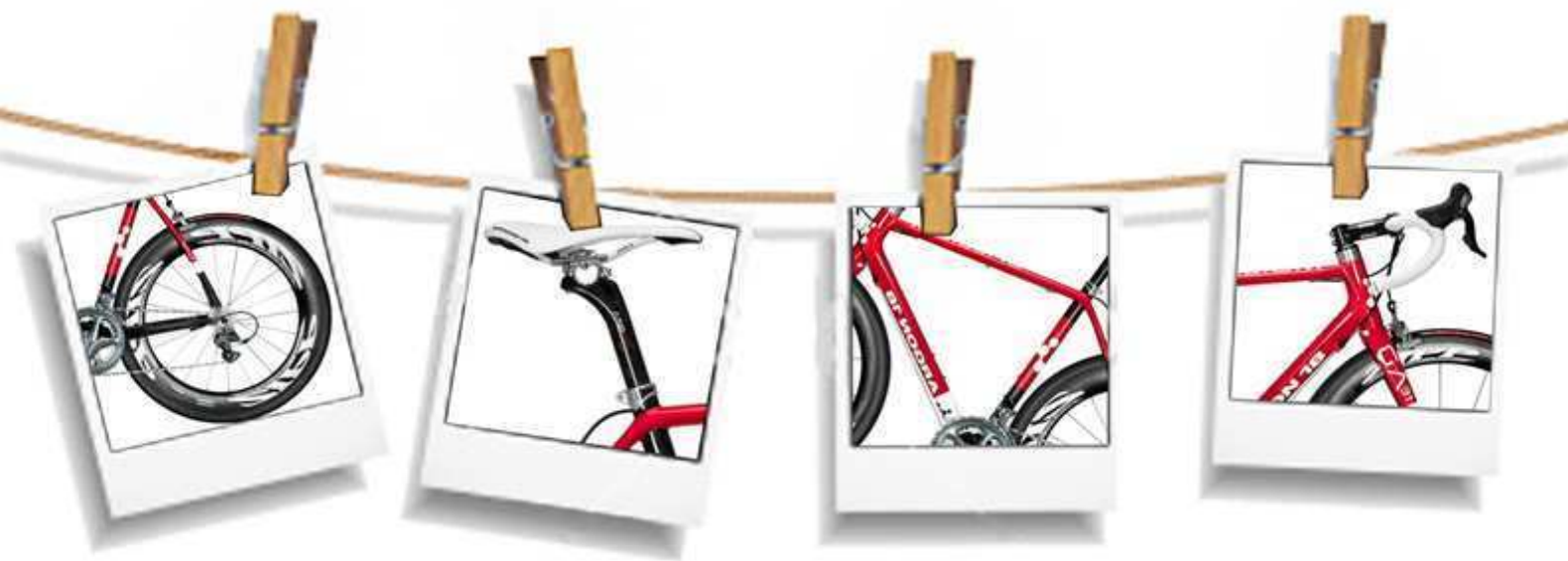


28/octubre/2011



**[“DISSENY DE LES EINES DE LA BICICLETA DEL S.XXI”]**

<b>1.INTRODUCCIÓ</b>	<b>2</b>
<b>2. MARC TEÒRIC</b>	<b>4</b>
2.1 HISTÒRIA GLOBAL DE LA BICICLETA	4
2.1.1 <i>Antecedents de la bicicleta</i>	4
2.1.2 <i>Evolució de la bicicleta</i>	7
2.1.3 <i>Història de les bicicletes a la Península</i>	11
2.2 PARTS DE LA BICICLETA	13
2.3 EINES DE LA BICICLETA	19
2.3.1 <i>Diversitat d'eines i funcionalitat</i>	19
2.4 EL DISSENY INDUSTRIAL	21
2.4.1 <i>Antecedents</i>	21
2.4.2 <i>Que s'entén per disseny industrial?</i>	21
2.4.3 <i>Per a què serveix el disseny industrial?</i>	21
<b>3. DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE</b>	<b>23</b>
3.1 ESTUDI DE LA NECESSITAT: ANÀLISI D'ENQUESTES A PROFESSIONALS	23
3.2 PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA	33
3.3 ESTUDI DE MERCAT	33
3.3.1 <i>Productes actuals del mercat:</i>	33
3.3.1.1 <i>Bossa sota el selló</i>	33
3.3.1.2 <i>Bidó tapat</i>	34
3.4 DISSENY DE LA SOLUCIÓ ESCOLLIDA	35
3.5 PROCÉS DE FABRICACIÓ: MATERIALS I COST APROXIMAT	44
<b>4. CONCLUSIONS</b>	<b>45</b>
<b>5. AGRAÏMENTS</b>	<b>47</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA / WEB GRAFIA</b>	<b>47</b>
6.1 TAULA D'IL·LUSTRACIONS	48
<b>7. ANNEXOS</b>	<b>48</b>

## 1. Introducció

A Batxillerat se'ns demana, en el nostre currículum, realitzar un treball de recerca de caire obligatori. En el moment de plantejar-me'l vaig pensar que havia de ser d'un tema que m'atragués donat que la seva elaboració requereix d'un gran esforç. D'entrada, tenia molt clar que m'havia de moure en el camp del disseny industrial, perquè la modalitat de batxillerat que curso és el científic- tecnològic i tinc interès cap a uns futurs estudis superiors d'enginyeria. A més, m'apassiona el món de l'esport i concretament practico el triatló, un esport que consta de tres modalitats, una de les quals és el ciclisme.

Si afegim a la meva afició esportiva l' interès des de ben petit per l'especejament de bicicletes i altres artefactes mecànics –*joguines, patinets, monopatins, tractors...*- arribem al punt d'iniciar un tema d'estudi i recerca sobre la bicicleta.

En el moment inicial em vaig plantejar l'estudi global de la bicicleta, però tal i com van entendre Masferrer Pujal, Rabassa Singla o Amat Pons, fabricants de bicicletes, la bicicleta és un compendi complexíssim d'artesania i tecnologia. Per tant, era un camp de recerca molt ampli -*des de l'estudi de forces, tipologia de materials, varietat de dissenys, etc.*- i a més molt investigat. Per tant, calia fixar-se en una part específica i concretar bé l'objecte d'estudi; fer una mirada més propera, i va ser llavors quan vaig pensar en les eines incorporades com a peça complementària al vehicle. Llavors, em qüestiono el següent:

- Des dels inicis de la bicicleta sempre s'han portat les eines en una bosseta sota el seient?
- Aquest complement ha anat canviant de disseny, però el plantejament sempre ha estat el mateix?
- És convenient dur les eines incorporades a la bicicleta?
- Quines són les eines imprescindibles en cas d'avaria en trajecte?
- Quin seria el lloc idoni per incorporar aquest suplement?

Per poder donar resposta a tots aquests interrogants, el present treball consta d'una part teòrica sobre la història i l'evolució de la bicicleta i una altra part pràctica on desenvolupo les possibles solucions a les preguntes anteriorment formulades.

La metodologia seguida a la part teòrica és la cerca bibliogràfica sobre la bicicleta tant en llibres divulgatius com en webs especialitzades, i la realització d'enquestes a ciclistes per conèixer la seva opinió sobre aquesta part de la bicicleta. A la part pràctica, dissenyaré un complement amb les eines imprescindibles, integrat en el conjunt del vehicle.



## 2. Marc teòric

### 2.1 Història global de la bicicleta

#### 2.1.1 Antecedents de la bicicleta

Els testimonis més antics sobre la bicicleta, avui popular vehicle, es remunten a les antigues civilitzacions d'Egipte, Xina i la Índia.

En un apartat de l'obra "*Codez Atlanticus*" de [LEONARDO DA VINCI](#) ja apareixia un dibuix d'una bicicleta (el 1490). Leonardo ja va pensar en una transmissió de cadena com les que s'utilitzen en l'actualitat.

Aquests dibuixos van ser dispersats pel temps, tot i que més endavant van quedar recollits sense ordre ni concert a la biblioteca Ambrosiana de Milà.



Fig. 1 Esbós de Leonardo da Vinci, 1490.



Fig. 2 Dandy Horse, 1817

El 1817 [KARL FRIEDERICH DRAIS VON SAUERBRONN](#), un baró alemany va registrar la patent de la "draisine", el primer vehicle de dues rodes amb dispositiu de direcció. Aquesta màquina, denominada draisina en honor al seu inventor, tenia un manillar que pivotava sobre el quadre, permetent el gir de la roda davantera.

Altres inventors francesos, alemanys i britànics van introduir millores a la draisine, convertint-la en el “dandy horse”, que encara no eren veritables bicicletes, ja que per avançar, l’usuari havia de posar els peus a terra. Aquests primers models es van conèixer com a balancins, ja que el nom de dandy horse va suplir al de draisine, inventat el 1817.

El balancí era més lleuger que la draisine i tenia un seient ajustable i un suport per al colze. Va ser patentat als Estats Units el 1819, però no va despertar cap interès a ningú.

El 1839, un ferrer escocès, KIRKPATRICK MACMILLAN, va afegir unes palanques de conducció i uns pedals connectats a la roda del darrera d’una màquina del tipus de la draisine. Aquestes innovacions van permetre al ciclista impulsar la màquina amb els peus sense tocar el terra. El mecanisme d’impulsió consistia en pedals curts fixats a la llanda de la roda del darrera i connectats per barres de palanques llargues, que s’encaixaven al quadre en la part superior de la màquina. Les barres de connexió s’unien a les palanques a gairebé un terç de la seva longitud des dels pedals. La màquina era impulsada per l’empenta dels peus cap avall i cap endavant.



Fig. 3 Primera bicicleta a pedals Macmillan, 1839.

La va usar per fer un viatge d’anada i tornada fins Glasgow de 226 km, cobrint un tram de 65 km a una velocitat mitjana de 13 km / h.

El 1861, ERNEST MICHAUX va decidir dotar d’uns pedals a la roda davantera d’una vella draisine. Encara que el descobriment va ser de vital importància, i es va arribar a fer molt popular a moltes de les ciutats europees, va ensopegar amb un greu problema, que durant cert temps va

resultar infranquejable; no hi havia manera de mantenir l'equilibri amb el moviment amb pedals. Michaux es va adonar que la màquina de dues rodes no seria estable fins que anés a una velocitat suficient. El lent aprenentatge, al final va resultar efectiu, ja que molts homes de la classe



Fig. 4 Velocípede de Michaux, 1866.

benestant, les compraven i feien carreres. Això va fer que cada vegada es fabriquessin rodes davanteres amb un diàmetre més gran i les del darrera més petit.

Es reconeix a Michaux com el precursor directe de la bicicleta encara que s'han de citar noms com Philip Moritx o Galloux que van construir bicicletes a pedals per a ús particular. L'invent de Michaux, la "*Michaulina*", també coneguda com a Velocípede, es va començar a produir en sèrie atraient l'atenció de les classes populars.

Aquest model es va fer molt popular a França. El quadre i les rodes es fabricaven en fusta, els pneumàtics eren de ferro i els pedals estaven col·locats en l'eix de la roda davantera o del conductor, que era una mica més alta que la roda del darrera.

A la Gran Bretanya aquesta màquina es va conèixer com el "TRENCALÒS", degut a les seves vibracions quan circulava sobre carreteres pedregoses o en carrers empedrats.

El 1869, a Gran Bretanya es van introduir pneumàtics de goma massissa muntats en l'acer i el vehicle va ser el primer a ser patentat amb el nom modern de BICICLETA.

El 1873, JAMES STARLEY, inventor anglès, va produir la primera màquina amb gairebé totes les característiques de la famosa bicicleta comuna o de roda alta. La roda davantera de la màquina de Starley era tres vegades més gran que la de darrera.



Fig. 5 Bicycleta d'Starley

El 7 de gener de 1887, el nord-americà THOMAS STEVENS realitza el primer viatge en bicicleta al voltant del món. Va sortir de Sant Francisco i va tornar a la mateixa ciutat després de pedalar durant més de tres anys.

El 31 de maig de 1889 va néixer oficialment el ciclisme de competició, els GERMANS OLIVIER, associats de la fàbrica de Michaux, van organitzar una cursa al parc de Saint Cloud de París amb 1200 m de recorregut en la qual van prendre part 7 ciclistes. A partir de llavors va començar la febre del ciclisme. En l'aspecte tècnic s'investigava a marxes forçades per trobar noves solucions. La velocitat es va convertir en una obsessió. Les *micraulines* eren massa lentes ja que en cada volta completa dels pedals recorrien 3.14 metres. Amb l'ús de la lògica, els fabricants van augmentar els diàmetres de les rodes davanteres arribant-se a construir rodes motrius de 3 m de diàmetre. La tendència dels fabricants va ser homogeneïtzar les seves màquines. Les descomunals rodes davanteres es van reduir a un diàmetre de 1,2 metres i les posteriors a 40 centímetres.

### 2.1.2 Evolució de la bicicleta



Fig. 6 Canvis significatius en l'evolució: creació de la Bicicleta segura (1885)

Les modificacions i millores en els anys següents van incloure el coixinet de boles als eixos de les rodes i el pneumàtic. Aquests invents, juntament amb l'ús de tubs d'acer soldats i els assentaments de molles, van portar a la bicicleta al cim del seu desenvolupament. No obstant

això, la vibració excessiva i la inestabilitat de la bicicleta de roda alta va obligar als inventors a esforçar-se per reduir l'altura de la bicicleta.

Cap a 1880 va aparèixer la coneguda màquina segura o baixa. Les rodes eren gairebé de la mateixa mida (feien uns 70 cm de diàmetre, mentre que les anteriors feien 1.2 m ) i els pedals, units a una roda dentada a través d'engrenatges i una cadena de transmissió, movien la roda del darrere.

Al 1885, JOHN KEMP STARLEY va crear "*la bicicleta de seguretat*", on la roda del davant és més petita comparada amb les convencionals, i gràcies a l'ús dels rodaments, és propulsada per una cadena. També se li van acoblar frens, per a una major seguretat i poc després, al 1888, els pneumàtics desenvolupats per JOHN BOYD DUNLOP, on en el seu tub interior s'omplen d'aire, esmorteint part del trot contra els camins.

