

# PASSAT, PRESENT I FUTUR DEL FLABIOL.



• TRADICIÓ I PROGRÉS •

DATA D'ENTREGA: 28 D'OCTUBRE 2014

  
les alzines

# SUMARI

<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	3
1.1 Motivacions .....	3
1.2 Hipòtesis .....	3
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	5
2.1 Objectius .....	5
<b>3. HISTÒRIA</b> .....	7
3.1 Què és un flabiol? .....	7
3.1.1 Tipus de flabiols .....	8
3.1.2 Parts del flabiol .....	9
3.2 El binomi flabiol-tamborí .....	10
3.2.1 Tipus de tamborins .....	10
3.2.2 Parts del tamborí i de la baqueta .....	11
3.3 Sorgiment i desenvolupament del binomi flabiol-tamborí .....	11
3.3.1 Antecedents històrics .....	11
3.3.2 El flabiol i el tamborí en diferents àmbits .....	12
3.4 Inclusió del flabiol i el tamborí a la cobla .....	14
3.4.1 Funció que hi desenvolupen .....	14
<b>4. CONSERVACIÓ D'UNA TRADICIÓ CATALANA</b> .....	16
4.1 Evolució del flabiol .....	16
4.2 Obertura a nous horitzons .....	18
4.2.1 Inclusió del binomi a altres àmbits musicals .....	18
a) Música de cambra .....	18
b) Música folk-rock .....	19
c) Música jazz .....	20
d) Música electrònica .....	21
e) Altres .....	23
4.2.2 Innovacions tècniques .....	25
a) Faristol de pinça .....	26
b) Electrificació .....	27



<b>5. DISSENY D'UN FLABIOL ELÈCTRIC</b> .....	28
5.1 Electrificacions destacades .....	28
5.1.1 Gaita electrònica .....	28
5.1.2 Arpa elèctrica .....	29
5.2 Procés d'electrificació .....	30
5.2.1 Disseny .....	30
5.2.2 Impressió en 3D .....	31
5.2.3 Programació .....	32
5.2.4 Electrificació .....	37
5.3 Millores tècniques i utilitats .....	45
<b>6. CONCLUSIONS</b> .....	46
<b>AGRAÏMENTS</b> .....	48
<b>REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES</b> .....	50
<b>ANNEXOS</b> .....	53

# **1. INTRODUCCIÓ**

## **1.1 Motivacions**

Com totes les coses, tot té el seu perquè i els seus inicis en algun fet clau. Aquest treball de recerca de 2n de batxillerat no l'he fet perquè sí o simplement perquè m'obligaven a fer recerca sobre algun tema. He triat aquest treball perquè farà uns vuit o nou anys que toco el flabiol i el tamborí amb una gran passió a l'Escola Municipal de Cobla Conrad Saló de la Bisbal d'Empordà, ciutat de grans músics. Com a resultat de la meva inquietud i preocupació pel futur d'aquests instruments, m'agradaria poder innovar-los perquè no esdevinguin un simple record del passat, sinó que puguin seguir vigents en la futura tradició catalana.

## **1.2 Hipòtesis**

L'inici d'aquest treball està en la preocupació de la pèrdua del flabiol, ja que al llarg dels anys han anat sorgint temors que el flabiol i el tamborí, com a instruments protagonistes de la cobla, perdessin la importància merescuda. Tant el flabiol com el tamborí són dos instruments tocats per una sola persona, són elements únics d'una cultura, i per això, val la pena que perdurin en el temps. Aquests són una peça indispensable pel bon funcionament de la cobla, el conjunt sardanístic típic de tradició catalana.

Com tots sabem, les tradicions tard o d'hora s'acaben perdent, sigui per la seva manera de transmissió o bé, pel canvi de modes. Per això, jo, com a flabiolaire entusiasta, em vaig formular tres hipòtesis.

1) Per una banda, veia la possibilitat d'introduir-me en aquest tema investigant i construint la història del binomi flabiol-tamborí, que no estan circumscrits només al món de la cobla, sinó que antigament ja es tocaven en altres conjunts, i actualment en altres de més moderns. El fet és que no sabia ben bé com van néixer aquests instruments, ni si sempre s'havien utilitzat junts. Per això, em vaig formular la primera hipòtesi:

- ***Des dels orígens del flabiol i el tamborí es pot parlar d'un binomi?***

2) i 3) Per altra banda, volia conservar una tradició catalana obrint nous horitzons mitjançant dos nous camins que deixaven pas a dues hipòtesis més:

- ***Seria factible i beneficiós per a la conservació del flabiol i el tamborí incloure'ls en altres àmbits musicals?***

Fent això, podria aconseguir que actualment no quedés tancat només al món de la cobla, sinó que pogués avançar per altres camins nous o poc freqüentats.

- ***Podria jo electrificar el flabiol per fer perdurar en el temps un element musical únicament català?***

Durant el procés d'organització del treball va sorgir la possibilitat d'electrificar-lo com a via de modernització de l'instrument, encara que quedava en una simple idea que no podria dur a terme degut al meu escàs coneixement sobre el tema de l'electrificació d'instruments. Tot i així, les meves ganes de poder-ho fer realitat em van portar a la recerca i, més tard, a la seva realització.

## 2. METODOLOGIA

Per aconseguir les meves tres hipòtesis plantejades prèviament, m'he proposat una sèrie d'objectius.

### 2.1 Objectius

1) Respecte la primera hipòtesi **-des dels orígens del flabiol i el tamborí es pot parlar d'un binomi?**- tenia l'objectiu d'estudiar la història d'aquests dos instruments amb el llibre *Mètode bàsic per a l'estudi de flabiol i tamborí* de Jordi León.

