálogos de Bianchi de los años 1913 y 1914 aparecen dos modelos de bicicletas: el *Modello Militare Brevettato Tipo Trupa*, destinado a los soldados de la tropa, y el *Brevettato Tipo Ufficiale*, destinado para los oficiales del ejército.



Imagen 32: Bicicleta modelo militar Brevettato para la tropa.

6.3.-JOHN KEMP STARLEY

Tras algunos intentos fracasados que surgieron durante la década de los años 1870, apareció la llamada Bicicleta de Seguridad en 1885, ideada por John Kemp Starley (1854-1901).

John Kemp Starley era sobrino de James Starley, quien en 1885 se trasladó a la ciudad de Coventry (Reino Unido) para trabajar con su tío en la fabricación y desarrollo de las Penny Farthing. Tras la muerte de su tío en 1881, se asoció con William Sutton y creó su propia empresa la *John Kemp Starley & Sutton Company*.

En 1884 Starley & Sutton intuyeron que con la aparición de la tracción a cadena, tal vez la bicicleta no estaba ligada al tamaño de la rueda, es decir, que el diseño podría redirigirse a una nueva configuración más parecida a las bicicletas draisianas de principios del siglo XIX con las dos ruedas iguales, centrar el puesto de conducción entre ambos pedales y bajar el centro de gravedad. El resto era ver de qué manera se podría resolver todo el conjunto con la aplicación de la tracción de cadena.

Fabricaron un prototipo y lo presentaron en el Stanley Show de Londres, bautizándolo como *The Rover*. Para demostrar su seguridad y velocidad, organizaron una carrera con el corredor George Smith. Para evitar problemas con la policía tuvieron que cambiar el recorrido de la prueba a última hora, ya que en aquella época la policía trataba de impedir este tipo de carreras para evitar atropellos en la gente o en los animales de corral, que acostumbraban a deambular por los caminos. El éxito de la prueba fue tal que acapararon el 90% del mercado de las bicicletas y tuvieron que ampliar la fábrica en 1888.

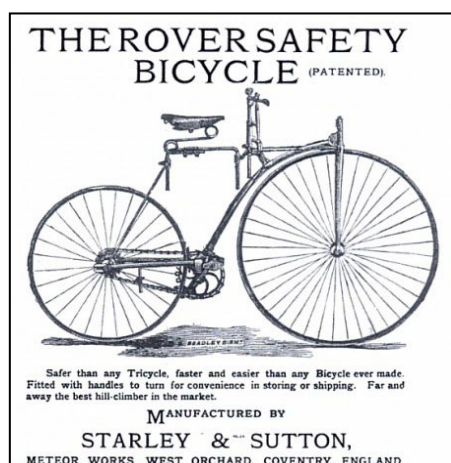


Imagen 33: Publicidad de la Safety Bicycle de Starley & Sutton

El prototipo de bicicleta que Starley diseñó en 1885 igualaba el tamaño de las dos ruedas. Su estructura estaba formada por dos triángulos fabricados con tubos metálicos: El primero, estaba hecho con piezas de mayor diámetro, y constituía el soporte del sillín, el manillar y los pedales; el segundo era más ligero y conformaba la estructura de la rueda trasera.

Para mejorar su seguridad, le instaló frenos y la hizo que avanzara gracias a unos rodamientos impulsados por la cadena. En 1888 Starley le añadió a las ruedas de sus bicicletas los neumáticos con cámara de aire, que había desarrollado el irlandés John Boyd Dunlop y los radios de Erns Sachs.

El éxito comercial fue inmediato, a finales de la década de 1880, las Rover Safety Bicycles se convirtieron en un popular medio de transporte en las ciudades inglesas y su precio fue abaratando cada vez más gracias a su fabricación en serie. No

obstante, en 1896 una bicicleta costaba el salario de tres meses de un trabajador medio, pero ya en 1909 el precio se redujo al equivalente de algo menos de un mes de trabajo.

Cuando la demanda lo exigió, las factorías de Starley en Coventry, Birmingham y Manchester aplicaron técnicas de producción en masa aprendidas de la industria textil para multiplicar las unidades fabricadas. Las bicicletas comenzaron a ser exportadas de forma masiva, y en la década siguiente Starley fundó la Rover Cycle Company Ltd., que poco más tarde comenzó a fabricar triciclos y automóviles.



Imagen 34 y 35: J. K. Starley montado en una Rover Safety Bicycle y un modelo de Safety Bicycle de 1885.

A partir de 1896 las ventas de bicicletas se dispararon en todo el mundo, pero los conflictos entre peatones y otros medios de transporte, como los carruajes y los caballos se multiplicaron. Estos problemas impulsaron la aplicación de todo tipo de normativas y ordenanzas dirigidas a regular la convivencia entre todos, ciclistas, peatones y carruajes. Había veces que la circulación de las bicicletas estaba prohibida por determinadas calles; era necesario tener carnet de conducir y la velocidad estaba limitada, además de ser obligatorio bajarse de la bicicleta cada vez que el ciclista se cruzaba con un carruaje. El transporte de niños en bicicleta también estaba prohibido.

6.4.-ERNST SACHS

Llegando al año 1900 la bicicleta tiene ya, a grandes rasgos, su diseño actual. Paulatinamente se va progresando con los rayos de alambre, el asiento con suspensión, el cojinete de bolas, el cambio de velocidades y la rueda libre. A estos adelantos, hay

que añadir varios inventos del empresario alemán Ernst Sachs entre los que destacó su patente el 1 de junio de 1903 del *piñón libre*, que revolucionó el ciclismo.