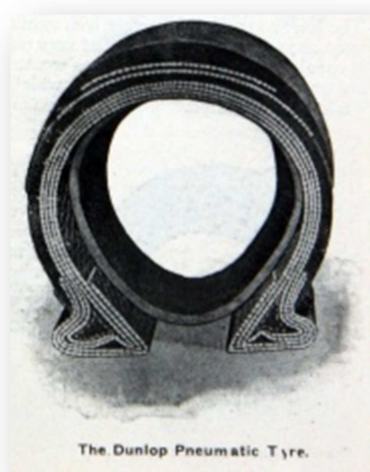


Fig. 7 Pneumàtic de J.B.Dunlop

La bicicleta de seguretat es va estendre ràpidament per tot el món industrialitzat. El 1896, una bicicleta podia costar el salari de 3 mesos d'un treballador mitjà, però ja el 1909 s'havia reduït a menys d'un mes de treball. Aquesta bicicleta té una gran semblança amb la bicicleta que tots coneixem avui en dia.

A França, els GERMANS MICHELIN van crear un pneumàtic desmuntable i a Itàlia, GIOVANNI BATTISTA PIRELLI va fer el mateix. Amb el pneumàtic i unes quantes càmeres de recanvi es podia anar a tot arreu. Les bicicletes pesaven entre 18 i 20 quilos.

El 1903 es va disputar el primer Tour de França amb 2428 quilòmetres de recorregut ideat per HENRI DESGRANGE de la revista *l'Auto*. El Tour, que ha anat millorant amb el pas dels anys s'ha convertit avui en dia en banc de proves de sofisticades màquines.

El primer Giro d'Itàlia, creat per Costamagna, Cougnet i Morgagni, es va celebrar el maig de 1909 i, més endavant, la Primera Volta Ciclista a Espanya el 1935, ideada per Juan Pujol.



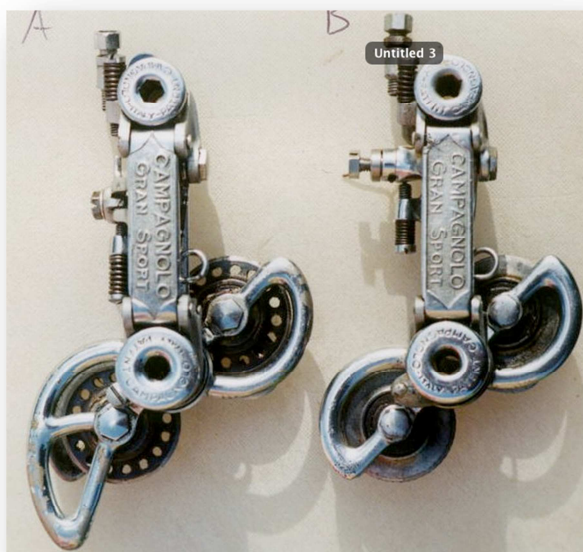


Fig. 8 Desviador de Campagnolo

Al 1933, TULLIO CAMPAGNOLO, després d’haver tingut una decepció al Giro d’Itàlia del 1927, quan no va poder desenroscar una roda a causa del fred, va inventar l’eix amb tanca ràpida. Uns anys més tard, va crear el canvi de pinyons, que permetia engranar la cadena d’un pinyó a un altre, en un carret amb més d’un pinyó.

A les dècades de 1960 i 1970, la contaminació atmosfèrica pels gasos dels automòbils va incrementar l’interès cap a la bicicleta, al que es va unir la greu crisi mundial del petroli durant diversos anys. En part, a causa d’aquests estímuls, la popularitat de la bicicleta va augmentar enormement. En algunes ciutats es van establir carrils per a bicicleta i rutes de ciclistes pròpies. La importància donada a la forma física en les dècades de 1970 i 1980 van ampliar encara més la popularitat de la bicicleta. Es va generalitzar la bicicleta de corredor, lleugera, de deu velocitats, amb frens de mà i pneumàtics estrets d’alta pressió.

A principis de la dècada dels 70 es va iniciar la moda d'utilitzar la bicicleta en camins de terra. Va ser llavors que a JOE BREEZE, CHARLIE KELLY, GARY FISHER i TOM RITCHEY se'ls va ocórrer col·locar llantes amples a les seves velles bicicletes i així van obtenir més control i velocitat. Per això aquestes noves bicicletes se'ls va anomenar Mountain Bike o Bicicleta de Muntanya.



Fig. 9 Bicicleta de JOE BREEZE, CHARLIE KELLY, GARY FISHER i TOM RITCHEY

El 1974 RUSS MAÓ, CARTER COX I BERNIE MAHON van ser els primers ciclomuntanyistes a participar en una cursa amb un desviador del darrere (*derailleurs*) que havia estat inventat el 1958 pel francès Campagnolo per a les bicicletes de ruta. Això va cridar molt l'atenció a la resta dels corredors i el 1975 totes les bicicletes dels participants de les carreres ja en portaven un. Aquestes bicicletes amb els nous components pesaven poc més de 20 Kg.

El 1987 es va introduir comercialment la primera suspensió davantera de la COMPANYIA TREK, i a l'any 1990 també Trek, va presentar la primera bicicleta amb doble suspensió amb un pes similar a aquella de 1974, uns 20Kg.

En l'actualitat hi ha al món uns 800 milions de bicicletes, quantitat que duplica el nombre de cotxes.

### 2.1.3 Història de les bicicletes a la Península

El sector de la bicicleta compta amb els pioners catalans, els Rabassa Singla, Masferrer Pujal i Amat Pons, entre d'altres que van anticipar la massificació de la bicicleta i van col·laborar d'una manera molt determinant en l'èxit del ciclisme espanyol. Eren els anys de Cañardo o Bahamontes, antecedents dels Ocaña, Indurain o Contador. En la següent taula s'hi recullen de manera sintetitzada els aspectes més rellevants de les nissagues de fabricants de bicicletes catalans i basques que van descobrir un important nínxol de mercat.

La informació s'ha extret d'un article monogràfic de la Vanguardia (Cortés, 2011, p. 16-17).

CREADORS	DESCRIPCIÓ DE L' EMPRESA	TRETS SIGNIFICATIUS
Simeón Rabassa (fundador) Andreu Rabassa Margarita Rabassa	Empresa Derbi, 1922 (acrònim de <i>Derivados de la Bicicleta</i> )	Fabricant de bicicletes, ciclomotors i motocicletes amb la fàbrica a Martorelles.
Jaume Masferrer Pujal (fundador) Jaume Masferrer Jaume i Jordi Masferrer	Empresa Casa Masferrer: - Massi ( <i>finals del 1970</i> ) - Pelicer	Fabricants de recanvis de gamma alta i de bicicletes tant de carretera com de muntanya. La fàbrica ubicada a Granollers.
Antoni Amat Pons (fundador)	Empresa Bicicletes Amat (1912)	Ubicats a El Papiol, tot i que els seus orígens havien estat al carrer Muntaner de Barcelona. Es van dedicar a la producció de bicicletes urbanes per a la diversió de joves i de passeig per adults.



Orbea Murua<sup>1</sup>  
(Juan Manuel,  
Mateo, Casimiro i  
Petra: *fundadors*)

Empresa Orbea Hermanos

Empresa basca (Eibar) dedicada a la fabricació de bicicletes. Actualment l'empresa compta amb plantes de fabricació a Xina i Portugal, tot i que manté la fàbrica a Biscaia.

Beistegui<sup>1</sup>  
Domingo, Juan i  
Cosme

Empresa BH

L'empresa té els orígens al país basc.

<sup>1</sup> Com a anècdota, les empreses Orbea i BH van iniciar-se en la fabricació de revòlvers i, després de la 1ª Guerra mundial, es van reconvertir al sector de la bicicleta.

## 2.2 Parts de la bicicleta

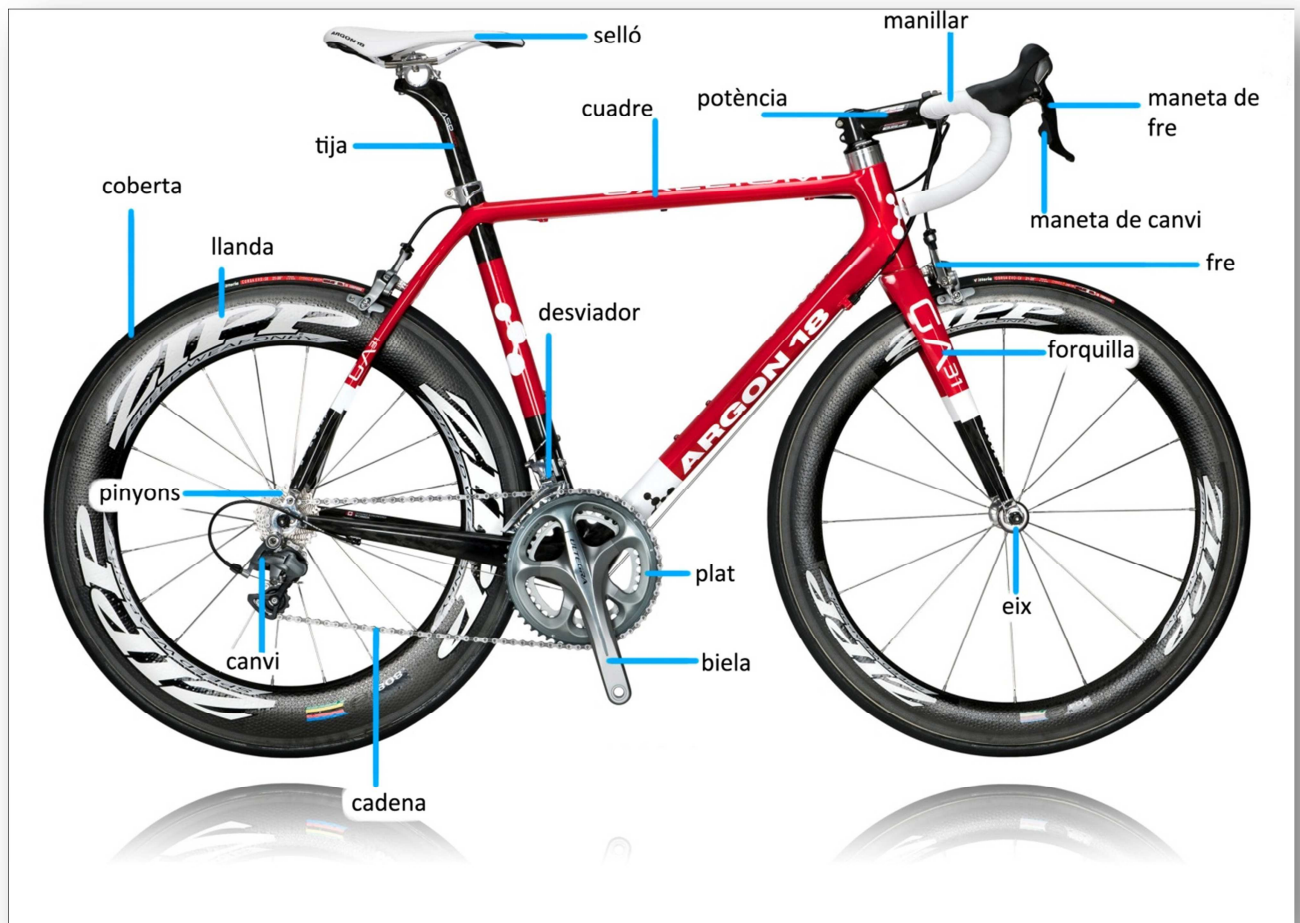



















fig. 10 Parts de la Bicicleta

IMATGE	NOM	DESCRIPCIÓ	FUNCIONALITAT
	Manillar	Peça simètrica de diferents formes i tamany, però d'ubicació invariable.	Permet al ciclista aferrar-s'hi als dos extrems per tal de mantenir l'equilibri amb més facilitat que si no ho fes. Tanmateix, té una segona funció que resulta més fonamental: combinant una torsió del manillar i un balanceig del ciclista, el ciclista pot fer girar la bicicleta.
	Potència	Peça metàl·lica o de carboni que uneix el manillar amb la forquilla. Té diferents formes de col·locació depenent de les mides de l'usuari.	Permet al ciclista connectar el manillar amb la forquilla, adaptant-se a la seva mida i per tant, comoditat.
	Maneta de fre	Palanca metàl·lica que tensa el cable que dirigeix el fre corresponent (dret o esquerre )	Permet frenar una o ambdues rodes depenent de si se'n prem una o totes dues (a la península la maneta esquerra és la que frena la roda davantera, i la dreta la que frena la del darrera; depenent de la regió, pot canviar de costat )

	<p>Maneta de canvi</p> <p>Peça que mitjançant mecanismes, tensa un cable que dirigeix el desviador o el canvi.</p> <p>Permet canviar de pinyó o plat prement unes palanques.</p>
	<p>Fre</p> <p>Peça que forma part del sistema de frenada, i que consisteix en els xabocs, el cable i la peça del fre.</p> <p>Permet desaccelerar o aturar completament la bicicleta.</p>
	<p>Forquilla</p> <p>Peça de la direcció que sosté la roda davantera. Les forquilles poden ser rígides o amb suspensió.</p> <p>Permet sostenir l'eix de la roda davantera, i girar-la, per dirigir la bicicleta.</p>
	<p>Eix</p> <p>Peça formada per una barra metàl·lica que colla la roda amb la forquilla o el quadre, uns coixinets, i la caixa on es recolzen els radis.</p> <p>Permet collar la roda amb el quadre o la forquilla, i redueix la fricció entre la roda i el quadre.</p>
	<p>Selló</p> <p>Peça de forma ergonòmica, constituïda per una base de plàstic amb espuma de poliuretà per tal que sigui més còmoda, i recoberta de tela sintètica o pell. Hi ha certs dissenys al mercat depenent de les diferents anatomies, sexes, i tipologies de bicicletes (passeig, carretera, muntanya...)</p> <p>Ens permet circular assegut sobre la bicicleta amb certa comoditat.</p>