A finals de l'any passat, concretament el diumenge 3 de novembre, vaig poder anar a la 'Festa del Flabiol', celebrada a Arbúcies<sup>1</sup>, on vaig començar a investigar sobre el flabiol i els seus orígens. Em vaig posar en contacte amb un *lutier*<sup>2</sup> que em va regalar una baqueta, ja que li vaig dir que estava fent un treball sobre el flabiol i el tocava des de feia anys.

En aquest apartat, també m'han servit de gran ajuda les entrevistes que vaig poder tenir amb un dels meus dos tutors, Lluís Brugués, professor de música de la Facultat d'Educació i Psicologia. Em va ser assignat en el Jove Campus de Recerca de la Universitat de Girona. Aquest professor havia tocat el flabiol de jove i tenia una gran font d'informació i un munt de contactes que em va facilitar. També vaig tenir la sort de visitar amb ell l'exposició "Girona i la sardana" al Museu d'Història de Girona<sup>3</sup>, que el mateix va organitzar "per posar a l'abast el vincle que ha tingut la sardana amb la ciutat de Girona des de temps llunyans".<sup>(4)</sup>

A més a més, al principi del treball volia comparar flautes similars al flabiol en altres cultures però, per consell d'aquest tutor vaig decidir de no fer-ho, ja que em va fer notar que al ser de la família de les flautes, hi hauria centenars de símls i no acabaria mai.

2) El segon objectiu que tenia pensat per respondre a la hipòtesi **-seria factible i beneficiós per a la conservació del flabiol i el tamborí incloure'ls en altres àmbits musicals?**- és el de conservar un instrument típic català. La metodologia que he portat

---

<sup>1</sup> Vid. annexos

<sup>2</sup> Persona que fabrica instruments musicals, especialment de cordes pinçades o fregades.

<sup>3</sup> Vid. annexos

<sup>4</sup> Font: [http://www.girona.cat/museuhistoria/cat/agenda\\_exposicions.php?idReg=72](http://www.girona.cat/museuhistoria/cat/agenda_exposicions.php?idReg=72)

a terme per arribar a aquest objectiu ha estat la de les entrevistes amb el tutor del Jove Campus de Recerca, Lluís Brugués, el qual em va proposar fer una fusió del flabiol i tamborí en alguns altres gèneres musicals que no fos la sardana. Fent això, es podria contribuir al futur d'aquests dos instruments perquè d'aquí uns anys no quedin en el record de la cobla, sinó que puguin seguir vigents en altres àmbits musicals.

**3)** Quant a la meva tercera hipòtesi **-podria jo electrificar el flabiol per fer perdurar en el temps un element musical únicament català?-** el meu objectiu ha estat el de modernitzar el flabiol com una altra via de conservació del mateix instrument. El meu raonament lògic quan vaig pensar en incloure'l en altres àmbits musicals va ser el següent: Com que les tradicions es perden, s'haurien de buscar noves formes d'ús del flabiol, per evitar que caigués en l'oblit, i no tan sols això, sinó que caldria modernitzar-lo per fer d'aquest un instrument viu i així, que no s'arribés a perdre mai. Això últim ho aconseguiria a través de la seva electrificació i aquest fet permetria que es poguessin incloure nous sons en diversos grups musicals de rock, pop, etc.

Per dur-ho a terme, primer vaig buscar informació sobre l'electrificació d'altres instruments i com s'havia fet. Aquest objectiu l'he aconseguit posant-me en contacte amb el meu segon tutor del Jove Campus de Recerca, Daniel Macaya<sup>5</sup>, professor del grau d'enginyeria electrònica a la Universitat de Girona. M'ha ajudat molt amb la part més tècnica, a causa de la meva manca de coneixements electrònics. He pogut programar amb l'*Arduino*, ja que el tutor em va dir que era el hardware més fàcil d'utilitzar si no havia programat mai.

Primerament, tenia la intenció de construir un flabiol i un tamborí i electrificar el primer, però les complicacions amb les que he hagut d'anar batallant i la meva falta de coneixements tècnics en la matèria han fet que m'hagi centrat en dissenyar el flabiol pel programa d'ordinador SketchUp, aconseguir el cos del flabiol imprès en 3D i instal·lar-li la part electrònica.

---

<sup>5</sup> Vid. annexos

## 3. HISTÒRIA

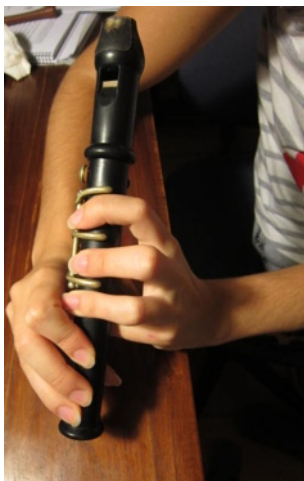
### 3.1 Què és un flabiol?

Un flabiol és un instrument musical de tradició catalana que es toca alhora amb un tamborí. La seva interpretació és realitzada per un sol músic, el qual toca el flabiol amb la mà esquerra i el tamborí, col·locat a sobre de l'avantbraç esquerre, és percudit amb la mà dreta. Per això, hem de parlar del binomi flabiol-tamborí.

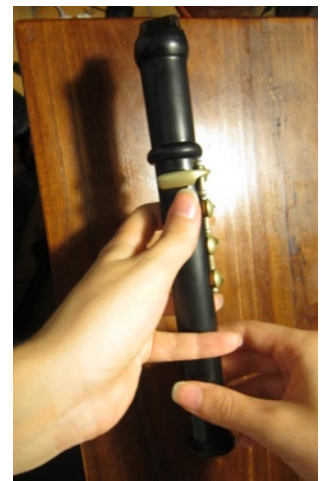
El flabiol és de la família del vent-fusta i pertany al grup de flautes de bec o flautes dolces, ja que el seu bec és bisellat com totes les d'aquest grup.