Ernest Sachs (1867-1932) nació en la ciudad alemana de Konstanz. Desde su juventud se interesó profundamente en la mecánica, completando su aprendizaje en la industria de la fabricación de herramientas de precisión en la Selva Negra. En 1889 comenzó a trabajar en Frankfurt en una fábrica de relojes. Dada la creciente popularidad de la bicicleta en la década de los años 1880, Sachs, que era un atleta experimentado, descubrió su gran interés por el ciclismo. Se hizo miembro de un club velocípedico en el que disfrutó de gloriosas victorias montado sobre una Penny Farthing. Posteriormente se sintió atraído por las carreras de coches, afición que le reportó más trofeos a su colección.



Imagen 36: Ernest Sachs y su Penny Farthing.

En 1894 presentó sus primeras patentes en radios de bicicletas. Un año más tarde, en 1895, junto con su socio Karl Fichtel, fundó la empresa *Schweinfurter Präzisions-Kugellager-Werke Fichtel & Sachs* dedicada a la producción de rodamientos de precisión. A partir de ese momento desarrolló numerosos elementos clave en el ámbito de radios y rodamientos para bicicletas, hasta que el 1 de junio de 1903 inventó el piñón libre para bicicletas, que revolucionó el mundo del ciclismo. Posteriormente, en 1920 sucumbió a la presión de la empresa sueca *SKF Group* y tuvo que vender la división de rodamientos. Entonces Sachs se dedicó a la fabricación de motores, embragues y amortiguadores para la automoción, lo que colocó a la compañía *Fichtel & Sachs AG* como proveedor referente de automoción.

7.- El Sistema de Frenos

Los primeros sistemas de frenos que utilizaron los ciclistas en los velocípedos, fueron sus propios pies, no obstante, los velocípedos fueron evolucionando y se adaptaron algunos sistemas de frenos como el de *Freno de Cuchara*, que apareció en los primeros años del siglo XIX, con el que se equipó a la bicicleta de rueda alta. El Freno de Cuchara consistía en una zapata de cuero que presionaba sobre la parte superior de la rueda delantera, pero tenía el inconveniente desgastarla, ya que entonces eran de caucho sólido; además no tenían mucha capacidad de frenada. Otro inconveniente de este tipo de frenos era que resultaban poco efectivos en los países con clima húmedo.

Posteriormente llegaron los mecanismos del piñón libre; los primeros *Frenos de Contra-Pedal* se acoplaron a la rueda trasera y su funcionamiento consistía en hacer presión en los pedales, eliminando así el problema de desgaste de los neumáticos que causaban los frenos de cuchara. El sistema de frenos de contra-pedal hace que se pare la rueda trasera al pedalear hacia atrás. A los frenos de contra-pedal no les afecta la lluvia por lo que es frecuente encontrarlos en los países nórdicos como Dinamarca, Noruega, Suecia o Países Bajos.

Con la invención del neumático llegó el *Freno de Llanta*, llamado así porque la fuerza de frenado se aplica por fricción de las almohadillas o pastillas sobre la llanta de la rueda delantera de la bicicleta. Las almohadillas pueden ser de cuero o de goma y van montan con zapatas de metal; el ciclista activa el freno al apretar la palanca que se encuentra situada en el manillar de la bicicleta.

El *Freno de Varilla*, también llamado de *Rodillos* utiliza una serie de varillas y pivotes que transmite la fuerza a través de una palanca de mano haciendo que presionar las almohadillas hacia arriba contra la superficie interna de la llanta de la rueda.

8.- La Cadena

En 1879, el ingeniero inglés Harry John Lawson tuvo la idea de colocar una cadena a la *Bicicleta de Seguridad* que él mismo había ideado tres años antes. Los pedales impulsaban la rueda trasera, haciendo que los pies se mantuvieran lejos de la rueda delantera. Pero su diseño no tuvo el éxito comercial que se esperaba, tal vez debido a su complejidad y a su alto costo.

La cadena en la bicicleta permite transmitir la fuerza, que el hombre realiza con su pedaleo sobre la rueda trasera, en la que se encuentran enroscadas unas bielas que van montadas a unos platos dentados y que impulsan, mediante una cadena de transmisión, un sistema de piñón libre y que éste a su vez hace que la rueda trasera del aparato se mueva hacia delante.

La diferencia que hay entre una cadena de rodillo y una de rodillo libre es que el árbol o eje de la cadena de rodillo libre incluye una sección tubular adicional, que rodea el eje del perno, así el rodillo queda libre para rotar y de esta manera se protege el eje contra el desgaste. La cadena de transmisión no solo fue un logro en el mundo de la bicicleta, sino también en el sector industrial.

La idea de la cadena no llegó a tomar fuerza hasta el año 1885, cuando J.K. Starley lanzó su modelo *Rover* que conectaba el marco de la bicicleta con el engranaje de la rueda trasera. La cadena que colocó a su bicicleta había sido creada por Hans Renold.

Hans Renold (1852-1943) nació en una familia burguesa de Aarau (Suiza). Siendo todavía muy joven, se trasladó a Manchester donde se puso a trabajar en una empresa exportadora de maquinaria. Su espíritu fabril e independiente le llevó, algunos años más tarde, a comprar una pequeña empresa de fabricación de cadenas para la industria textil en Salford. La sociedad, que Renold compró por £ 300, la transformó en la *Hans Renold Limited*; en ella se dedicó a la investigación y fabricación de todo tipo de cadenas con rodillo libre.

En 1885 Hans Renold solicitó una patente para la nueva cadena que había creado y la ofreció abiertamente al sector de fabricantes de bicicletas para que todo el que quisiera pudiera fabricarla libremente, esta generosa acción le granjeó muchas simpatías en el sector empresarial. La cadena de transmisión que inventó, no solamente ha sido utilizada en bicicletas y motos, sino que también ha tenido otras aplicaciones en diversas industrias. El diseño de esta cadena de rodillos con casquillo todavía se utiliza en la actualidad en todo el mundo.