	<p>Tija</p> <p>Tub metàl·lic que en un extrem disposa d'un sistema per collar el selló.</p> <p>Permet collar el selló amb el quadre, i ajustar-ne l'alçada.</p>
	<p>Quadre</p> <p>Pot ser de diferents formes, tamany i materials (acer, alumini, carboni, titani, etc...), però el model clàssic està constituït per dos triangles equilàters que comparteixen les seves arestes ( com un rombe amb una transversal en la diagonal menor). Del vèrtex no compartit, n'ergeix el manillar mentre l'altre serveix d'eix per la roda posterior.</p> <p>Es la part més important, ja que serveix d'estructura (columna vertebral) per la resta de components de la bicicleta.</p>
	<p>Desviador</p> <p>Mecanisme que permet engranar els diferents plats, mitjançant un cable provinent dels comandaments.</p> <p>És un component senzill, permet empènyer la cadena lateralment d'un plat a l'altre. El ciclista, quan prem la palanca del canvi, el cable es tensa o es destensa, i el desviador modifica la posició de la cadena.</p>
	<p>Plat</p> <p>Roda dentada metàl·lica de forma circular que s'engrana amb la cadena. I forma part del sistema de transmissió.</p> <p>Permet transmetre la força aplicada a la biela, al pinyó a través de la cadena.</p>

	<p>Biela</p> <p>És l'eix metàl·lic que uneix el pedal amb el plat. Normalment les bieles són d'una mida estàndard.</p> <p>Serveix per transmetre la força del pedal al plat.</p>
	<p>Cadena</p> <p>Conjunt de baules enllaçades mitjançant reblons, que encaixen amb les dents dels plats i els pinyons</p> <p>Transmeten la força dels pedals a la roda. Convé que la cadena estigui engreixada.</p>
	<p>Canvi</p> <p>Mecanisme que permet engranar els diferents pinyons mitjançant un cable provinent dels comandaments.</p> <p>És un mecanisme més complex que el desviador, però també permet empènyer la cadena lateralment d'un plat a l'altre. A més sempre garanteix la tensió de la cadena.</p>
	<p>Pinyons</p> <p>Rodes dentades metàl·liques de forma circular que s'engranen amb la cadena. Formen part del sistema de transmissió.</p> <p>Permet transmetre la força aplicada a la cadena, a la roda.</p>
	<p>Coberta</p> <p>Cèrcol de cautxú vulcanitzat que conté la cambra d'aire.</p> <p>Serveix per suportar les imperfeccions del camí, ja que la cambra d'aire de l'interior fa de suspensió.</p>



Llanda

Cèrcol metàl·lic on s'hi col·loca el pneumàtic. Serveix com a suport. Està connectat a l'eix rígid del pneumàtic mitjançant els radis.

## 2.3 Eines de la bicicleta

### 2.3.1 Diversitat d'eines i funcionalitat







Una eina és un objecte elaborat per tal de facilitar la realització d'una tasca mecànica que requereix l'aplicació d'una força.

El terme eina, en sentit estricte, s'empra per referir-se a estris resistent (fets de diferents materials que inicialment es construïen de ferro), útils per realitzar treballs mecànics que requereixen l'aplicació d'una certa força física.

Moltes eines, però no totes, són combinacions de màquines simples que proporcionen un avantatge mecànic per poder aplicar tota la força física adequada.

IMATGE	NOM	DESCRIPCIÓ	FUNCIONALITAT
	Tornavís	Eina amb tija metàl·lica de longitud variable amb mànec de fusta o plàstic.	Permet collar i descollar elements d'unió que es poden treure i posar (visos, cargols i similars)
	Clau fixa	S'hi pot distingir el cos, el cap i la boca. Sovint tenen dos caps i dues boques a banda i banda del cos. L'obertura de la boca permet ordenar o classificar les claus de petites a grans.	La clau és l'eina que serveix per cargolar i descargolar femelles i cargols a còpia d'exercir forces de costat sobre el cargol o la femella.
	Clau anglesa	Les claus angleses tenen un sol cap. A la boca d'aquestes claus hi trobem una obertura que es pot anar variant de manera gradual gràcies a l'acció d'un cargol sense fi.	Té la mateixa funcionalitat que l'anterior, però amb una sola clau anglesa podem substituir un grapat de claus fixes.



	<p>Clau Allen</p> <p>Barreta en forma de "L" i secció hexagonal .</p>	<p>La clau Allen està dissenyada per treballar amb uns cargols específics de cabota buidada que porten el mateix nom.</p>
	<p>Equip d'eines</p> <p>Conté un joc de claus allen, tornavisos i claus fixes.</p>	<p>Les funcions són les ja descrites anteriorment amb cadascuna de les eines.</p>
	<p>Clau de radis</p> <p>Eina circular amb ranures que encaixen amb els radis</p>	<p>És l'eina que ens permet afloixar o tensar els radis, així com posar-los o treure depenent de la direcció en que gira.</p>
	<p>Tronxa cadenes</p> <p>Petita eina que ens permet obrir i tancar la cadena</p>	<p>Quan es trenca la cadena, el tronxa cadenes ens permet retirar la peça trencada, i reunir-la.</p>
	<p>Alicates</p> <p>Són instruments formats per dues peces d'acer que s'articulen mitjançant un eix.</p>	<p>S'utilitzen per subjectar xapes i peces petites, encara que també podem utilitzar-los per tallar filferros i cables. La boca pot tenir diferents formes segons per a què els anem a utilitzar.</p>
	<p>Clau de tub</p> <p>És una clau d'acer que té forma de tub. En cadascun dels seus extrems té un buit de forma hexagonal, on s'encaixa una rosca d'una determinada grandària.</p>	<p>S'utilitza per estrènyer o afloixar bé cargols amb cap hexagonal o bé femelles que es trobin en llocs poc accessibles.</p>

## 2.4 El disseny industrial

### 2.4.1 Antecedents

La disciplina del disseny industrial és relativament recent en comparació a d'altres com ara l'arquitectura i l'enginyeria. Els seus inicis es detecten al principi de la Revolució Industrial.

Inicialment, les activitats de disseny industrial van néixer en l'àmbit dels enginyers, per les necessitats de la producció en sèrie, fet que obligava, en un primer moment i de manera simple, a fer una activitat sistematitzada que, amb el pas del temps, es va anar transformant en els plantejaments bàsics que generarien el projecte industrial d'un producte i obligarien a una acció projectual totalment diferent de l'actuació artesanal.

### 2.4.2 Que s'entén per disseny industrial?

El disseny industrial, intrínsecament, és una activitat creadora i constitutiva que configura els productes i que actua com a pont entre el consumidor i els productes. El camp d'aplicació és molt ampli i tendeix a equilibrar els interessos dels consumidors i els plantejaments socials, amb els requeriments de l'activitat industrial, de la sostenibilitat del medi ambient i de la seguretat del producte.

En termes generals, es va adoptar com a disseny industrial la definició acceptada per l'ICSID (*International Council of Society of Industrial Design*), establerta el 1961 i que diu : S'ENTÉN PER DISSENY INDUSTRIAL LA PROJECCIÓ D'OBJECTES FABRICATS INDUSTRIALMENT, ÉS A DIR, FABRICATS PER MITJÀ DE MÀQUINES I EN SÈRIE.

### 2.4.3 Per a què serveix el disseny industrial?

En general, falta una cultura i un coneixement suficientment consolidats del concepte de disseny industrial i, en conseqüència, són difícils d'entendre en tota l'extensió les seves possibilitats dins de la generació de nous productes. Generalment, s'associa amb aspectes estètics que transmeten una imatge agradable i amigable del producte i, com a màxim, amb una manera més fàcil d'utilitzar-lo per aconseguir unes necessitats concretes. No obstant això, el disseny industrial té un abast molt més ampli que permet generar atributs diferenciadors, generadors d'avantatges competitius en relació amb factors com ara la FORMA i la FUNCIONALITAT, l'ÚS, la SEGURETAT i l'ERGONOMIA.

La generació de valor dels productes apreciada pels consumidors o usuaris està relacionada especialment amb l'increment d'atributs diferenciadors generats de manera intrínseca pels factors

de disseny i d'innovació i de manera extrínseca per les accions relacionades amb la comunicació, en els aspectes d'empresa, producte i marca, així com amb una política eficient de servei als clients.

Aquests factors permeten cobrir les expectatives dels consumidors i usuaris que es troben centrades en les funcions i prestacions pròpies de la qualitat funcional, així com amb els aspectes intangibles i/o simbòlics relacionats amb la qualitat percebuda.

El disseny, per si mateix, és un factor constitutiu de tot producte; és a dir, no es pot plantejar, definir i desenvolupar un nou producte sense que hi participi el disseny. En nombroses ocasions, però, a més de ser un factor constitutiu, és un atribut diferenciador, que actua com a factor d'innovació.

El disseny industrial, com a activitat integrada dins del desenvolupament de producte, té la responsabilitat d'interrelacionar els interessos dels fabricants amb els del consumidor i usuaris, assegurant que les solucions que presentin els nous productes compleixin de la manera més eficaç la interfície<sup>2</sup> producte/ usuari.

---

<sup>2</sup> Interfície: Dualitat

## 3. Desenvolupament del producte

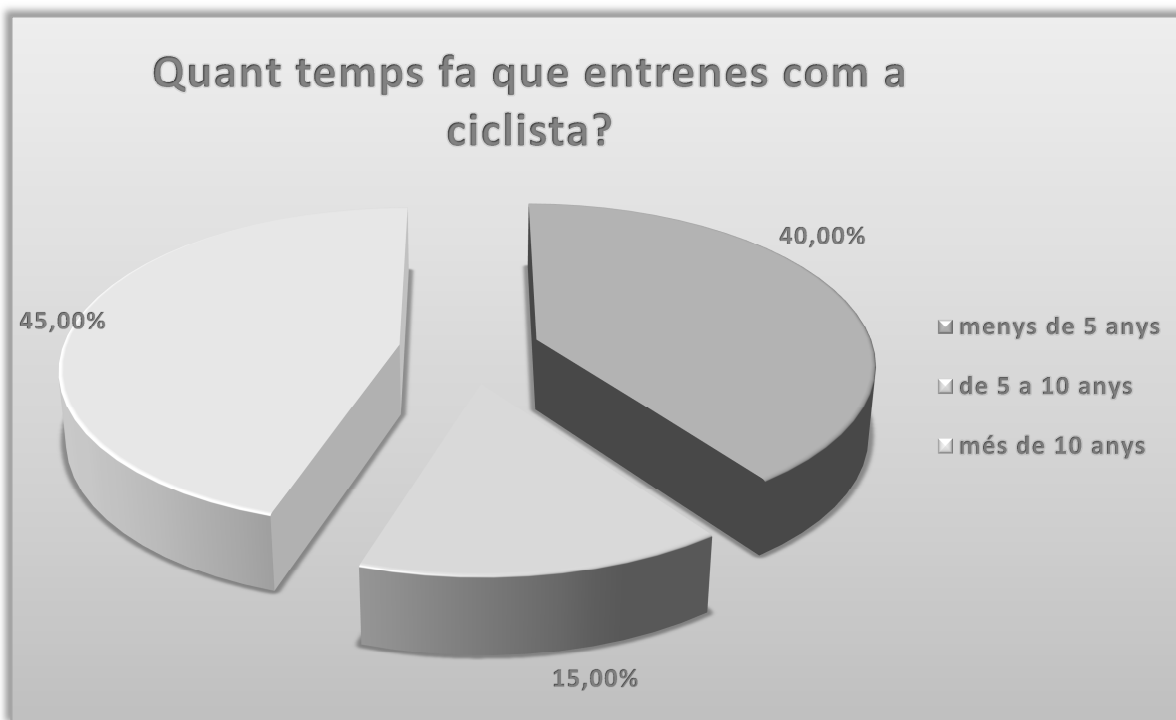
### 3.1 Estudi de la necessitat: anàlisi d'enquestes a professionals

Personalment i com a esportista practicant del ciclisme, m'adono de la necessitat de repensar i redissenar els estris imprescindibles per solucionar una avaria i alhora la seva ubicació més idònia en la bicicleta. Aquesta impressió tant personal, l'he volguda contrastar amb persones semi professionals del ciclisme per tal que puguin oferir-me pistes i coneixements a partir de les seves pròpies experiències. Per exemple, m'interessa conèixer si consideren necessari el plantejament del problema, quines serien les eines que considerarien imprescindibles, quin tipus d'avaries han patit, com les han solucionades, on ubicarien les eines, etc. Tot aquest estudi previ m'ha de permetre analitzar a fons el producte.

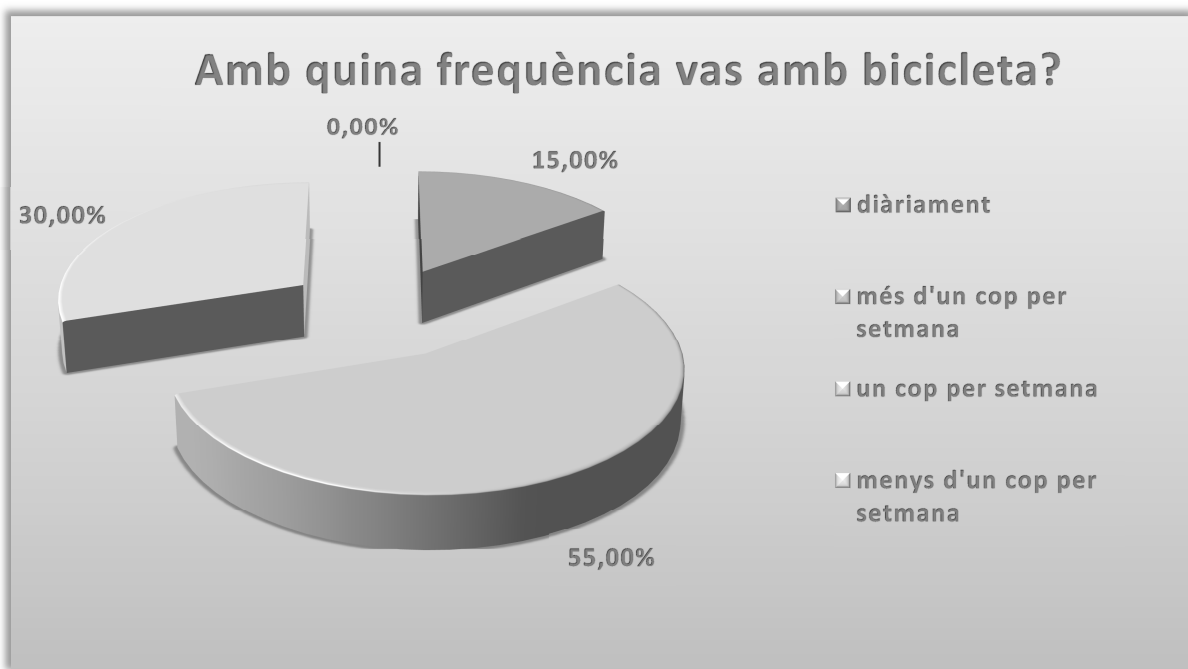
No es tracta en el meu cas de generar un nou producte sinó de modificar l'existent per tal de millorar-lo. És a dir, serien petits canvis en el producte per tal d'optimitzar aspectes funcionals, reduir despeses, facilitar-ne el procés de fabricació i/o muntatge, facilitar el servei de postvenda i millorar-ne la qualitat.