Les dimensions d'aquest instrument oscil·len entre els 22 i 25 cm de llargada, com també varia el nombre de forats que generalment són de 6 a 10.

Amb la mà esquerra es tapen els cinc forats més a prop del bec, els tres de dalt amb els dits índex, del mig i anular i els dos de sota amb els dits gros i petit. Aquests dos últims són els dits fonamentals per la bona subjecció del flabiol a la mà, juntament amb el punt de recolzament de la boca. Amb la mà dreta, quan no es percudeix el tamborí, i es necessita d'aquesta, es tapen els tres forats restants de baix amb els dits índex, del mig i anular i el forat de sota amb el dit gros. Això es pot veure en les fotos següents<sup>6</sup>.



Flabiol amb tots els forats tapats (davant)



Flabiol amb tots els forats tapats (darrere)

---

<sup>6</sup> Font: arxiu propi.

### 3.1.1 Tipus de flabiols

Distingim dos tipus de flabiols: el **flabiol de cobla** i el **flabiol sec**. La única gran diferència entre ells és que l'últim no té claus, és a dir, no té les petites prolongacions de metall del primer, que faciliten la digitació de les notes alterades, amb sostinguts i bemolls. Per tant, aquest últim tindrà accés a aquests cromatismes mitjançant algunes posicions de mig forat.

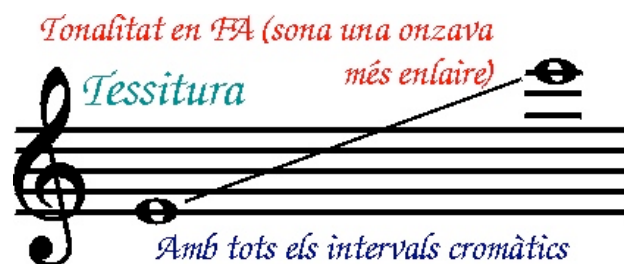


Flabiol de cobla<sup>7</sup>



Flabiol sec<sup>8</sup>

El flabiol de cobla és un instrument transpositor afinat en **fa**. Això vol dir que quan un flabiol afinat en aquesta tonalitat toca un do, està sonant un fa de nota real. A més a més, l'extensió d'aquest instrument és de dues octaves; és a dir, té un efecte a l'onzava superior de les notes escrites. Per això, la notació escrita d'aquest instrument és més greu que el sons reals, per així, poder llegir la partitura amb més comoditat, sense haver-hi notes en línies addicionals, per sobre del pentagrama. Això es pot veure en la imatge següent.<sup>9</sup>



Tessitura d'un flabiol afinat en fa

<sup>7</sup> Font: arxiu propi.

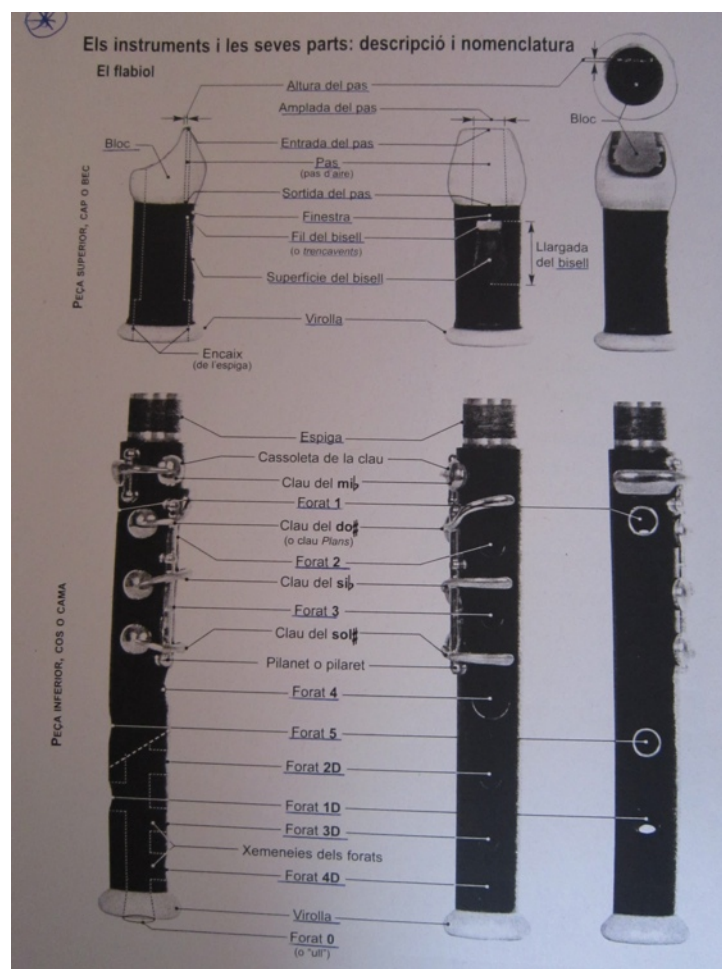
<sup>8</sup> Font: <http://www.tamborileros.com/flauta.htm>

<sup>9</sup> Font: <http://www.coblabaixllobregat.com/flabiol.htm>

En papers de cobla antics podríem trobar escrit fluviol, flubiol o flaviol. Això només es tracta d'arcaïsmes, no d'errors d'escriptura; en canvi, en l'àmbit popular, existeixen altres variants dialectals del nom d'aquest instrument com fabiol, fobiol, flobiol, forbiol, frobiol, fabirol, entre d'altres, que proven la gran extensió del flabiol.

### 3.1.2 Parts del flabiol

El flabiol té dos parts fonamentals: el bec i el cos. El cos consta normalment de 9 forats (6 a davant i 3 a darrere) i de 4 claus (3 a davant i 1 a darrere).