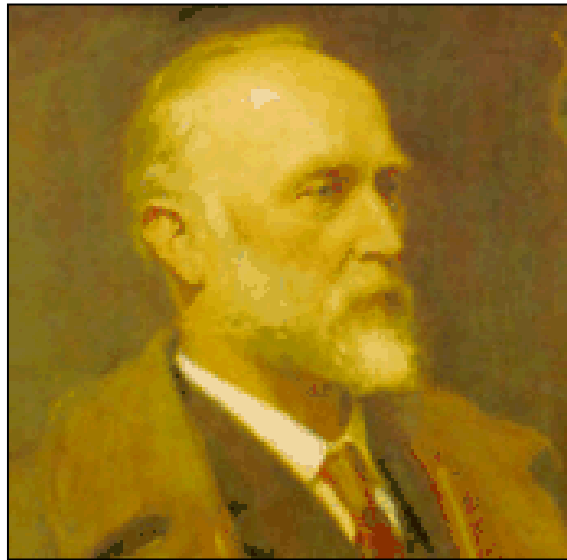


Imagen 37: Hans Renold.

Renold no se conformó con revolucionar el mundo de la bicicleta, sino que también introdujo mejoras en la industria, especialmente a la industria textil en Inglaterra, y en el sector obrero. Una de estas reformas fue la semana laboral de sus empleados, que hasta el año 1896 había sido de 52 horas semanales, pero él la redujo a 48 horas semanales, sin que el salario se viera reducido. Tras la I Guerra Mundial fue uno de los primeros empresarios en dar la bienvenida al Movimiento Sindical Obrero y a los Comités de Empresa. Así mismo creó una cantina en su empresa para que los obreros pudieran comer en ella sin necesidad de tener que desplazarse fuera del recinto laboral. En la actualidad la empresa *Hans Renold Limited* se encuentra presente en veintidós países y cuenta con más de 3.000 empleados.

9.- Los Neumáticos

El gran hándicap de aquel velocípedo de los primeros años era su falta de confort y su excesivo peso. El velocipedista, así como los viajeros que se trasladaban en carros tirados por caballos, se veían forzados a sufrir ante un suelo de calles adoquinadas con guijarros y de unas carreteras pedregosas.

A estos obstáculos había que sumar la delgada cinta de caucho macizo que rodeaba las ruedas y que las dotaba de una protección precaria. Debido a estos motivos, en Gran Bretaña sobre nombraron a la bicicleta como: *The Boneshaker* (la rompedora de huesos o quebranta-huesos).

9.1.-ROBERT WILLIAN THOMSON

El ingeniero civil escocés, Robert Willian Thomson (1822-1873), se dio cuenta que para amortiguar el tránsito de los vehículos por aquellos traqueteantes caminos, podía fabricar unas llantas forradas de piel e inflarlas con aire. Por ello, patentó y desarrolló en 1845 el primer neumático del mundo. Llenó de aire un tubo de caucho y lo colocó en el interior de una cubierta protectora de cuero, que después fijó en la llanta de la rueda de un carruaje. Con estas nuevas cubiertas el carruaje recorrió 1.930 kilómetros; a pesar de superar la prueba, los nuevos neumáticos no tuvieron el éxito esperado y cayeron en el olvido.



Imagen 38: Réplica del neumático hinchable de Thomson, perteneciente al Museo de Ciencias de Londres.

9.2.-JOHN BOYD DUNLOP

El escocés John Boyd Dunlop (1840-1921) fue un veterinario de Belfast, que en 1888 rescató la idea básica de Thomson, e introdujo algunas mejoras al fabricar una cámara de aire para el triciclo de su hijo de nueve años.

Para resolver el incómodo traqueteo que el niño sufría diariamente en las adoquinadas calles de Belfast cuando iba a la escuela montado en su triciclo, se le ocurrió la idea de utilizar unos tubos de goma huecos, que infló con una bomba de aire. Estos tubos permitían aguantar la presión del aire y el rozamiento contra el suelo. Después los envolvió con una lona para protegerlos y finalmente los fijó sobre las llantas de las ruedas del vehículo.

Dunlop patentó el neumático con cámara el 7 de diciembre de 1888, sin embargo, dos años después de que le concedieran la patente, Dunlop fue informado oficialmente de que el invento ya había sido patentado por R.W. Thomson en Francia en 1846 y en los Estados Unidos de América en 1847. No obstante, Dunlop revalidó su patente y ganó la batalla legal contra Thomson.



Imagen 39: John Boyd Dunlop.

Tras estos avatares, Dunlop pudo patentar legalmente su invento de la cámara de aire con el nombre de “Pneu-Bicycles”. Inmediatamente contó con el apoyo de la empresa de bicicletas de Belfast: “R.W.Edfin and Fintey Sinclair Ltd”, que incorporó los nuevos neumáticos a sus vehículos.

En 1889 Dunlop, para demostrar la eficacia de sus llantas, hizo su debut en una competición sobre dos ruedas; para ello, convenció al corredor de carreras de bicicletas W. Hume a que participase usando sus nuevos neumáticos. El deportista, W. Hume, venció con una ventaja considerable frente a los favoritos, gracias a las nuevas ruedas con aire. A partir de entonces la competición deportiva se convirtió inmediatamente en un rasgo constitutivo de la empresa Dunlop.

Al mismo tiempo, Dunlop empezó a perfeccionar su invento en forma de empresa comercial, fundando su primera fábrica de neumáticos en Dublín: “Dunlop Pneumatic Tyre Co. Ltd.”. Tres años más tarde inauguró otra en la ciudad de Hanau (Alemania). En 1895 los neumáticos de Dunlop ya se vendían también en Francia y Canadá y se empezaron a fabricar en Australia y Estados Unidos. En los siguientes veinte años, Dunlop dejó obsoleto el neumático macizo y pasó de ser pionero a ser la primera empresa multinacional en fabricar y vender neumáticos en todo el mundo.