És per això, que per fer aquesta diagnosi he elaborat unes enquestes<sup>3</sup> i les he passades a 20 esportistes semi professionals. A continuació s'exposen els resultats i la seva interpretació.

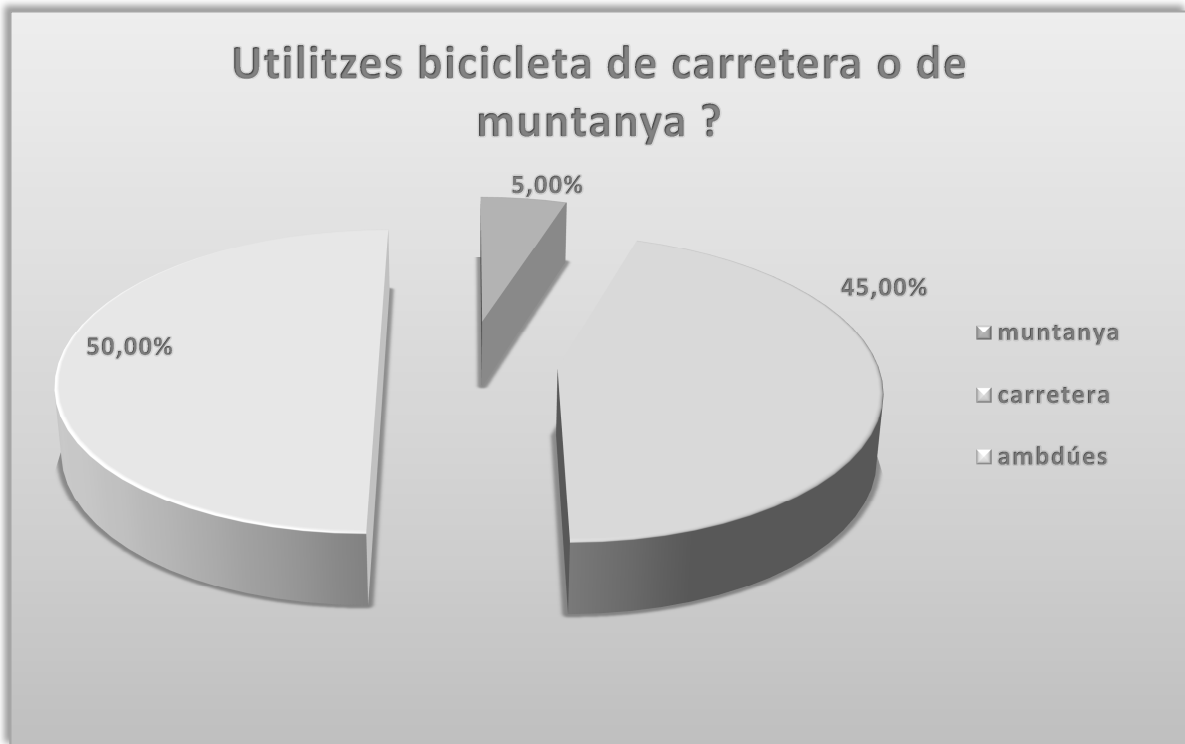
<sup>3</sup> Tant el model d'entrevista com les recollides als enquestats es troben a l'annex.



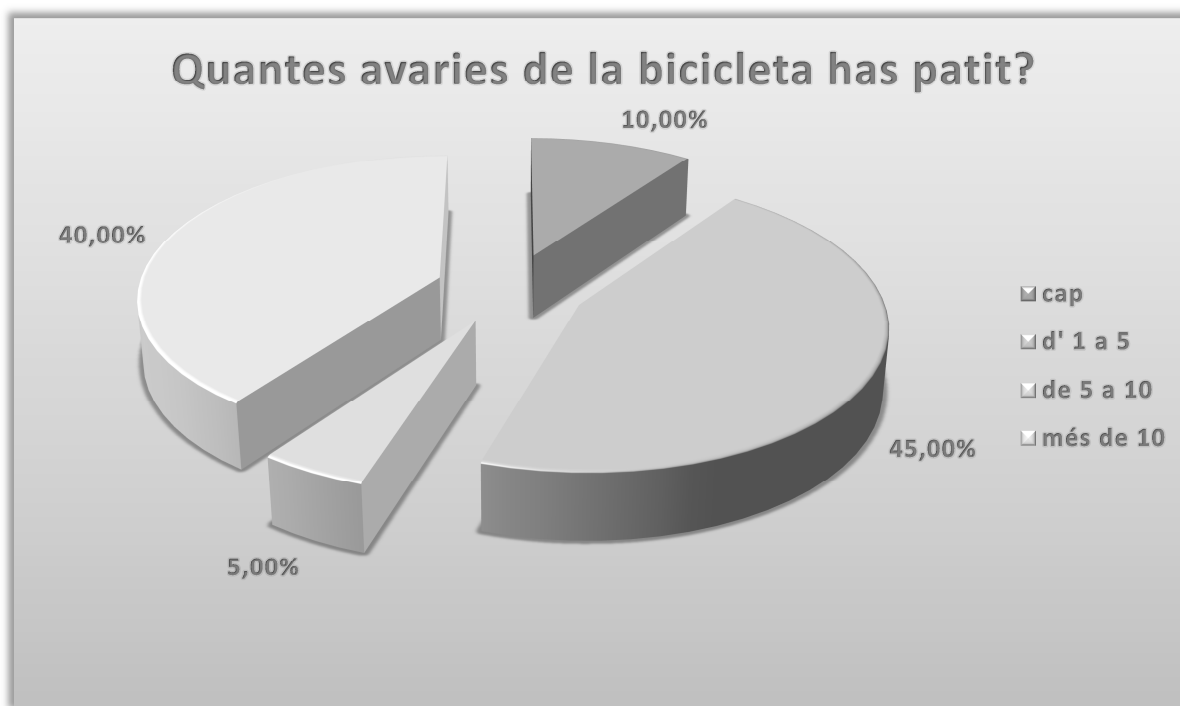
La primera pregunta formulada era: quant temps fa que entrenes com a ciclista?. Dels resultats recollits, hi trobem que de les franges que s’havien establert –*menys de 5 anys, de 5 a 10 anys, més de 10 anys* – i amb una població enquestada de 20 esportistes, les dues mostres més representatives són les de menys de 5 anys, i la de més de 10 anys, quedant amb poca representació la franja del mig. Per tant, la mostra aleatòria, s’ha polaritzat amb una tendència cap a la gent experta amb un 45 % i/o ciclistes novells amb un 40 %.



La segona pregunta feia referència a la freqüència en què van amb bicicleta. Es posa en evidència que més de la meitat – un 55 % dels ciclistes – de la població enquestada, practica el ciclisme més d'un cop per setmana, i podem dir que la majoria – 55% més 15% diàriament, i 30 % un cop per setmana - van amb bicicleta amb una freqüència setmanal. Tanmateix, tot i que la mostra és reduïda, he pogut enquestar a persones coneixedores i expertes en la pràctica del ciclisme i que m'han permès obtenir unes respostes més reals i fiables.

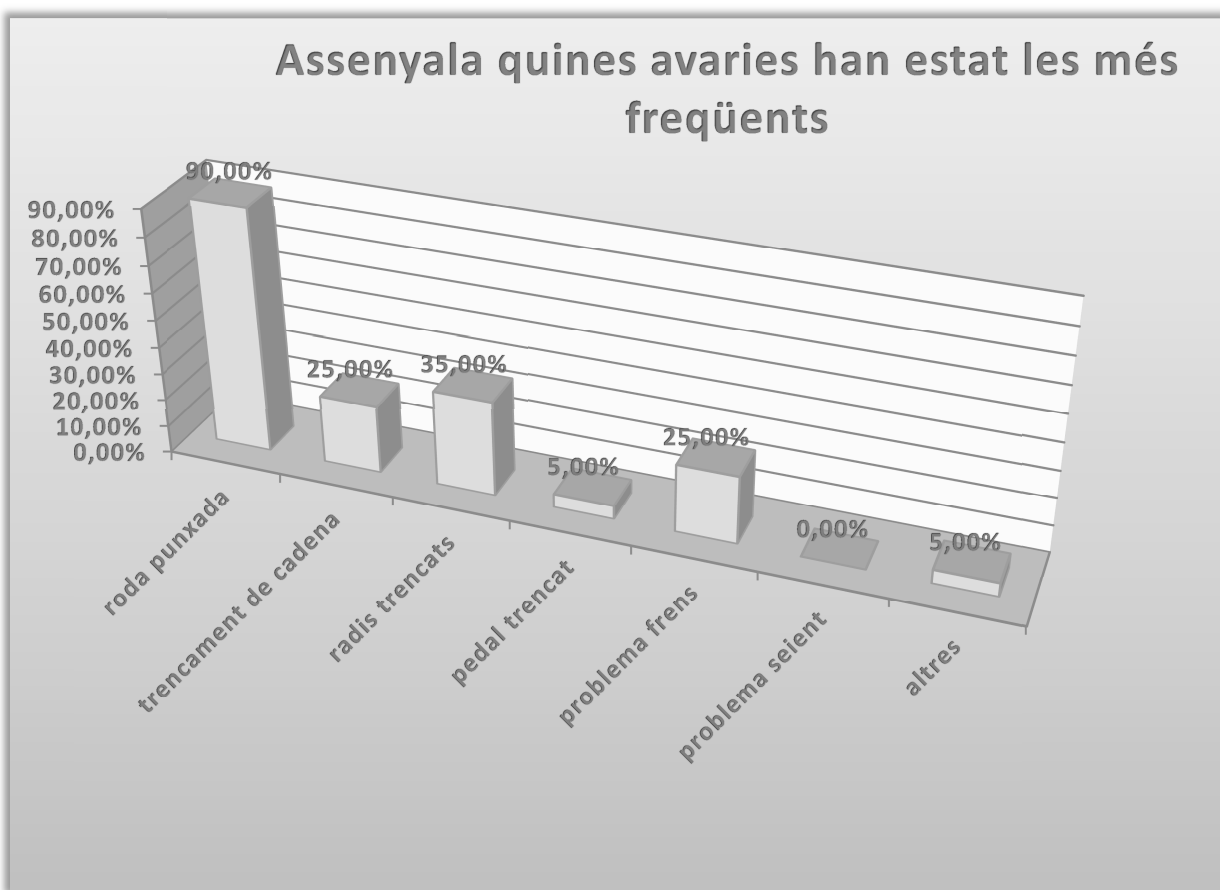


El fet que em plantegés redissenyar unes eines polivalents tant per bicicleta de carretera com per la de muntanya, m'interessava conèixer quina era la bicicleta més utilitzada pels ciclistes enquestats, i així poder conèixer tant les eines que consideraven imprescindibles, com la ubicació més idònia.

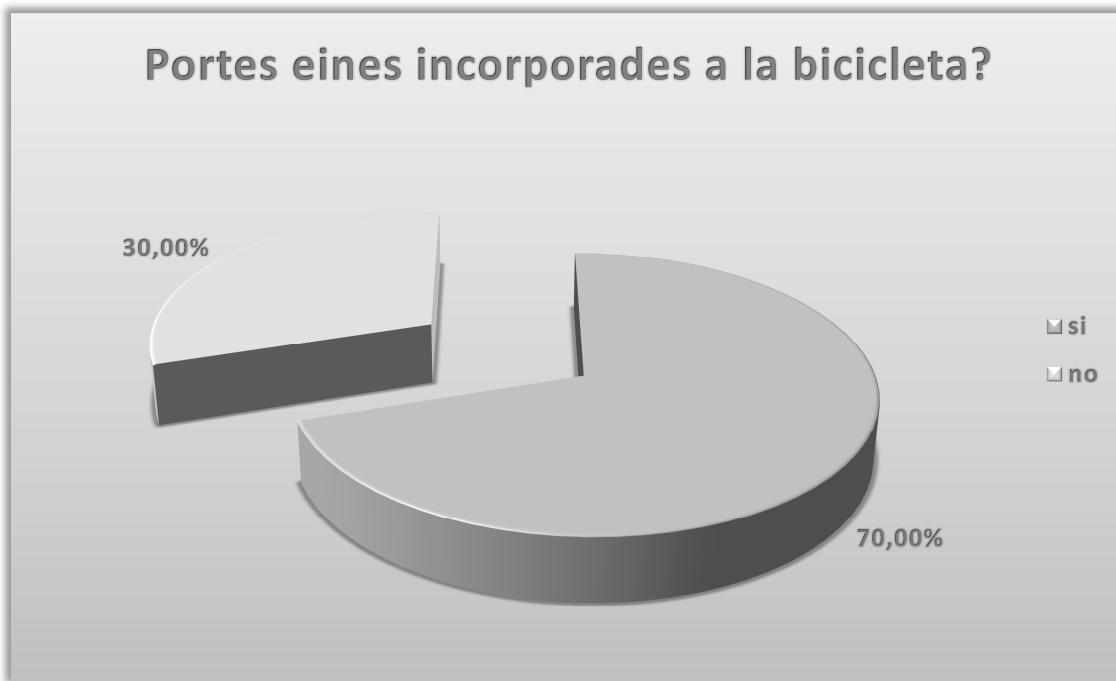


En aquesta pregunta, relacionada intencionadament amb la primera per veure la correspondència directa entre la periodicitat dels entrenaments, i la quantitat d'avaries sofertes, ens trobem que el 70 % dels enquestats, responen a la resposta esperada –com menys anys menys avaries, i com més anys més avaries-mentre que en un 30 % la resposta esperada és completament inversa: com menys entrenament més avaries, o bé amb més anys d'entrenament, menys avaries.