Noms de les parts d'un flabiol<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Font: LEÓN ROYO, J. *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí*, vol. I. 1a Edició, (Barcelona. Ed. Dinsic Publicacions Musicals), 2003, p.12.



## 3.2 El binomi flabiol-tamborí

No podem parlar d'un flabiol sense tenir en compte l'instrument fonamental que sempre l'acompanya, el tamborí. Per això, podem anomenar aquest conjunt com el binomi flabiol-tamborí. En quant a variants dialectals del nom de tamborí, hi ressalten timbalet i tabalet, i com a arcaisme, tamborino.

Aquest instrument sol oscil·lar entre els 32 i els 40 cm de diàmetre i entre els 6 i els 12 cm d'alçada. Els flabiolaires de la cobla moderna el duen penjat del mig del tors i el fan recolzar al seu braç esquerre. Ells tenen la gran sort de poder comptar amb aquest instrument, ja que el fan servir de metrònom particular. Amb ell van marcant el ritme de les sardanes, que sempre coincideix amb el dels instruments greus, els baixos.

### 3.2.1 Tipus de tamborins

Distingim dos tipus de tamborins: els **tambors d'ús popular** i els **tamborins de sardanes**. Els models més antics dels tambors d'ús popular anaven encordats; és a dir, tenien unes cordes que es tibaven per regular la tensió de la pell, i així, canviava l'afinació. En canvi, els tamborins de sardanes han anat evolucionant dels d'abans passant a tenir una mida més petita. A més a més, disposa d'unes rosques metàl·liques per tensar la pell, en comptes de l'encordat.



Tambor d'ús popular<sup>11</sup>



Tamborí de sardanes<sup>12</sup>

---

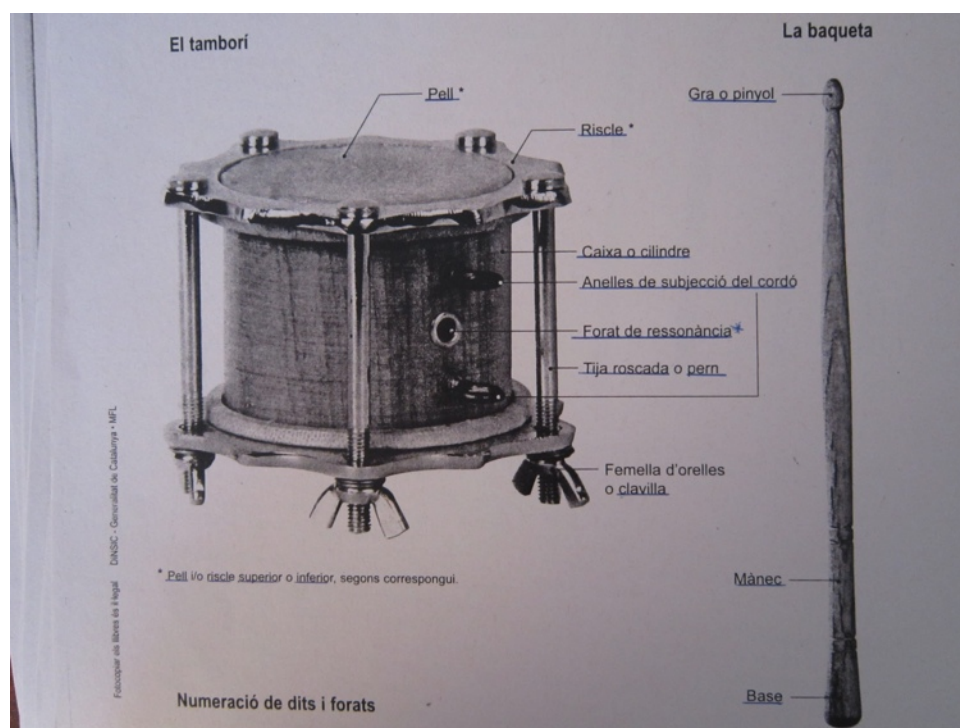
<sup>11</sup> Font: <http://www.mipolaris.com/blog/2010/05/04/instrumentos-musicales-de-catalunya/>

<sup>12</sup> Font: arxiu propi.

### 3.2.2 Parts del tamborí i de la baqueta

El tamborí consta de dues parts essencials: el suport metàl·lic i la caixa o cilindre de fusta amb la part superior i inferior coberta de pell.

La baqueta amb la que es percudeix el tamborí té tres parts: el gra o pinyol, part amb la que es pica; el mànec, per on s'agafa i la base, per fer contrapès a l'hora de percudir i així, tenir un rebot més lleuger. És de fusta i té uns 27 cm de llargada.



Noms de les parts d'un tamborí i d'una baqueta<sup>13</sup>

## 3.3 **Sorgiment i desenvolupament del binomi flabiol-tamborí**

### 3.3.1 Antecedents històrics

El binomi flauta-tambor es localitza a tots els països d'Europa des de finals de l'Edat Mitjana, segles XIV i XV, però només a Catalunya el flabiol i el tamborí són els representants d'aquest binomi.

<sup>13</sup> Font: LEÓN ROYO, J. *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí*, vol. I. 1a Edició, (Barcelona. Ed. Dinsic Publicacions Musicals), 2003, p.13.

El model més generalitzat de les flautes tocases amb una sola mà, com el flabiol, és el de la **flauta de tres forats**. És difícil saber certament l'origen del flabiol -tal i com diu Josep Crivillé i Bargalló en el seu llibre *Música tradicional catalana*-, però sembla ser que prové del **flageolet**, una flauta de bec francesa, que és la unió de dues flautes de tres forats en una sola. Per tant, es tocava amb dues mans i és per això que podem dir que el flabiol seria una adaptació del flageolet per a ser tocat amb una sola mà i poder així utilitzar l'altra per acompanyar-se rítmicament. Amb això, havent investigat la història, he pogut respondre afirmativament la meua primera hipòtesi sobre si **des dels orígens del flabiol i el tamborí es pot parlar d'un binomi**.