Imagen 40: J. B. Dunlop montado en una bicicleta con neumáticos.

Dunlop logró fabricar sus neumáticos en grandes cantidades y así reducir enormemente el esfuerzo de pedalear la bicicleta. A Dunlop pronto le surgieron dos competidores: Los hermanos Michelin, en Francia, y Giovanni Battista Pirelli, en Italia.

9.3.-LOS HERMANOS MICHELIN

En Francia los hermanos André (1853-1931) y Édouard Etienne Michelin (1859-1940) fundaron en 1889 la empresa *Michelin et Cie* en la ciudad francesa de Clermont-Ferrand. Esta primera empresa Michelin ocupaba una extensión de doce hectáreas y contaba con una plantilla de 52 personas. En un principio, el producto estrella que fabricaban en la empresa era la zapata de freno de caucho.

En 1891 un ciclista acudió a la fábrica Michelin para que le repararan unos pinchazos de los neumáticos Dunlop con los que su bicicleta estaba equipada. En esa época, eran necesarias tres de horas de trabajo y toda una noche de secado para reparar los neumáticos que iban entelados y pegados sobre la llanta. Édouard Michelin pensó en el futuro del neumático y en la posibilidad de que se pudiera reparar con facilidad, así ese mismo año depositaron sus primeras patentes sobre neumáticos desmontables y reparables en un cuarto de hora.

Los Michelin se embarcaron en una gran odisea personal e industrial al crear y desarrollar el neumático desmontable para las ruedas de las bicicletas, sistema que se adaptó igualmente para los coches en 1894. Para demostrar la fiabilidad de sus nuevos neumáticos, los hermanos Michelin participaron en algunas categorías de carreras de automovilismo y motociclismo, como el Campeonato del Mundo de Motociclismo y el Campeonato Mundial de Rally. Así mismo organizaron en 1892 una carrera ciclista entre París y Clermont-Ferrand. Los hermanos Michelin sembraron el camino de clavos para demostrar que los pinchazos ya no eran insuperables, gracias a su neumático desmontable.

Los hermanos Michelin fueron los pioneros en situar a cuatro equipos de mecánicos en los boxes de la pista durante la carrera del Gran Premio para cambiar simultáneamente los cuatro neumáticos al bólido pilotado por Charles They. Para conseguir reemplazar las cuatro ruedas en un tiempo record, cada equipo se encargó de una de las ruedas del coche, objetivo que consiguieron en tan solo tres minutos. Hay que decir que They ganó la carrera. Esta destreza en cambiar los neumáticos en equipo ha llegado hasta nuestros días, pero los actuales mecánicos la realizan en escasos segundos.

9.3.1.-BIBENDUM

La empresa francesa de neumáticos posee uno de los símbolos publicitarios más famosos y reconocibles en el mundo desde el siglo XX, el icono que siempre hemos visto plasmado en carteles, vallas o revistas y que inmediatamente hemos relacionado con las ruedas, es un muñeco blanco que en España llamamos *Michelin*, pero cuyo verdadero nombre es *Bibendum*. La idea de crear a esta figura surgió en el año 1894 cuando los hermanos Michelin visitaron la Exposición Universal y Colonial de Lyon donde el responsable del pabellón Michelin había levantado dos enormes pilas de neumáticos para adornar la entrada; en algún momento alguien comentó que podía parecerse a un muñeco, si le añadían brazos y cabeza.



Imagen 41: El primer Bibendum.

Esta idea gustó a los hermanos Michelin, por lo que hicieron llamar al dibujante publicitario O'Galop (seudónimo de Marius Rossillon), quien raudo llegó cargado de bocetos y propuestas. Una de ellas llamó la atención a los hermanos Michelin, se trataba

de una caricatura que el publicista había diseñado para una cervecería en Munich, pero que no le habían aceptado. El dibujo se basaba en el legendario rey de Flandes, Gambinus, al que se le atribuye la invención de la cerveza. Su corpulenta silueta ocupaba el centro del dibujo mientras exclamaba: *Nunc est bibendum!* (¡Es tiempo de beber!). Frase que O'Galop había sacado de un verso de Horacio y que los romanos usaban para brindar. Como la palabra *bibendum* quedaba justamente encima del muñeco, la gente pensó que ese era su nombre y comenzaron a llamarlo así. El bautizo definitivo del muñeco se atribuye al piloto de coches Charles They quien durante una carrera recibió a André Michelin con la frase: *¡Aquí viene Bibendum!*.



Imagen 42: Bibendum en bicicleta.

André Michelin en una conferencia defendió las cualidades de las ruedas de goma que fabricaban en su empresa, esta charla la terminó con una frase que se hizo muy famosa: *Le pneu Michelin boit l'obstacle!* (El neumático Michelin se bebe el obstáculo). O'Galop aprovechando esta popularidad utilizó el eslogan para ilustrar en su cartel a Bibendum con gafas, brindando con una copa llena de piezas mecánicas en su mano derecha y sujetando un puro encendido en su mano izquierda.

En España la palabra *michelín*, además de relacionarla con los neumáticos, tiene una acepción muy distinta, ya que, comúnmente, la utilizamos para designar los excesos adiposos que se forman alrededor de la cintura de las personas.

9.4.-GIOVANNI BATTISTA PIRELLI

Coincidiendo temporalmente con la historia de la industria del neumático, en la ciudad de Milán (Italia) se funda en 1872 la empresa *Pirelli & C.* Su creador Giovanni Battista Pirelli (1848-1932) nació en la región de Como, que en aquel tiempo formaba parte del Imperio Austro-Húngaro. La educación técnica de Pirelli se inició en 1861, cuando se trasladó a Milán y se matriculó en el Instituto Técnico de Santa Marta para estudiar matemáticas. Posteriormente, en 1865 se trasladó a la Universidad de Pavía donde estudió física avanzada e ingeniería.