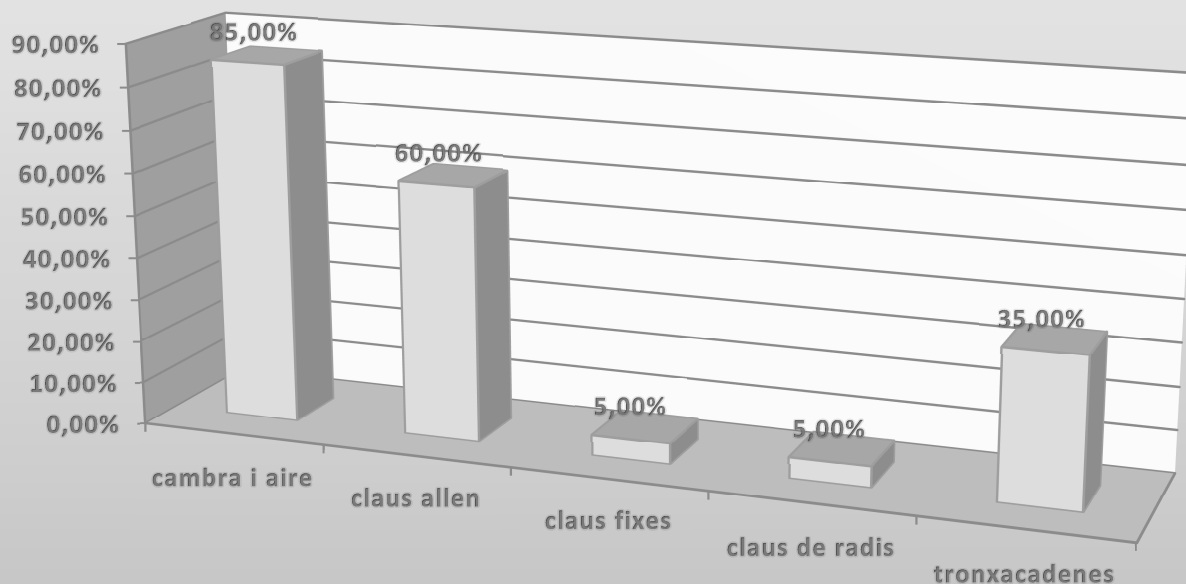


Els resultats posen en evidència que l'avaria més comuna entre els ciclistes enquestats és la roda punxada amb un 90 %, la qual cosa em dona pistes de les eines indispensables per a la reparació d'aquest tipus d'avaria: cambra, palanques, i cartutx d'aire comprimit. També cal tenir present la segona causa d'avaria, els radis trencats, fet que que no es pot solucionar a la carretera o muntanya, ja que és del tot necessari ser expert. En algunes ocasions és del tot impossible ,i en el millor dels casos, l'avaria pot ser mínima, com un raid torçat, llavors es podria preveure la inclusió de la clau de radis.



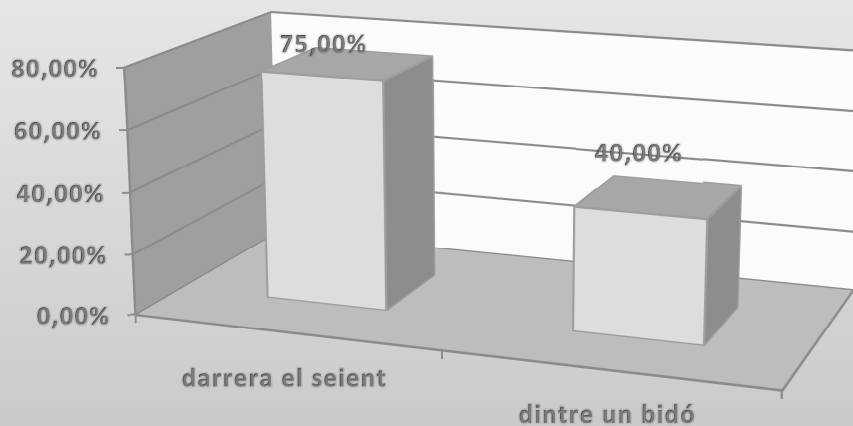
La pregunta formulada, va ser feta amb la intencionalitat de conèixer si les eines formaven part en l'equip d'un ciclista, els resultats han posat en evidència que la majoria – un 70 % - porta eines. Aquest elevat percentatge em confirma les eines com un element bàsic. Tanmateix ,les subpreguntes, han ajudat a conèixer quines dues i la seva ubicació.

### Quines són les eines que consideres imprescindibles ?

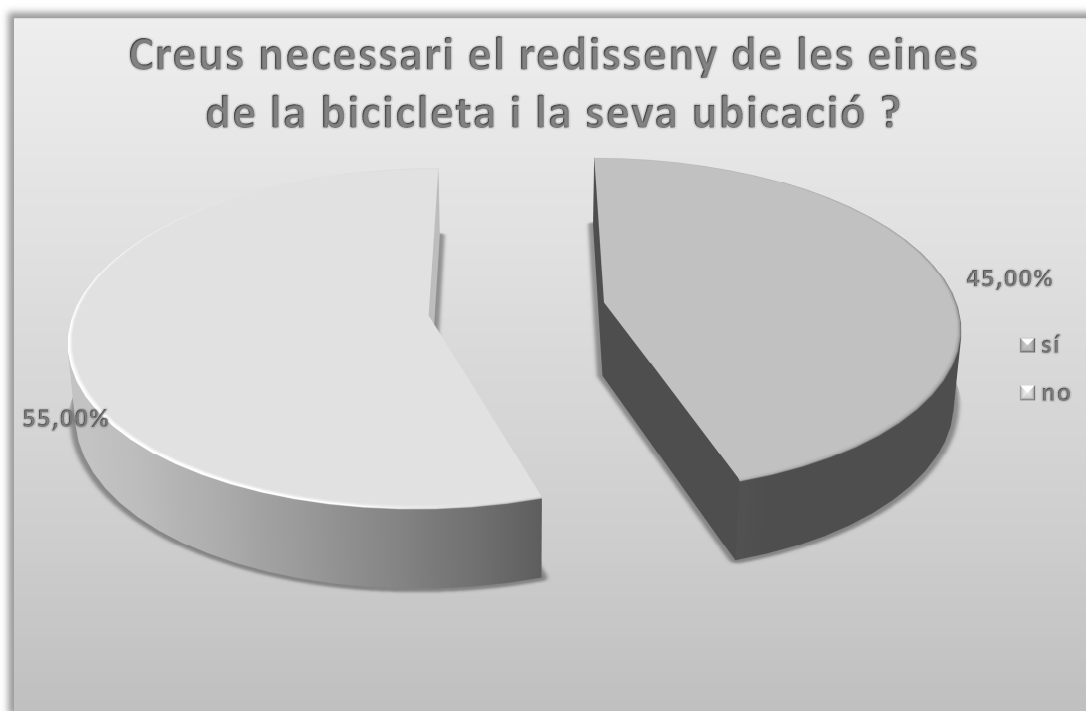


En correspondència a la pregunta 4. b, on la majoria dels ciclistes explicaven que l'avaria majoritària era la roda punxada, en aquesta qüestió, també han considerat que les eines més adients eren la cambra d'aire i cartutx d'aire – amb un 85 % - que són les necessàries per solventar l'avaria. Novament, es posa de manifest les respostes coherents dels ciclistes. També es considera de vital importància la disponibilitat de claus allen, ja que permeten la reparació de múltiples avaries tot i que amb percentatges més petits– explicitades en la pregunta 4.b-.

### Quin creus que seria el lloc idoni per les eines de la bicicleta?



En el moment de formular la pregunta, es donaven dues respostes tancades: darrere el seient i dintre un bidó; i una d'oberta amb "altres" amb la intencionalitat si algú s'havia plantejat mai una ubicació diferent a les ja conegudes i comercials. La resposta majoritària és darrera el seient amb un 75 % i dintre un bidó amb un 40 % . Però si que cal esmentar, dos suggeriments a la pregunta oberta. Una persona suggereix la incorporació de les eines quadre, i una altra al manillar.



La pregunta va ser formulada per conèixer si realment la meua inquietud en el redisseny de les eines de la bicicleta era compartida amb els ciclistes. Els resultats mostren una lleugera tendència cap al no, potser perquè no hi veuen la necessitat o no s'ho havien plantejat mai. Tot i així em dono per satisfet que el 45 % dels enquestats busquin una millora en la ubicació i que responguin justificant-ho. Entre els inconvenients destaquen el pes, la utilitat, l'espai i l'estètica . Precisament, aquests arguments coincideixen amb els paràmetres que m'han servit per analitzar els productes comercials existents, i alhora pensar en com millorar-los en la meua proposta de disseny.

## 3.2 Plantejament del problema

Amb el buidatge de les enquestes s'entreveu la necessitat de redissenyar tant el format com la ubicació de les eines en la bicicleta. Una part dels usuaris consideren que les eines podrien tenir una altra ubicació, i modificar els paràmetres que les fan menys funcionals. Per tant, detectat aquest problema o necessitat, em dispo a estudiar a fons els articles del mercat per poder pensar en com millorar-los.

## 3.3 Estudi de mercat

Aquest apartat tracta de conèixer els productes existents i els seus plantejaments comercials, les tendències actuals i l'anàlisi del producte, és a dir, els seus avantatges i inconvenients (paràmetres com l'ergonomia, el pes, el cost, contingut i ubicació).

### 3.3.1 Productes actuals del mercat:

#### *3.3.1.1 Bossa sota el selló*



fig. 11 Bossa sota el selló

CARACTERÍSTIQUES	AVANTATGES	INCONVENIENTS
Ubicació	-fàcil d'instal·lar -ràpid accés a les eines	-es trenca fàcilment -pot molestar -produeix soroll
Contingut	-gran capacitat	-barreja de les eines -es poden trencar les eines
Pes	-pesa poc	
Ergonomia	-ocupa un espai buit	-poca aerodinàmica -estètica dolenta
Cost	-assequible	
Altres	-habitualment porta incorporades les eines	

### 3.3.1.2 Bidó tapat



fig. 12 Bidó tapat

CARACTERÍSTIQUES	AVANTATGES	INCONVENIENTS
Ubicació	-senzill de col·locar	-es substitueix un bidó de beguda
Contingut	-fàcil de posar-hi eines -gran capacitat	-es barreja el contingut
Pes	-pesa poc el continent	-pot arribar a pesar molt a causa del contingut
Ergonomia	-les bicicletes ja venen preparades amb porta bidons -tots tenen una mida estàndard	-pot afectar l'aerodinàmica de la bicicleta
Cost	-assequible	
Altres		-no porta incorporades les eines

### 3.4 Disseny de la solució escollida

Ja des de l'inici havia pensat en buscar una nova ubicació per les eines, sempre he tingut l'opinió que col·locades darrere el selló, no resulten ni estètiques ni funcionals. Em va sorprendre que en fer el buidatge i anàlisi de les enquestes, la majoria de ciclistes semi professionals, no apuntaven aquesta necessitat. Però per a mi, ha estat un repte pensar que les coses sempre es poden millorar. Ara bé, calia pensar com optimitzar les eines, és a dir reduir-les a la mínima expressió, i buscar una part de la bicicleta, capacitada per encabir-les i que alhora no fos una solució costosa, sinó pràctica i competitiva amb el mercat.

Primer de tot, vaig optar per col·locar les eines al tub del quadre de la bicicleta, just al final de la tija del seient. Tot seguit vaig calcular l'espai que tenia dins el tub, diagonal del rombe. Llavors, em vaig topar amb una dificultat: cap al final del tub hi havia dos cargols, un que suporta el canvi, i l'altre que fixa el porta bidons vertical. Els dos cargols

sobresortien més de mig centímetre, la qual cosa impedia inserir-hi qualsevol objecte.

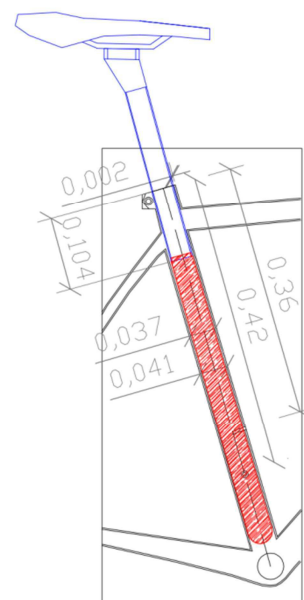


fig. 13 Espai lliure al tub del quadre.

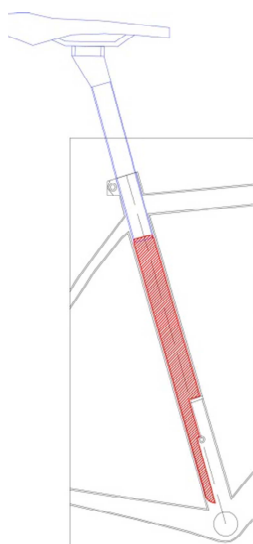


fig. 14 Espai modificat a causa dels dos cargols.

Degut a aquest entrebanc, em qüestiono una modificació tot seguint el prototipus inicial. La modificació consistia en realitzar dos encaixos a la peça, per tal que pogués assentar-se al vèrtex del quadre.