Rafael Mitjans, un estudiós del tema, diu en el llibre *El flabiol tradicional* que "històricament, el flabiol es troba des de la Catalunya Nord a l'Ebre, i des de la Franja fins a Mallorca. En aquest segle està documentat des de la Catalunya Nord fins a Andorra i la Seu, per bona part de les comarques del nord de la Franja, fins a un límit sud de la serra de Prades, a Menorca i Mallorca" <sup>14</sup>.

### 3.3.2 El flabiol i el tamborí en diferents àmbits

Aquest instrument típic català s'ha situat majoritàriament en dos àmbits.

- Àmbit popular: Es solien tocar danses populars amb el flabiol sec en petites agrupacions juntament amb altres instruments de la tradició catalana.

A finals del segle XVIII i principis del XIX el flabiol era tocat pels pastors i s'inclouia en el grup de la música tradicional. A partir d'aquí, es van començar a distingir tres grups: la **mitja cobla**, formada per l'acoblament del flabiol i el tambor amb el sac de gemecs, la **cobla de flabiolaires**, conjunt de dos a quatre flabiolaires tocant a dues o tres veus i la **cobla de tres quartans**, formada per l'acoblament del flabiol i el tamborí amb el sac de gemecs i la tarota o xeremia curta<sup>15</sup>, que és l'instrument antecessor del tible actual. Aquest últim grup rebia aquest nom perquè tres músics tocaven quatre instruments. A més a més, aquest seria, més tard, l'origen de la cobla moderna.

---

<sup>14</sup> Recollit en: LEÓN ROYO, J. *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí*, vol. I. 1a Edició, (Barcelona. Ed. Dinsic Publicacions Musicals), 2003, p.15, nota 3.

<sup>15</sup> Instrument musical aeròfon de doble llengüeta, amb el pavelló ample i el tub lleugerament cònic, usat en les cobles medievals i renaixentistes.



1/2 cobla: sac de gemecs i flabiol-tamborí<sup>16</sup> Cobla de 3/4: flabiol-tamborí, sac de gemecs i tarota<sup>17</sup>



Cobla de flabiolaires<sup>18</sup>

- **Àmbit coblístic:** Es toca el flabiol de sardanes, el qual ha de sonar majoritàriament en la segona octava; és a dir, més agut per així sentir-se entre tots els altres instruments en espais habitualment oberts, on la gent balla les sardanes.



Cobla Reus Jove<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Font: <http://grups.blanquerna.url.edu/m46/cat/mtjcoobl.htm>

<sup>17</sup> Font: <http://grups.blanquerna.url.edu/m46/cat/3qartn.htm>

<sup>18</sup> Font: <http://flabiol.trad.org/fullsfrobiol/03.html>

<sup>19</sup> Font: [http://reusjove.blogspot.com.es/2012\\_03\\_01\\_archive.html](http://reusjove.blogspot.com.es/2012_03_01_archive.html)

## 3.4 Inclusió del flabiol i el tamborí a la cobla

L'origen de les primeres cobles a l'any 1850 coincideix amb la inclusió del flabiol i el tamborí en elles, juntament amb els altres deu instruments: dos tibles, dos tenores, dos trompetes, un trombó, dos fiscorns i un contrabaix. És a dir, que el paper que desenvolupaven a la cobla aquests dos instruments ja va ser essencial des de bon principi.

### 3.4.1 Funció que hi desenvolupen

Després de saber quan s'inclou a la cobla el binomi flabiol-tamborí, puc assegurar la funció necessària i fonamental d'aquests dos instruments dins de la cobla.

La funció principal del flabiol és la de tocar l'entrada. Aquesta també s'anomena 'introit', ja que la toca el flabiolaire al començament de cada peça de sardana per donar pas a la cobla.

#### INTROIT

ad libitum tradicional

♩ = 110

tempo sardana

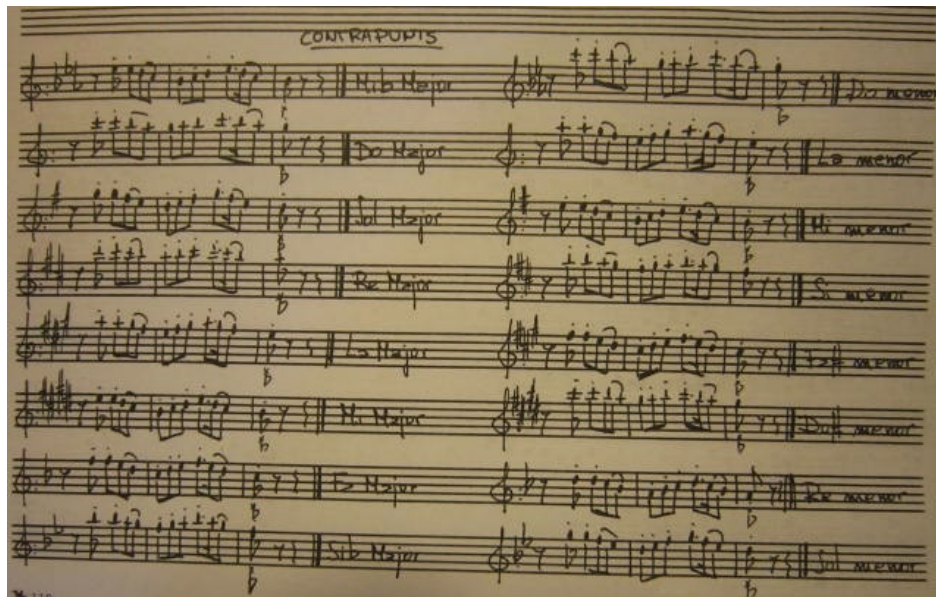
tamborí

Partitura de l'entrada de flabiol<sup>20</sup>

A més a més, també té la funció de fer els contrapunts. Aquests són una peça musical molt breu, tots amb la mateixa melodia, però amb diferents tonalitats, ja que ha de coincidir amb la que estigui cada sardana. Així doncs, es tocarà amb més o menys sostinguts o bemolls, depenent de la tonalitat. El contrapunt es tocarà sempre abans de les últimes tirades de llargs.