A la edad de veinticuatro años abrió un pequeño laboratorio y una fábrica para producir caucho. La diversidad de su producción comenzó casi de inmediato; en 1877 fabricó alambre aislado para telegrafía; en 1883 se dedicó a los cables para las instalaciones eléctricas que comenzaban a iluminar los domicilios y teatros, como el de la Scala de Milán; en 1886 se inició en la fabricación de cables submarinos y en 1890 comenzó a fabricar los primeros neumáticos para bicicletas.

En la última década del siglo XIX comenzó a exportar sus productos a gran parte del mundo y en la primera década del siglo XX abrió sus primeras fábricas fuera de Italia. En el año 1901 fabricó su primer neumático para el coche llamado *Hércules* y en la década de los años veinte continuó su expansión hasta hacerse con el control de su sector en el mercado italiano.

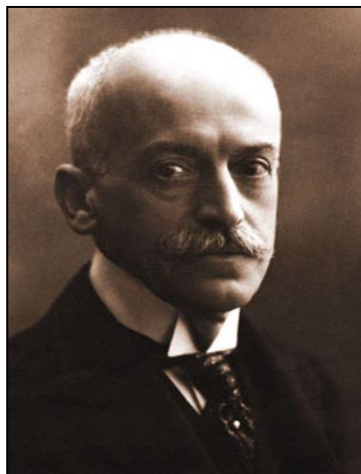


Imagen 43: Giovanni Battista Pirelli.

10.- Conclusión

Los ciudadanos europeos no presagiaron que la idea del barón alemán Drais von Sauerbronn al crear un velocípedo en el año 1817 con la única intención de distraer a la nobleza y a la clase de la alta sociedad, se convertiría en poco menos de un siglo en uno de los medios de transporte más ecológicos y saludables.

La bicicleta se empezó a conocer en Alemania bajo el nombre de *Draisiana*, en honor a su inventor; pero cuando Denis Johnson, un empresario inglés, utilizó la licencia del barón Drais para registrar su patente y le incorporó algunas mejoras pasó a ser conocida en Inglaterra como *The Hobby Horse*.

Cuando en 1839 el herrero Kirkpatrick MacMillan le acopló a la bicicleta los pedales fijos al cubo de la rueda trasera, consiguió mejorar considerablemente el vehículo, ya que de esa manera el conductor no tenía que poner los pies en el suelo para impulsarse. De ese modo se dio un gran paso adelante en el plano de la velocidad, ya que se logró que la bicicleta corriera a una media de 13 km/hora

Años más tarde, en 1861 en Francia, los Michaux, padre e hijo, idearon otro vehículo con ruedas de madera pero recubiertas de hierro. La fabricación en serie de su nuevo aparato llamado *Michaudine* hizo que el costo se abaratara, de ese modo los ciudadanos se animaron a comprar una para desplazarse, pero el estallido de la Guerra Franco-Prusiana paralizó durante algún tiempo la industria de bicicletas

El gran boom de la bicicleta comenzó en el año 1869, a partir de ese momento se empezaron a crear los primeros clubs ciclistas y las primeras escuelas de conducción. La idea de que si la rueda delantera era más grande que la trasera llevó a pensar que la velocidad aumentaría. Así los fabricantes aumentaron de tal manera la rueda delantera que se convirtió en una especie de monstruo llamado *Gran Biciclo* en Francia y Penny Farthing en Inglaterra, ya que el diseño de sus ruedas lo relacionaban con dos de las monedas de curso legal que tenían, el penique (Penny) y el cuarto de penique (Farthing).

Estos velocípedos llegaron a tener una rueda delantera de dos metros y medio de diámetro, en cambio la trasera cada vez disminuía sensiblemente su tamaño. Este hecho convirtió a sus conductores en casi acróbatas, ya que para poder subir hasta los casi tres metros de altura que tenía la bicicleta, se necesitaban unas sólidas cualidades atléticas. Pero llegó el momento en que ya no era posible continuar con esos modelos ya que la falta de seguridad de los mismos y su alto coste cada vez era superior.

Dados estos problemas con los grandes biclos, al británico Henry John Lawson en 1876 concibió la *Bicicleta de Seguridad*, cuyas ruedas eran casi del mismo tamaño. A este modelo también se le incorporó otro accesorio, la cadena, que ha sido uno de los grandes logros no solo en la industria ciclista, sino también en el sector textil.

Otro de los grandes adelantos para las bicicletas fueron los neumáticos. En 1888 el escocés Dunlop ideó una cámara de aire para las ruedas que inmediatamente contó con el apoyo de la industria de bicicletas. Las nuevas llantas reducían enormemente el esfuerzo del pedaleo sobre la bicicleta. A Dunlop pronto le surgieron dos competidores en su sector: Los hermanos Michelin, en Francia, y Giovanni Battista Pirelli, en Italia. Tanto los unos como los otros se embarcaron en la odisea de crear unos neumáticos desmontables para las ruedas de las bicicletas, sistema que también se adaptó para las motocicletas y los coches.

Las bicicletas también fueron importantes durante la Primera Guerra Mundial, ya que gracias a ellas se crearon los nuevos regimientos ciclistas. La función de estas unidades fue la de apoyo a la infantería y su misión era la de servir de mensajeros y exploradores para el resto de los destacamentos militares.

A pesar que los primeros modelos velocipédicos del siglo XIX todavía se encontraban bastante alejados de los que hoy en día conocemos como bicicletas; tenemos que admitir que la bicicleta ha sido, es y será el mejor medio de transporte ecológico que el hombre ha inventado, ya que no necesita ningún tipo de combustible.