Més endavant, un cop passades les enquestes, m'adono que no totes les eines que configuraven el conjunt eren del tot imprescindibles. Per tant opto per estudiar amb deteniment, analitzant cadascuna d'elles, i suprimint les eines menys utilitzades en les avaries més habituals. Per això, vaig decidir que la composició del meu equip d'eines fos la següent:



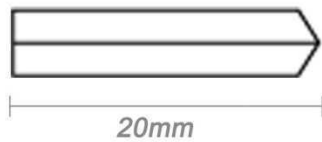
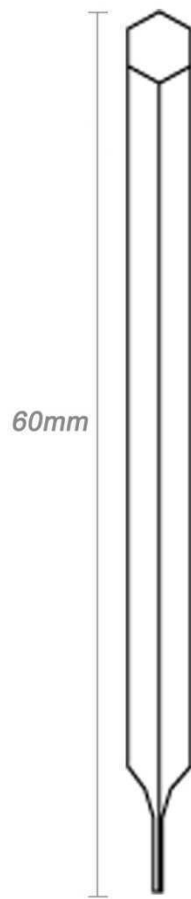
- Tres claus allen de diferents tamany.
- Un tornavís d'estrella i un altre de punta plana.
- Una ampolleta de  $\text{CO}_2$ .
- Una clau de radis.

A partir d'aquí és quan dissenyo el meu propi prototipus, incloent-hi totes les eines anteriorment esmentades. En aquest punt, m'adono que l'ampolla de  $\text{CO}_2$  pot ocupar la part superior del tub, i consegüentment, em permet escurçar la peça i així no haver de realitzar els dos encaixos.

Pel que fa a les eines, simplement he evitat duplicar-les, fusionant els dos tornavisos amb les dues claus allen, aconseguint així ocupar menys espai i reduir pes.

Per altra banda, també he optat per suprimir la manxa i la cambra de recanvi, i col·locar-hi una ampolla d'aire comprimit amb cola, fent la mateixa funció que les dues peces anteriors però minimitzant molt l'espai utilitzat.

Aquest és el resultat:



Clau allen i tornavís de punta plana en una mateixa peça, de manera que s'optimitza espai i funcionalitat.

Aquest ens permet ajustar els frens, la potència i altres cargols de la bicicleta.

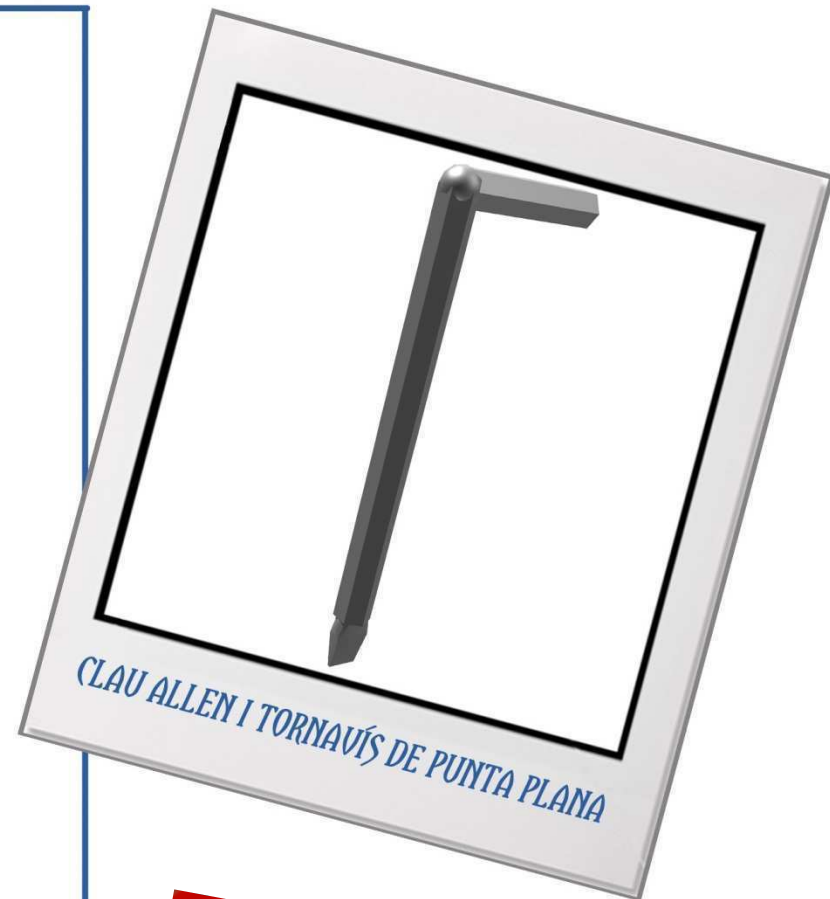
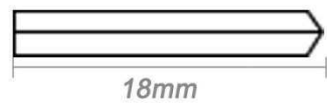
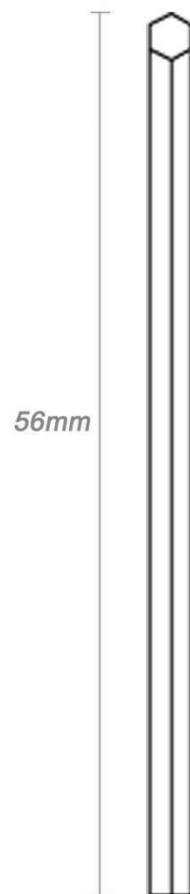


fig. 15 Possibles parts on utilitzar la clau allen i el tornavís. Font pròpia.



Clau allen de diferent tamany, imprescindible per treballar amb els cargols més petits de la bicicleta, situats aquests en els canvis i als frens.

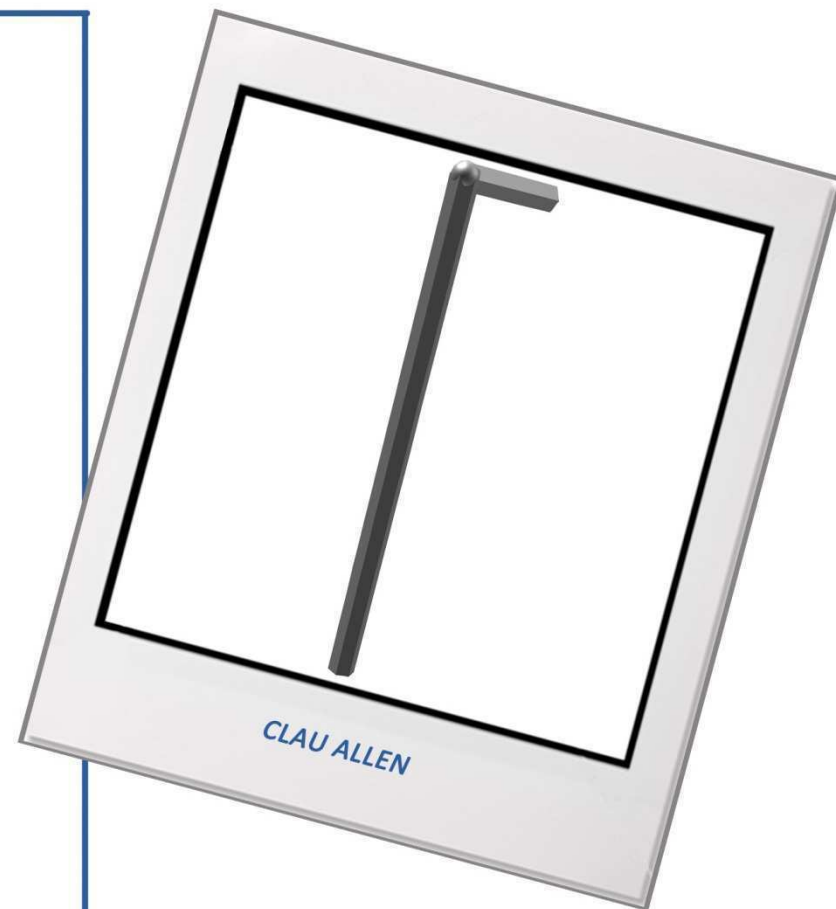
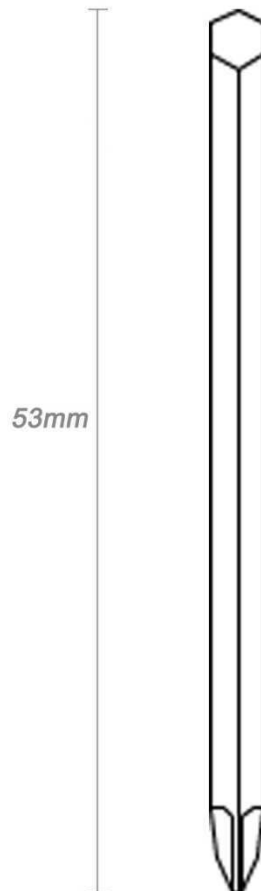


fig. 16 Possibles parts on utilitzar la clau allen. Font pròpia.



Clau allen i tornavís de punta d'estrella en una mateixa peça, de manera que s'optimitza espai i funcionalitat.

Aquest ens permet ajustar els frens, la potència i altres cargols de la bicicleta, especialment ens permet ajustar el canvi amb el tornavís.

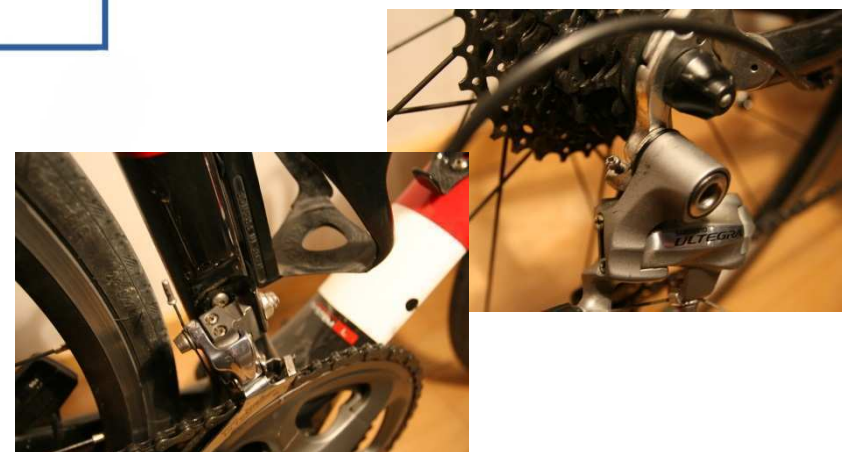
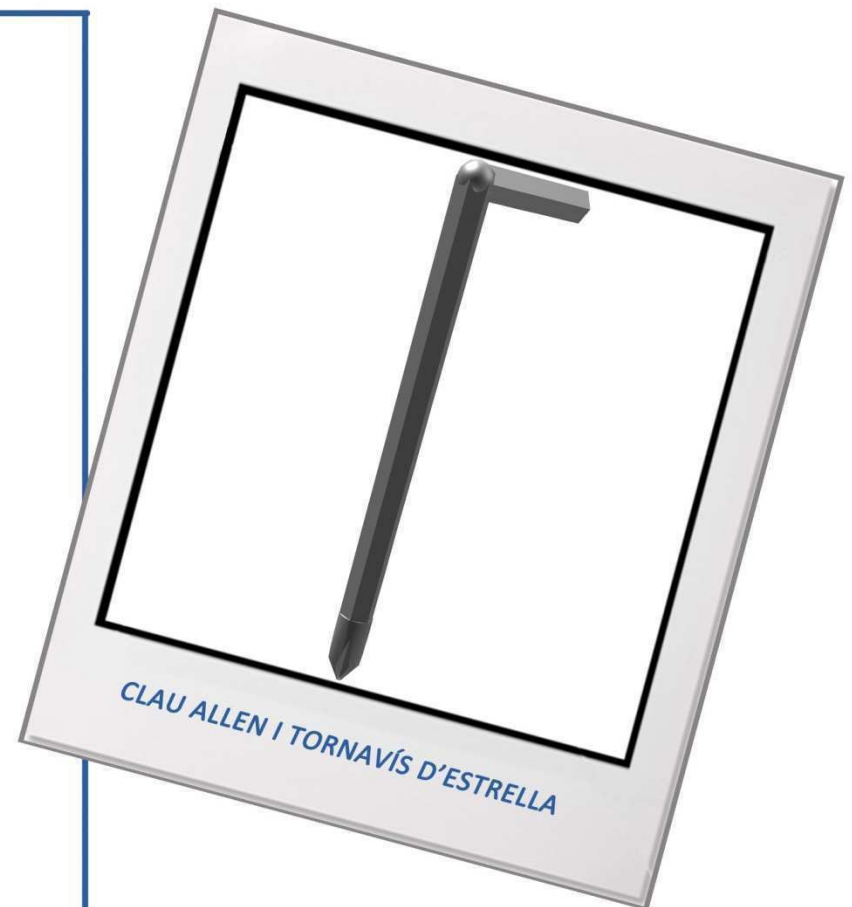
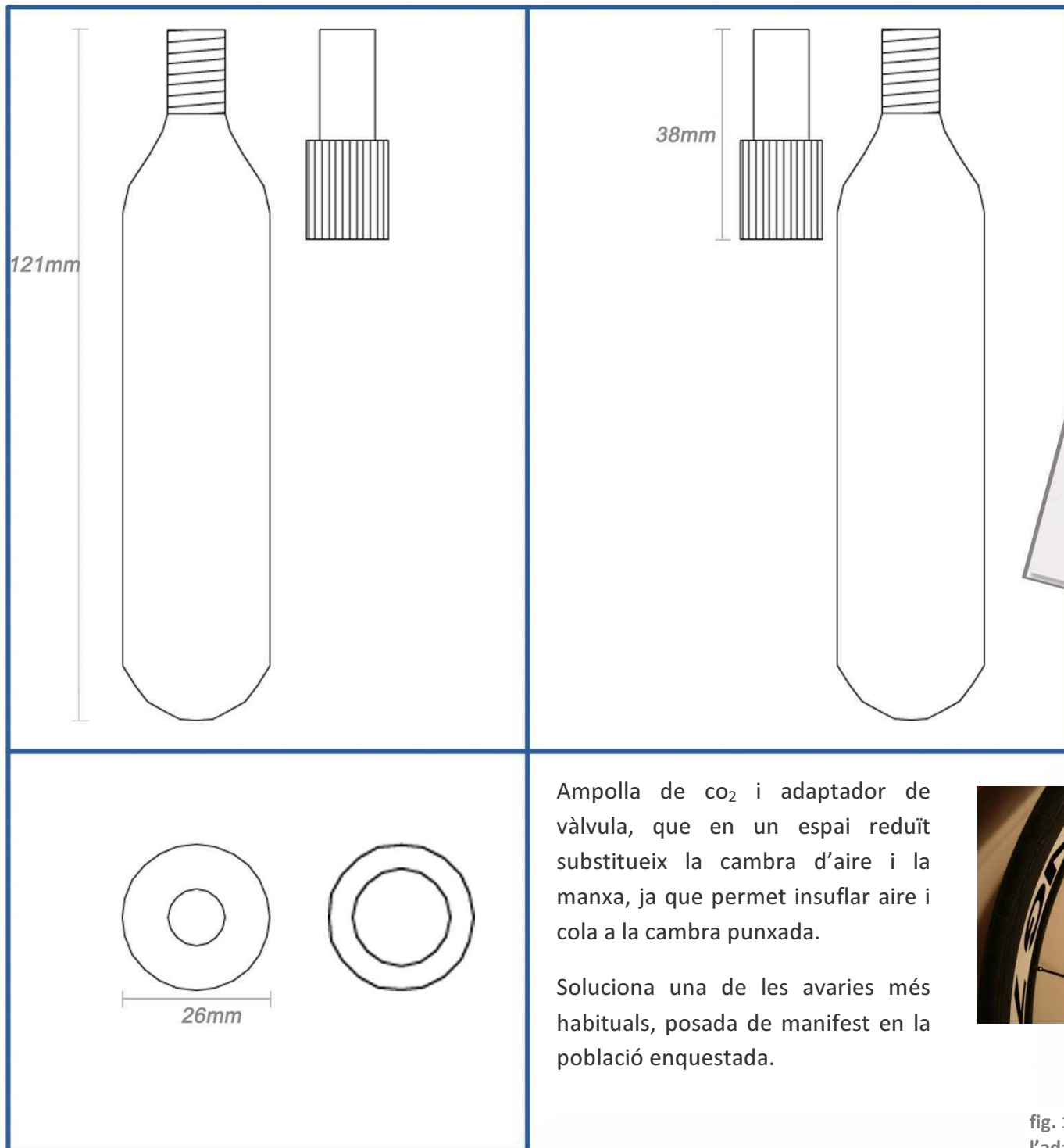