<sup>20</sup> Partitura que jo mateixa he transcrit amb el programa online Noteflight.





Contrapunts en les principals tonalitats<sup>21</sup>

El tamborí té la funció d'acompanyar rítmicament al flabiol coincidint amb el so dels instruments baixos. Així doncs, només cal que el flabiolaire pari atenció al ritme que els instruments de vent-metall o el contrabaix fan per reforçar-lo ell amb el tamborí.



Flabiolaire acompanyant a la cobla rítmicament<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Font: arxiu propi.

<sup>22</sup> Font: <http://www.diaridegirona.cat/cultura/2009/03/06/entreguen-premi-agusti-borgunyo-jordi-leon/318429.html>

## **4. CONSERVACIÓ D'UNA TRADICIÓ CATALANA**

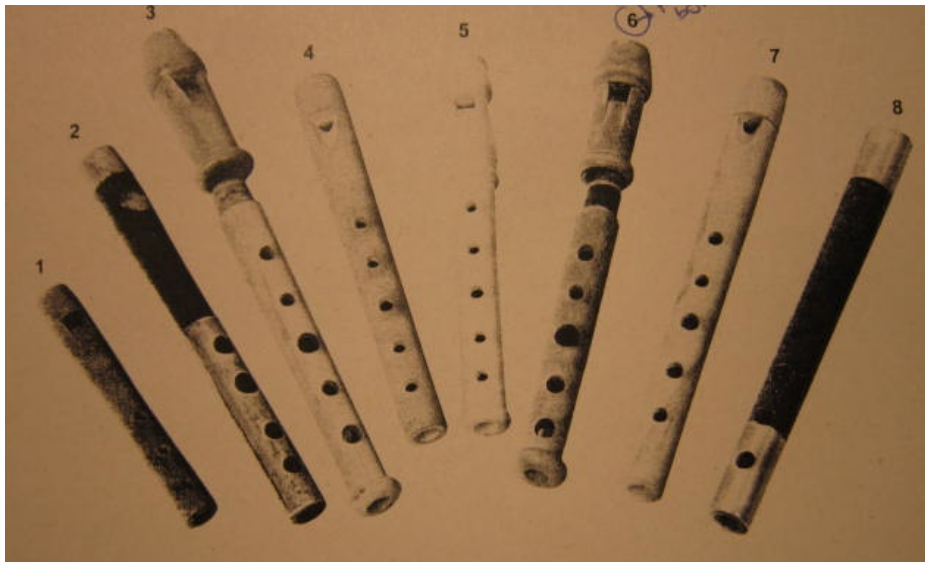
Aquesta part del treball consisteix en intentar col·laborar en la conservació de la tradició catalana del flabiol i tamborí. Actualment, aquests dos instruments són la imatge del concepte "cobla", però la meua intenció és anar més enllà de la tradició per donar-los un aire més modern.

Primer de tot faré un repàs de l'evolució del flabiol per entendre millor l'instrument. Seguidament, intentaré començar a obrir els nous horitzons al flabiol mitjançant dos camins per aconseguir conservar aquest instrument.

### **4.1 Evolució del flabiol**

El flabiol no sempre ha estat igual, sinó que va partir d'un model molt popular, rudimentari i tradicional i, des d'aquell punt, va anar evolucionant amb petites diferències segons l'afinació desitjada per cada lutier.

Per una banda, destaquen diferents tipus de **flabiols d'ús popular**, els més antics. Amb aquests es tocaven diverses danses tradicionals acompanyats dels seus respectius tabals. En la següent imatge es poden diferenciar alguns d'aquests tipus.



Flabiols d'ús popular <sup>23</sup>

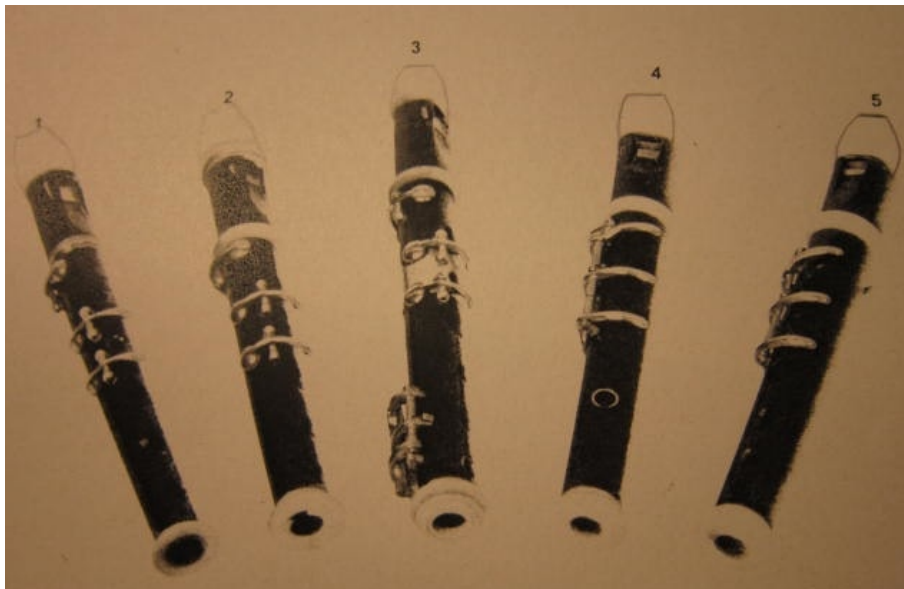
---

<sup>23</sup> Font: LEÓN ROYO, J. *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí*, vol. I. 1a Edició, (Barcelona. Ed. Dinsic Publicacions Musicals), 2003, p.15.