Anexos

Anexo1:

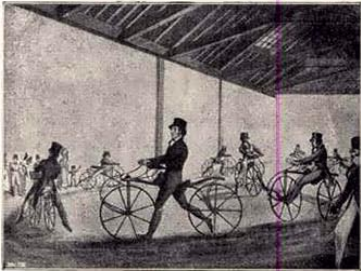
Artículo 290 del periódico semanal londinense *THE SKETCH*, publicado el 10 de junio de 1896 referente a *The Society on Wheels*. Esta publicación informaba e ilustraba con abundantes fotografías las actividades a las que asistían la alta sociedad, la aristocracia y la realeza británica. *The Stketch* se editó en la ciudad de Londres desde el 1 de febrero de 1893 hasta el 17 de junio de 1959.

290
THE SKETCH.
JUNE 10, 1896

SOCIETY ON WHEELS.

The Hospital Saturday Fund Sports in aid of the Medical Charities of London will take place at Wood Green Track, Wood Green, on Saturday, under the patronage of the Duke and Duchess of York, the Lord Mayor and the Sheriffs of the City of London, Sir Horace and Lady Farrular, and Lord and Lady Battersea. Particulars concerning the cycling may be obtained from Mr. A. S. Watson, 59, Farringdon Road, E.C.

Cycle clubs spring up like mushrooms, but they are not new-fangled institutions, as you will see from the accompanying old print. The cycle of to-day is not a creation, but a product of evolution, its fathers and



JOHNSON'S PEDESTRIAN HOBBY-HORSE RIDING-SCHOOL.

grandfathers being the dandy-horse of 1800 (or thereabouts) and the hobby-horse of 1819. As early as 1774 a patent was taken out for a kind of gig or "sociable" to carry two, worked with the feet on the modern cycle-principle; but this, for some reason, did not become popular, and both the dandy-horse and the hobby-horse were propelled by the feet touching the ground at will on each side of the saddle.

A correspondent asks me earnestly to warn ladies not to wear cycling-skirts with silk foundations. "The silk foundation cannot withstand the friction," writes this fair but unfortunate cyclist. "My skirt was in perfect condition when I started, but suddenly my left foot was dragged off the pedal, and before I knew what had happened I was pitched to the bottom of the bank, and have sustained most serious injuries to my shins. Though it is just a month since my fall, I have not yet been able to put my foot to the ground, and it will, I fear, be a long time before I am able to ride again. This is the second accident that I have had owing to a silk foundation."

According to the *New York Journal*, the latest form of cycling diversion is the "bicycle ghost-party"—

Much of the success of the party depends on the story-teller of the evening. He must be a young person with the ability to tell legends regarding ghosts calculated to make the blood run cold, the heart palpitate, and the hair stand straight on end. The guests and hostess wheel away to some secluded graveyard just about the time twilight is darkening into night, and here, amid the tombs of unknown folk, the tales of spooks will be told in voices fitted to the occasion. It is said to be "a most delightful form of entertainment."

Truly our transatlantic cousins are becoming fastidiously conventional. We have heard of young ladies in Boston so modest as to refuse to hear *bare* statements; and now, says an American newspaper, it will be possible for these ultra-refined young women to cycle without displaying even their feet. It appears that "dainty feet and ankles flashing in and out of skirts have proved an irresistible attraction for many that will in future be denied if the Cherry Screen becomes popular. Many modest young women have hitherto refrained from riding because the cycling-skirt must be short, and these girls object to exposing even the extremities of their nether limbs. Now, the Cherry Screen, named after its inventor, Theron R. Cherry, of Buckingham, W. Va., resembles half an umbrella. Two of these screens are attached to the front or head of the lady's bicycle, one on either side, and they can be either folded up or unfolded and extended past the pedals. When unfolded they completely screen the feet and ankles from view while the rider is mounting or riding, also they then act as a wind-guard and prevent the skirts from being blown about the limbs."

When you look at this picture of the paterfamilias and his household gods you will not be surprised to learn that it hails from Buffalo, N.Y. This gentleman and his four boys frequently ride as much as ten miles a-day into the country round Buffalo, the total weight carried being 400 lb. I expect to see the nurses in Hyde Park at the same game before long.

The country round Durham is certainly very lovely, but I cannot say that the roads are ideal roads for cyclists. The immense length of the hills is their drawback, though, of course, there is always the other side, and the descents are splendid. Yet these are very quickly over,

whereas the ascents are extremely wearisome. Another drawback to cyclists is that none of the country people seem to know the way to any place past the next village, nor do the sign-posts appear to concern themselves with anything beyond it. This is all very well for the natives, but for strangers it is most trying. A friend told me he had cycled from Durham to Tanchester, a distance of about eight miles, which took him rather more than two and a-half hours on a fairly good road, then from Tanchester to Ebechester from 12 o'clock to 1.30; but from Tanchester to Leadgate it certainly took him fully three-quarters of an hour, a distance that cyclists mark as being only three miles. He told me that the worst hill of all, between Ebechester and Riding Mill, by Watling Street, took him fully two and a-half hours. On the whole, however, he confessed to having had a most charming expedition, in spite of the hills and Watling Street at the end, and the road from Riding Mill to Hexham was decidedly good.

I cannot help thinking that there is one event that certainly merits much more notice than it has had, and that is the fact of over thirty miles being done in one hour; it certainly forms one of the milestones of the cycling-path. This feat was accomplished by Tom Linton.

I hear of a new tyre—in fact, I have seen it. It is the one about which there have been rumours in Paris for two or three weeks. I must not give even a hint as to its nature, for all the patents have not yet been arranged. Only let me say that two of our chief professional bicyclists tried a machine fitted with it, and that both (neither of them knew the secret of the thing) declared it to be the best tyre within their knowledge.


Prince Charles of Denmark and his intended are almost daily to be seen riding together in the Marlborough House grounds. I have seldom seen two better riders; they sit so gracefully, and have such thorough command over their machines.