fig. 17 Possibles parts on utilitzar la clau allen i el tornavís. Font pròpia.

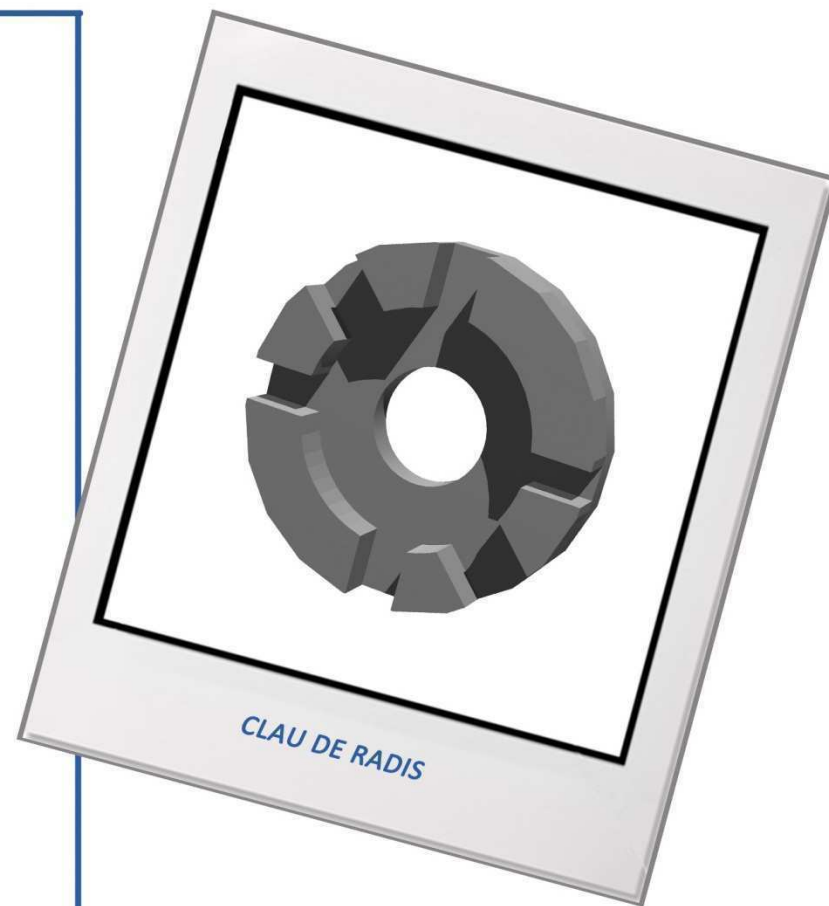
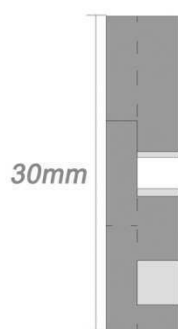
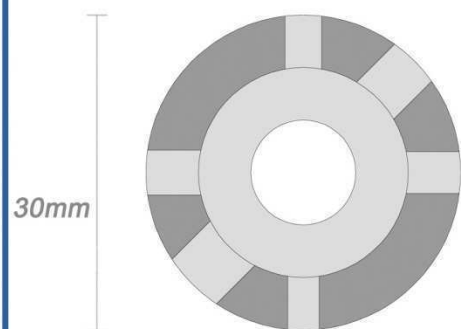


Ampolla de  $\text{CO}_2$  i adaptador de vàlvula, que en un espai reduït substitueix la cambra d'aire i la manxa, ja que permet insuflar aire i cola a la cambra punxada.

Soluciona una de les avaries més habituals, posada de manifest en la població enquestada.



fig. 18 Imatge que mostra la vàlvula on s'acobra l'ampolla i l'adaptador. Font pròpia.



Peça que ens permet afloixar o tensar els radis, així com posar-los o treure depenent de la direcció en què gira la clau.

Es considera una de les eines imprescindibles, com s'ha constatat en les enquestes emeses.

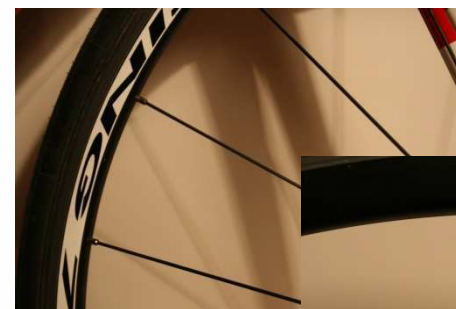
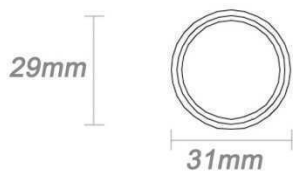
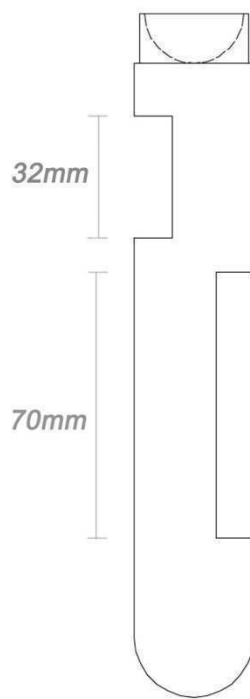
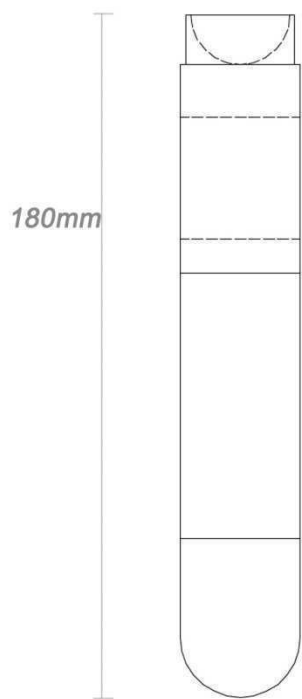


fig. 19 Radi i punt on es fa servir la clau

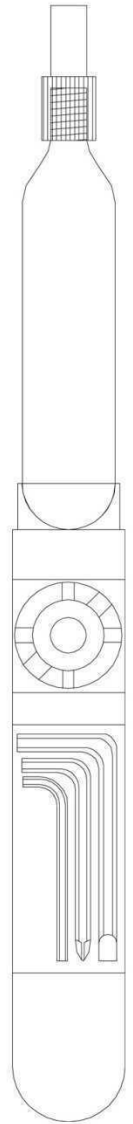
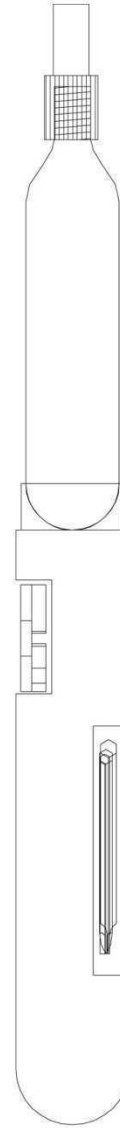
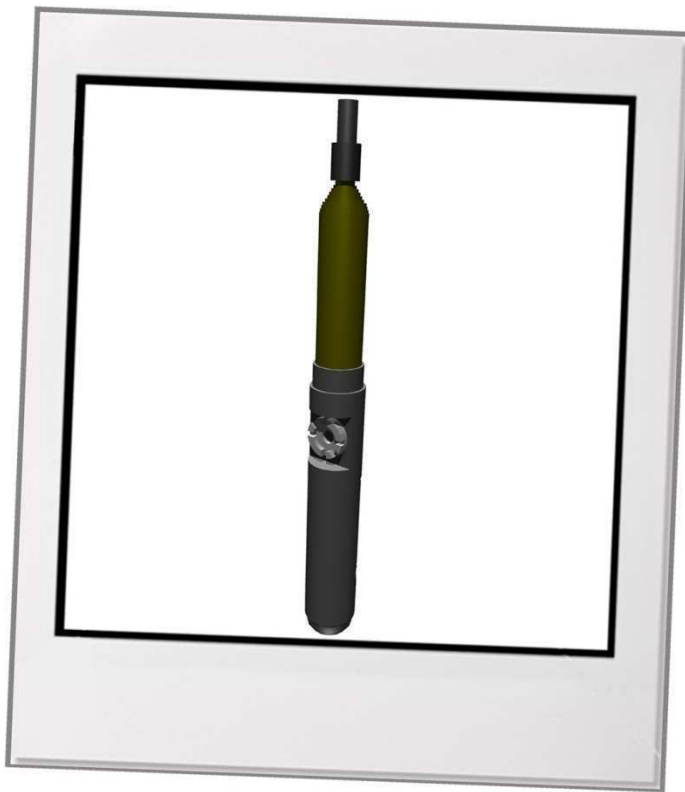




Suport circular que permet aguantar totes les eines esmentades anteriorment.

Consta d'un orifici a la part superior per poder inserir-hi la ampolla de  $\text{CO}_2$ , un altre per la clau de radis, i el tercer per les claus allen.







### 3.5 Procés de fabricació: materials i cost aproximat

En el moment d'escriure aquestes ratlles no he fabricat el prototipus dissenyat degut a la manca de temps. Combinar els estudis i la dedicació a l'esport em treu més temps del que podria disposar. De totes maneres, intentaré mostrar un exemplar en el moment de la presentació oral per fer-la més entenedora de cara als assistents.

Tanmateix, puc intuir que el material idoni per al continent, és a dir la peça, seria algun plàstic determinat, donades les seves propietats especials com el preu, la baixa densitat, la impermeabilitat, facilitat de treballar-hi...Característiques que es ceneixen a les necessitats de l'objecte com a tema d'aquesta recerca.

Pel que fa a les eines, el material que proposaria seria l'acer al crom-vanadi, un aliatge que es mecanitza de moltes maneres diferents. Les seves propietats, que fan d'aquest el material idoni són: la duresa, la lleugeresa respecte a altres metalls, i especialment la tenacitat, molt preuada en la fabricació d'eines.

Pel que fa al cost del producte, aquest es podria incloure al cost global de la bicicleta, entenent-ho com una prestació més oferta pel fabricant de la bicicleta. Seria doncs qüestió de negociar-ho amb les empreses i vendre'ls la meva aportació.

## 4. Conclusions

Agrupo les conclusions en tres blocs. En el primer intentaré respondre a les qüestions que em vaig plantejar a l'inici; en un segon bloc, tractaré de l'estructura i la metodologia seguida en el treball; i en el tercer, expressaré la meua opinió personal.

### PRIMER BLOC:

Donant resposta a les qüestions inicials, puc afirmar després de fer el treball:

- *Des dels inicis de la bicicleta sempre s'han portat les eines en una bosseta sota el seient?*

No sempre s'ha portat les eines necessàries per reparar una bicicleta en una bosseta sota el seient, sinó que en un principi, no portaven cap mena d'eines. Més endavant, es portaven en una bossa de cuir lligada al manillar. Un altre sistema per portar-les, és en un bidó tapat col·locat en un dels porta bidons.

- *Aquest complement ha anat canviant de disseny, però el plantejament sempre ha estat el mateix?*

Bàsicament sí, ja que sempre ha respost a una necessitat molt definida: guardar unes eines per reparar la bicicleta enmig d'un trajecte.

- *És convenient dur les eines incorporades a la bicicleta?*

Jo crec que sí, i contrastant la meua opinió amb la dels companys de ciclisme, es posa de manifest la conveniència de dur-les incorporades.

- *Quines són les eines imprescindibles en cas d'avaria en trajecte?*

Després d'un estudi ampli, he optat per desestimar-ne algunes i tal com he especificat en l'apartat 3.4, les més indicades serien: Tres claus allen de mida diversa, dos tornavisos, un d'estrella i l'altre de punta plana, una cambra d'aire comprimit, i una clau de radis.

- *Quin seria el lloc idoni per incorporar aquest suplement?*

La pregunta ha estat clau per donar-hi resposta al llarg del meu treball de recerca. Finalment, la ubicació que proposo, degut a raons estètiques i ergonòmiques, és a l'interior del tub on s'insereix la tija del selló.

### SEGON BLOC:

En el present treball, l'estructura seguida, ha estat la següent.