La informació desenvolupada a continuació és de la mateixa obra.

El primer flabiol de la imatge és un flabiol de pastor de finals del s. XVIII, procedent de la Pobla de Cérvols (Les Garrigues). En segon lloc, tenim un flabiol sec construït amb bruc i llautó i prové de Sant Julià del Llor (La Selva). El tercer és un flabiol Reig<sup>24</sup> afinat en mi  $\flat$ , usat per tocar a les ballades de gegants. En quart i cinquè lloc, tenim dos altres flabiols Reig afinats en sol, usats per tocar de fira en fira. En sisè lloc, es troba un flabiol sec, construït per Pau Orriols, el qual s'utilitza actualment popularment. El setè és un flabiol sec Reig amb la mateixa funció que el sisè. En vuitè i últim lloc, tenim el flabiol mallorquí d'ús actual, el qual està fet de fusta de ginjoler a Sant Joan. A diferència d'aquest darrer, els flabiols 1, 3, 4, 5, 6 i 7 són fets de boix.

Per altra banda, hi ha els **flabiols de sardanes**, que són els més freqüents actualment. Del model número 1 al número 5 hi ha hagut una notable evolució, ja que l'últim consta de 4 claus per així fer més còmodament els cromatismes, no com els primers que en tenien 3. En aquesta imatge es pot apreciar clarament aquesta observació.



Flabiols de sardanes<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Fet pel lutier Ramón Reig.

<sup>25</sup> Font: LEÓN ROYO, J. *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí*, vol. I. 1a Edició, (Barcelona. Ed. Dinsic Publicacions Musicals), 2003, p. 20.  
La informació desenvolupada a continuació és de la mateixa obra.



En primer lloc, tenim un flabiol Catroi<sup>26</sup> de 8 forats i 3 claus, el qual va ser del mestre de flabiol Narcís Paulí. El segon és un Llantà de 8 forats i 3 claus que va pertànyer al mestre Josep Vilà (1949-2000). El tercer flabiol és també un Llantà, però de 10 forats amb 3 claus a la part frontal i 2 claus més a la part posterior, el qual va ser utilitzat per Jordi León al principi de la seva carrera (1976). En quart lloc, tornem a tenir un altre Reig, però de 8 forats i 4 claus (1981), el qual és l'actual flabiol de Jordi León. En cinquè i últim lloc, hi ha un flabiol construït per Pau Orriols de 9 forats i 4 claus (1988).

## 4.2 Obertura a nous horitzons

A banda del flabiol en sí, el que també ha anat evolucionant amb el pas del temps és la música on el flabiol i el tamborí hi prenen part. Des de danses populars fins a una banda de jazz amb un flabiolaire, passant per moltes altres possibilitats que tindrem en compte seguidament, amb la finalitat de conservar aquests dos instruments. Per arribar a aquest objectiu intentaré fer-ho mitjançant dos camins; primer, incloent el binomi a altres àmbits musicals i segon, innovant tècnicament l'instrument.

### 4.2.1 Inclusió del binomi a altres àmbits musicals

En un principi, en aquest treball em vaig formular la hipòtesi de si ***seria factible i beneficiós per a la conservació del flabiol i el tamborí incloure'ls en altres àmbits musicals***. Aquesta idea d'incloure'ls en altres gèneres musicals és pensada a fi de fer perdurar en el temps aquest element català, el flabiol. Si un element tradicional es fusiona amb un d'avui en dia, aquest darrer pot donar un aire de frescor al tradicional i fer així que el tradicional es modernitzi i no es perdi amb el temps.

Els estils musicals en els quals s'ha començat a incloure el flabiol i tamborí són els següents:

#### a) Música de cambra

- En primer lloc, **Xavier Torrent**, el flabiolaire de la 'Cobla Sant Jordi-Ciutat de Barcelona', un home molt emprenedor i amb moltes ganes d'incloure el flabiol en altres

---

<sup>26</sup> Sobrenom d'Enric Soldevila, constructor de flabiols, tenores i tibles.

gèneres, s'ha iniciat en aquest camí introduint-lo en la música de cambra. Dins d'aquest àmbit el flabiol pot lluir diferents registres, tant l'agut com el més greu. Per començar, ha tocat amb el flabiol i tamborí la obra *Pastoral d'estiu* del famós compositor Manuel Oltra juntament amb el pianista Jordi Vilapinyó, tal i com veiem en la següent foto <sup>27</sup>.



## b) Música folk-rock

- En segon lloc, un clar exemple de música folk-rock on s'inclou la col·laboració d'un flabiol és el grup '**Ebri Knight**'. Aquest grup pretén difondre cançons tradicionals de la vida rural i de festes de poble mesclat amb el rock més profund d'avui en dia i hi inclouen perfectament el flabiol, entre d'altres instruments tradicionals. També pretén difondre un esperit reivindicatiu de les lluites populars de la gent de poble. Ells mateixos diuen: *Entenem que la matèria popular no pot deixar de ser enèrgica, i que el folk té tota la força del poble que hi ha al darrere i de tothom qui vol canviar el món*<sup>28</sup>.

Dues cançons amb la col·laboració d'un flabiol i tamborí i el grup Ebri Knight són *Formentera*<sup>29</sup> i *No ens fareu callar*<sup>30</sup>, tal i com es veu en les fotos corresponents.