A-WHEELING.

Have you never felt the fever of the twirling, whirling wheel,
Of the guiding and resisting of the shining cranks of steel?
Never felt your senses reel
In the glamour and the gladness of the misty morning sky,
As the white road rushes towards you, as the dew-bathed banks slip by,
And the larks are soaring high?
Never known the boundless buoyance of the billowy, breezy hills,
Of the pine scents all around you, and the running, rippling rills,
Chasing memory of Life's ills—
Dashing, flashing through the sunshine, by the windy wold and plain,
The distant blue heights luring, onward, upward, to the strain
Of the whirring wheels' refrain?

Fled from prison, like a prisoner, sped the turning, spurning wheel,
Changed the city's stir and struggling, jar and vexing, none can heal,
For the peace the fields reveal,
And with spirit separate, straining above the town's low reach,
Found a tender satisfaction, which the steadfast summits teach?
In their silence—fullest speech.

Never known the wistful wand'ring back, in pleasurable pain?
Met the kine, from milking sauntering to pastures sweet again,
Straggling up the wide-marg'd lane?
You have never felt the gladness, nor the glory of the dream
That exalts, as tired eyes linger still on sunset, mead, and stream?
Haste, then! Taste that bliss supreme.—E. S. C.



A FAMILY AFFAIR.

Imagen 44: Artículo sobre The Society on Wheels.

Anexo 2:



Imagen 45: Ilustración de una clase para aprender a montar en velocípedos en el año 1869.

Anexo 3:



Imagen 45 y 46: Jóvenes montados en Penny Farthing durante unas excursiones a la playa y al campo.

Anexo 4:



Imagen 47, 48 y 49: Factoría en la que se ven distintos momentos de montaje de bicicletas en el año 1895.

Anexo 5:



Imagen 50, 51 y 52: I Bersaglieri Ciclista durante la Primera Guerra Mundial.

Bibliografía

LIBROS:

BELLÓN et al. En Difusora de Información Periódica, S.A. Historia del Ciclismo Español. EPOCA.

HISTORIA DEL CICLISMO ESPAÑOL. En Diario Época con la colaboración de Banesto. Editado por difusora de Información Periódica, S.A. (DINPE).

LESSING, H.E. (2003). En Editorial MAXIME. Auto movilidad Karl Drais y el increíble comienzo. ISBN 3-9311965-22-8.

MARSILLACH, L. (1944). En ediciones Mercedes. La Mujer y la bicicleta.

NAVARRO, P. et al (2010): Biografía de la Bicicleta (páginas 13-48). En Fundación Esteyco (2010). La Ingeniería de la Bicicleta. ISBN: 978-84-933553-5-7.

RAUCK, MAX J.B., GERD VOLKE Y PATURI, F.R. En Editorial Blume 1981. Historia de la Bicicleta.

ZITTER, G. (1967): En Editorial Sintés. Ciclismo Deportivo, Carretera y Pista.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS:

<http://goo.gl/ckLaU7>

<http://goo.gl/2Etdfn>

<http://goo.gl/oM24g5>

<http://goo.gl/38DmKk>

<http://goo.gl/kzIUcP>

<http://goo.gl/KBAwyN>

<http://goo.gl/HrYq6F>

<http://goo.gl/mJ9fhF>

<http://goo.gl/ijww93>
<http://goo.gl/R0x2Y0>
<http://goo.gl/mU2emp>
<http://goo.gl/DTTSvI>
<http://goo.gl/X58b1h>
<http://goo.gl/25MuK>
<http://goo.gl/eJzRyR>
<http://goo.gl/GOuOmF>
<http://goo.gl/xn2ICQ>
<http://goo.gl/rt15N1>
<http://goo.gl/JINL4v>
<http://goo.gl/srW8Ws>
<http://goo.gl/hA3k2>
<http://goo.gl/ixyfLE>
<http://goo.gl/YL9oB>
<http://goo.gl/PLpm17>
<http://goo.gl/pnd1p>
<http://goo.gl/dQbwmF>
<http://goo.gl/7z8Gck>
<http://goo.gl/B9s1De>
<http://goo.gl/m21M0Z>
<http://goo.gl/J8W6l4>
<http://goo.gl/DTTSvI>
<http://goo.gl/8Aw3Az>
<http://goo.gl/2E8qR>
<http://goo.gl/DwKQwN>
<http://goo.gl/DN18zO>
<http://goo.gl/eYxIZn>
<http://goo.gl/ynlkZ1>
<http://goo.gl/VVKU3k>
<http://goo.gl/3Jeehf>
<http://goo.gl/aBe28B>
<http://goo.gl/25MuK>
<http://goo.gl/M5wVks>
<http://goo.gl/Xu67UZ>
<http://goo.gl/oPVvQ3>
<http://goo.gl/zIH9aK>
<http://goo.gl/nN83mm>

GUÍA DE IMÁGENES

Imagen de Portada: Niño del Biciclo, escultura del año 2003 creada por Carlos Vento
Referencia: Imagen propia.

Imagen 1: Representación de la diosa Tyche. Disponible en: <http://goo.gl/hwsW98>

Imagen 2: Sarcófago siglo II d.C. Museo Nazionale di Roma. Disponible en el libro: Ingeniería de la Bicicleta.