Primer de tot, he fet una cerca teòrica sobre tota la base literària del tema de la bicicleta. Aquesta base, m’ha permès conèixer alguns aspectes evolutius que no coneixia amb tanta precisió. També en aquest apartat he inclòs taules per mostrar tant les parts de la bicicleta, com les eines. Crec que de manera sintètica i visual, es fa més agradable la lectura del treball.

La segona part consistia en endinsar-me en la fase de diagnòstic, esbrinar a partir d’enquestes què en pensaven els ciclistes semi professionals, de tot allò que jo em preguntava. A partir d’aquí, la tercera part, la més creativa, ha estat dissenyar des de zero, pas a pas, la peça que respon a la meva inquietud inicial.

#### TERCER BLOC:

Tot i que ha estat un treball llarg i feixuc, puc afirmar que la creació de la peça, ha estat un repte apassionant. La part més costosa, ha estat tota l’estructuració, organització d’informació ( per internet se’n troba massa, i cal seleccionar-la), i tot el procés de síntesi. Escriure amb coherència, sense repeticions, amb sentit... no és fàcil, i aquí ha estat un dels meus punts febles que he intentat superar.

La valoració final ha estat positiva, ja que estic satisfet dels resultats obtinguts i de ben segur que aquest treball m’ajudarà com a base a futurs treballs.

Si hagués de fer una proposta de seguir una nova línia de recerca, em decantaria per esbrinar els passos següents que caldria fer si s’hagués de patentar i comercialitzar el producte.

## 5. Agraïments

Agraeixo la col·laboració en el seguiment del treball de recerca al meu tutor, en Vicenç Masdemont, que m’ha ofert les orientacions imprescindibles per dur a terme aquest treball de recerca. Així mateix, a totes aquelles persones que en un moment determinat m’han donat suport i m’han suggerit idees. Finalment, agrair als companys d’entrenament, per col·laborar com a mostra de ciclistes semi professionals.

## 6. Bibliografia / Web grafia

Cortés, J. M. (diumenge 20 / març / 2011). Las ruedas de Leonardo. *La Vanguardia*, p. 16-17.

Losada, R. A. (sense data). <http://blog.educastur.es>. Consultat el 1 / Octubre / 2011, a <http://blog.educastur.es/myrylaapuntos01/files/2007/11/ud1-conduccion-y-manejo-de-la-bicicleta-3-componentes-de-la-bicicleta-31-al-32.pdf>

Montaña, J. /. (2003). *Desenvolupament de Producte: La gestió del Disseny*. Barcelona: CIDEM.

*Mundo caracol*. (sense data). Consultat el juny / 2011, a <http://mundocaracol.com/bicicletos/historia.asp>

Ruiz, H. (20 / abril / 2011). La bicicleta. (Omniscellula, Ed.) *Eureka*, 43.

Sidwells, C. (2004). *Manual de la bicicleta*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A.

*Wikipedia*. (sense data). Consultat el juny / 2011, a <http://ca.wikipedia.org/wiki/bicicleta>

*xtec*. (sense data). Consultat el agost / 2011, a <http://www.xtec.es/~jrosell3/alumnes/bicicleta/galeria1.htm>

## 6.1 Taula d'il·lustracions

FIG. 1	ESBÓS DE LEONARDO DA VINCI, 1490.....	4
FIG. 2	DANDY HORSE, 1817 .....	4
FIG. 3	PRIMERA BICICLETA A PEDALS MACMILLAN, 1839. ....	5
FIG. 4	VELOCÍPEDE DE MICHAUX, 1866. ....	6
FIG. 5	BICICLETA D'STARLEY .....	6
FIG. 6	CANVIS SIGNIFICATIUS EN L'EVOLUCIÓ: CREACIÓ DE LA BICICLETA SEGURA (1885).....	7
FIG. 7	PNEUMÀTIC DE J.B.DUNLOP .....	8
FIG. 8	DESVIADOR DE CAMPAGNOLO.....	9
FIG. 9	BICICLETA DE JOE BREEZE, CHARLIE KELLY, GARY FISHER I TOM RITCHEY .....	9
FIG. 10	PARTS DE LA BICICLETA .....	13
FIG. 11	BOSSA SOTA EL SELLÓ .....	33
FIG. 12	BIDÓ TAPAT .....	34
FIG. 13	ESPAI LLIURE AL TUB DEL QUADRE. ....	35
FIG. 14	ESPAI MODIFICAT A CAUSA DELS DOS CARGOLS. ....	35
FIG. 15	POSSIBLES PARTS ON UTILITZAR LA CLAU ALLEN I EL TORNAVÍS. FONT PRÒPIA. ....	37
FIG. 16	POSSIBLES PARTS ON UTILITZAR LA CLAU ALLEN. FONT PRÒPIA. ....	38
FIG. 17	POSSIBLES PARTS ON UTILITZAR LA CLAU ALLEN I EL TORNAVÍS. FONT PRÒPIA. ....	39
FIG. 18	IMATGE QUE MOSTRA LA VÀLVULA ON S'ACOBLA L'AMPOLLA I L'ADAPTADOR. FONT PRÒPIA. ....	40
FIG. 19	RADI I PUNT ON ES FA SERVIR LA CLAU .....	41

## 7. Annexos

ANNEX 1:	MODEL D'ENQUESTA .....	50
ANNEX 2:	RECOPILACIÓ D'ENQUESTES .....	51
ANNEX 3:	ARTICLE LAS RUEDAS DE LEONARDO. <i>LA VANGUARDIA</i> , p. 16-17 .....	52

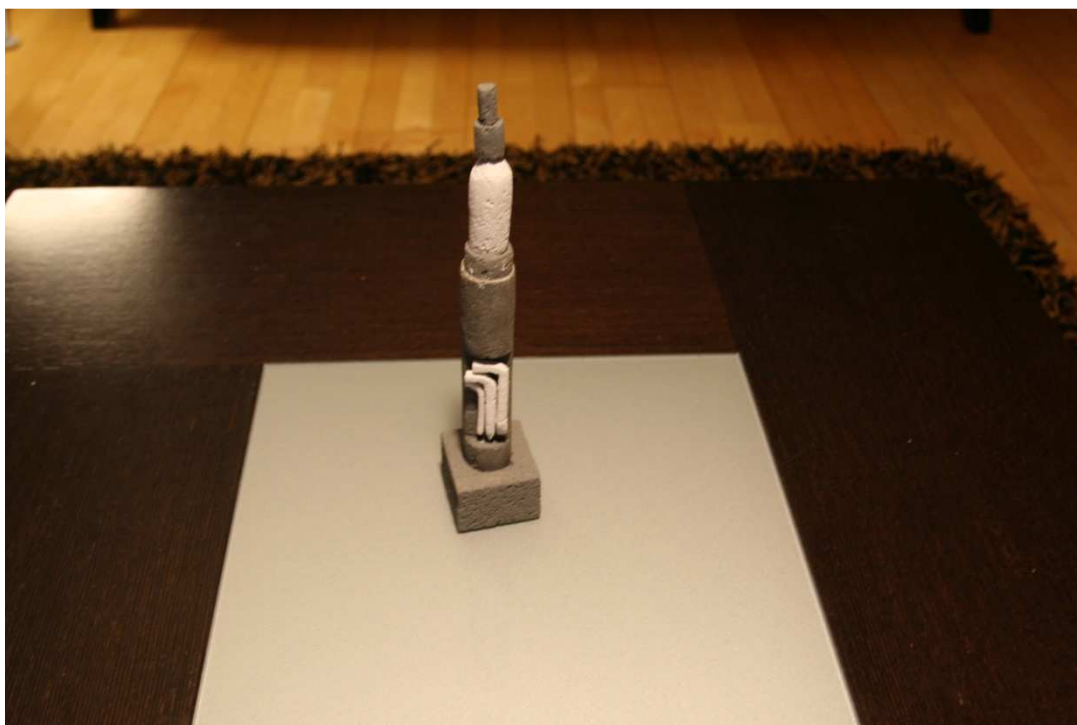


## ANNEX 1: Model d'enquesta

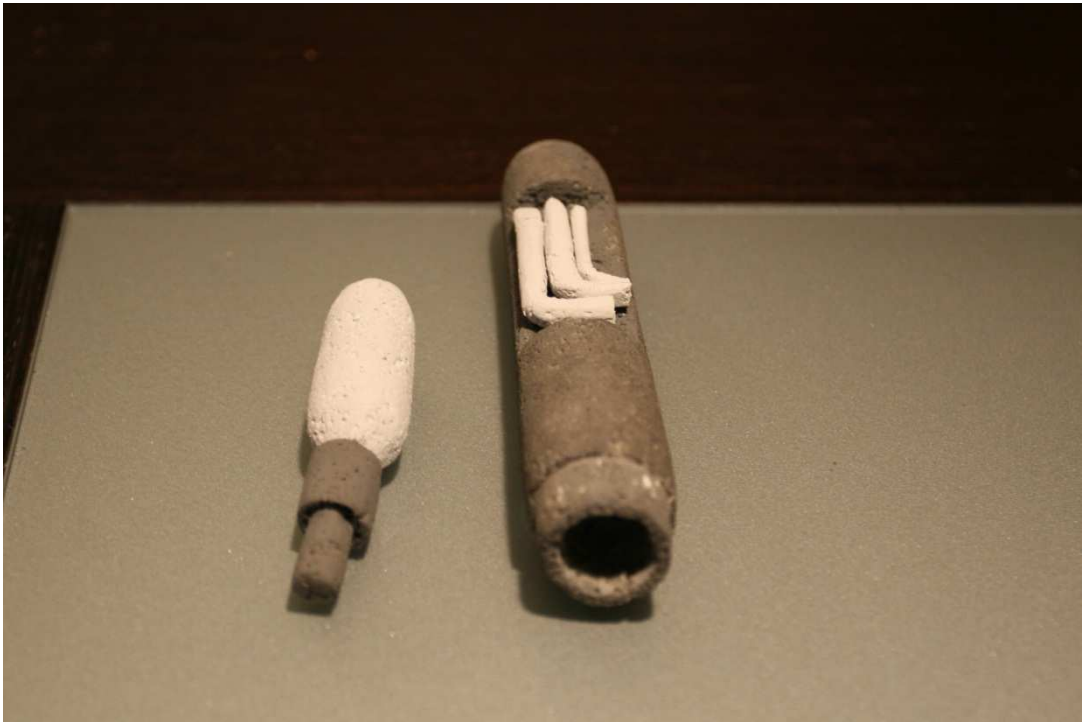
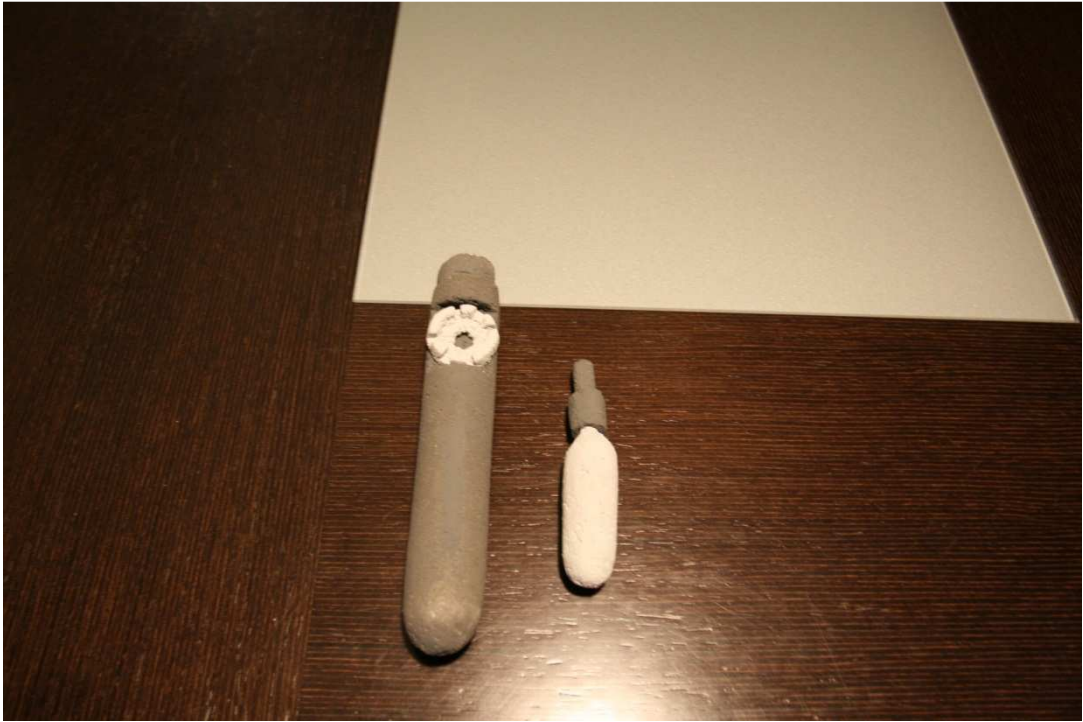
## ANNEX 2: Recopilació d'enquestes



**ANNEX 3: Article Las ruedas de Leonardo. *La Vanguardia* , p. 16-17**







L'objectiu d'aquest treball de recerca, des d'un bon principi, era poder resoldre qualsevol avaria produïda a la bicicleta durant un trajecte, ja sigui per muntanya, o per carretera (asfalt).

El treball consta de dues parts principals, la primera de les quals, és la teòrica, i consta d'un primer apartat sobre la història de la bicicleta. Tot seguit, un segon apartat que tracta de la història de la bicicleta a la península Ibèrica. Finalment, un tercer apartat, consta d'un esquema amb les diferents eines existents, i un altre esquema amb les diverses parts de la bicicleta que podrien sortir al treball, i que no tothom coneix.

La segona part principal del treball, vindria a ser la part més pràctica, i més encaminada al procés tecnològic, on es crea una solució a un o més problemes existents. Aquesta part consta de diferents apartats o fases. La primera fase, és la de l'estudi del problema. La segona, el plantejament del problema, és a dir, definir el problema que cal resoldre. Una tercera és l'estudi del mercat, on s'analitzen les solucions existents. Una quarta i última part, és la del disseny de la solució escollida, i la seva explicació.