Imagen 3: Vehículo de cuatro ruedas que utiliza una cuerda sin fin. Disponible en: <http://goo.gl/noUiAr>

Imagen 4: Maqueta de la bicicleta de Leonardo Da Vinci expuesta en el Museo de Florencia. Disponible en: <http://goo.gl/AVYPHj>

Imagen 5: Vidriera St Giles' Church. Disponible en: <http://goo.gl/jwVDcB>

Imagen 6: Escena de la película Goldfinger. Disponible en: <http://goo.gl/Wkoohu>

Imagen 7: Grabado de Stephan Farffler y su carruaje de madera. Disponible en: <http://goo.gl/52lpzl>

Imagen 8: Replica en madera de la silla de Stephan Farffler expuesta en un museo de Núremberg. Disponible en <http://goo.gl/mfl8PW>

Imagen 9: Ilustración de la carroza sin caballos de Richard en el libro de Ozanam.
Disponibles en: <http://goo.gl/Fw1Kf3> y <http://goo.gl/uL121Z>

Imagen 10: Artículo de John Vevers publicado en La Hoja de seis peniques.
Disponible en: <http://goo.gl/dy6bGN>

Imagen 11: Descripción del diseño de la silla de viaje sin caballos en “The London Magazine” páginas 408 y 409. Disponible en: <http://goo.gl/sjVp9I>

Imagen 12: Prototipo del Celerífero fabricado en 1791. Disponible en: <http://goo.gl/Irpk18>

Imagen 13: El barón Drais von Saverbronn y su Laufmaschine. Disponible en: <http://goo.gl/OJrItN>

Imagen 14: Reproducción de una Laufmaschine o Draisiana. Disponible en: <http://goo.gl/qIVuL1>

Imagen 15: Grabado de dos caballeros paseando con una Draisiana. Disponible en: <http://goo.gl/H5TtQx>

Imagen 16: Grabado de un caballero montado sobre una Draisiana de 1817. Disponible en: <http://goo.gl/mJ9fhF>

Imagen 17: Réplica de una Draisiana. Disponible en: <http://goo.gl/DYhrZt>

Imagen 18: The Hobby Horse de 1818. Disponible en: <http://goo.gl/30FEMi>

Imagen 19: Bicicleta con pedales de Kirkpatrick MacMillan. Disponible en: <http://goo.gl/fWkcWY>

Imagen 20: McCall y su bicicleta, de una holografía de Bruce and Howie of Kilmarnock. Disponible en: <http://goo.gl/ulLvsZ>

Imagen 21: Ernest Michaux con su Michaudine de 1870. Disponible en: <http://goo.gl/qwdHTX>

Imagen 22: Réplica de un velocípedo de Michaux de 1866. Disponible en: <http://goo.gl/73C9oP>

Imagen 23: Ernest y Pierre Michaux en la Plaza de la Concordia con su Michaudine. Disponible en: <http://goo.gl/H5TtQx>

Imagen 24: Velocípedo inglés o Boneshaker de 1869. Disponible en: <http://goo.gl/3tHiHm>

Imagen 25: Los Grandes Biciclos del último tercio del siglo XIX. Disponible en: <http://goo.gl/RDHOvo>

Imagen 26: Monedas de un penique (Penny) y un cuarto de penique (Farthing). Disponible en: <http://goo.gl/9mgRLH>

Imagen 27: Tres jóvenes deportistas posando con sus bicicletas Penny Farthing. Disponible en: <http://goo.gl/K2rSX>

Imagen 28: Una de las primeras competiciones ciclistas con la Penny Farthing. Disponible en: <http://goo.gl/leJhB>

Imagen 29: La bicicleta de Henry John Lawson de 1879. Disponible en: <http://goo.gl/v9zaCa>

Imagen 30: Bicicleta Bianchi. Disponible en: <http://goo.gl/eYxIZn>

Imagen 31: 3º Regimiento Bersaglieri de la Compañía Ciclista en Italia, año 1876. Disponible en: <http://goo.gl/ZCyRiu>

Imagen 32: Bicicleta modelo militar Brevetato para la tropa. Disponible en: <http://goo.gl/ZCyRiu>

Imagen 33: Publicidad de la safety Bicycle de Starley and Sutton. Disponible en:

<http://goo.gl/sSN4ZR>

Imagen 34 y 35: John Kemp Starley montado en una Rover Safety Bicycle y un modelo de Safety Bicycle de 1885. Disponibles en: <http://goo.gl/eG6X2x> y

<http://goo.gl/mU2emp>

Imagen 36: Ernest Sachs y su Penny Farthing. Disponible en: <http://goo.gl/KgvxfB>

Imagen 37: Hans Renold. Disponible en: <http://goo.gl/3Jeehf>

Imagen 38: Réplica del neumático hinchable de Thomson, perteneciente al Museo de Ciencias de Londres. Disponible en: <http://goo.gl/mU2emp>

Imagen 39: John Boyd Dunlop. Disponible en: <http://goo.gl/9L8BuH>

Imagen 40: J. B. Dunlop montado en una bicicleta con neumáticos. Disponible en: <http://goo.gl/7z8Gck>

Imagen 41: El primer Bibendum. Disponible en: <http://goo.gl/8hP5U7>

Imagen 42: Bibendum en bicicleta. Disponible en: <http://goo.gl/0AOKoX>

Imagen 43: Giovanni Battista Pirelli. Disponible en: <http://goo.gl/mvcMOJ>

Imagen 44: Artículo sobre The Society on Wheels. Disponible en: <http://goo.gl/i6nbka>

Imagen 45: Ilustración de una clase para aprender a montar en velocípedos en el año 1869. Disponible en: <http://goo.gl/MsCVVs>

Imagen 45 y 46: Jóvenes montados en Penny Farthing durante unas excursiones a la playa y al campo. Disponibles en: <http://goo.gl/j0XOJX> y <http://goo.gl/uk0KCa>

Imagen 47, 48 y 49: Factoría en la que se ven distintos momentos de montaje de bicicletas en el año 1895. Disponible en: <http://goo.gl/r4ox28>

Imagen 50, 51 y 52: I Bersaglieri Ciclista durante la Primera Guerra Mundial. Disponibles en: <http://goo.gl/gMUI3e> y <http://goo.gl/kqQIo6>