---

<sup>27</sup> Foto extreta d'una captura de pantalla del vídeo següent: <https://www.youtube.com/watch?v=bH7WQZ2rztQ>

<sup>28</sup> Extret de: <http://www.vilaweb.cat/noticia/3970176/20120112/ebri-knight-presentaran-debut-discografic-vilaweb.pdf>

<sup>29</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=s-5pCJq-g7w>. Foto extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>30</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=qIZM3a85b3I>. Foto extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.



Ebri Knight + Taverners // Formentera [Cançons en ruta]



Ebri Knight + Al Mayurqa // No ens fareu callar [Cançons en ruta]

• Un altre grup que en alguna ocasió ha tocat amb una cobla, i per tant, amb un flabiol i tamborí és '**Elèctrica Dharma**'. Toquen rock des del 1974, any de creació del grup fins el present i quan toquen amb una cobla, el mesclen amb l'estil tradicional.

Per exemple, en una ocasió aquest grup va tocar la cançó *Stella Splendens*<sup>31</sup> al Palau de la Música Catalana amb la 'Cobla Mediterrània'.

A més a més, en el concert per la llibertat<sup>32</sup>, celebrat el 29 de juny de 2013 al Camp Nou, 'Elèctrica Dharma' va tocar amb la Cobla de Cambra de Catalunya.



Stella Splendens - Elèctrica Dharma



Companyia Elèctrica Dharma. Concert per la Llibertat

### c) Música jazz

• En tercer lloc, he analitzat un petit grup de jazz anomenat '**JazzCat**' i format per un flabiol i un tamborí, un contrabaix i una guitarra. Barregen melodies populars amb improvisacions típiques del jazz i música clàssica. L'objectiu d'aquest grup és

<sup>31</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=urIjD-pd5ew>. Foto extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>32</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=anh6-if97Gc>. Foto extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

normalitzar el flabiol, ja que, tot i que no ha evolucionat molt tècnicament, compta amb una llarga llista de possibilitats. A més a més, el seu projecte s'adapta molt al meu treball perquè pensen que els instruments tradicionals tendeixen a desaparèixer i que segons Jordi Molina, *les fronteres les posa el músic i no l'instrument*. Per això, volen renovar el flabiol amb aquest estil jazzístic, sempre partint de melodies populars catalanes. Seguidament, podem veure dues imatges de dos vídeos de cançons d'aquest trio: *Masurca d'en Roviretes*<sup>33</sup> i *Testament de n'Amèlia*<sup>34</sup>.



"Masurca d'en Roviretes", Jazzcat trio



"Testament de n'Amèlia" tema i solos (fragment)

#### d) Música electrònica

En quart lloc, també s'ha començat a introduir en la música electrònica, ja sigui el flabiol i el tamborí sols, com dins d'una cobla.

- Per una banda, he trobat per la web un exemple d'aquests dos instruments tradicionals catalans amb aquest tipus de música. És un projecte anomenat 'Beats' del grup '**Tamborino So Obstinat**' del 2011. Aquesta formació musical és un trio de Barcelona que pretén fer aquesta barreja sense perdre l'essència tradicional, sinó donant-li més potència. Els instruments que hi intervenen són: acordió diatònic, bases electròniques, baix, veus, tamborino midi i flabiol, tal i com es veu en aquest vídeo<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=6gw\\_EOI5Nfg](https://www.youtube.com/watch?v=6gw_EOI5Nfg). Foto de l'esquerra estreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>34</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=rhwX75qxtM>. Foto de la dreta estreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>35</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=Vm-GRIQiLvU>



Icona Tamborino So Obstinat<sup>36</sup>

- Per l'altra banda, també s'ha treballat el fet d'introduir-se en la música electrònica, però en l'àmbit coblístic. L'exemple que he trobat més clar és el cas de la 'Cobla Sant Jordi-Ciutat de Barcelona', la qual ha participat en el projecte '**Coblism**'. Aquest consisteix en barrejar la música tradicional catalana de sardanes amb la música electrònica i tot això amb l'ajuda del dj Raphaël Dumas com es mostra en aquest vídeo<sup>37</sup>.



Flabiol, tamborí i taula de música electrònica



Coblism live in Perpinyà

<sup>36</sup> Font: <http://www.enderrock.cat/sona9/grup2011/237/tamborinu/obstinat>

<sup>37</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=5IJbvxFmpdA>. Foto de la dreta extrema d'una captura de pantalla del mateix vídeo.



- També és el cas de la 'Cobla Mil·lenària' provinent de Perpinyà que juntament amb el grup de rock 'Primaveras' i el **dj Raphaël Dumas** fan la mateixa barreja, tal i com veiem en aquest vídeo<sup>38</sup>.



Primaveras-Mil.lenaria V.A.P. 22-11-09.mov

#### e) Altres

Finalment, el flabiol i el tamborí, com a part del conjunt de cobla, s'han unit a altres moltes formes d'acompanyament, com també s'han tocat sardanes de melodies més modernes.

- Per exemple, la '**Cobla Sant Jordi-Ciutat de Barcelona**' recentment ha comptat amb la col·laboració del cantautor Joan Rovira amb la cançó *Germans de llengua*<sup>39</sup>. Juntament amb la seva veu i la cobla, hi intervingueren guitarres acústiques i percussió. També aquesta cobla ha pogut realitzar un projecte juntament amb el cantant Roger Mas amb la cançó *L'home i l'elefant*<sup>40</sup> i instruments com la guitarra acústica, una bateria i un piano.

A més a més, la cobla ha treballat amb el guitarrista de flamenc Niño Josele amb la cançó *El noi de la mare*<sup>41</sup>, entre d'altres.

<sup>38</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=wn8YB8PE6Zc>. Foto extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>39</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=e0FNhtDxjmc>. Foto de l'esquerra extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>40</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=Sk870CFXNXU>. Foto de la dreta extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

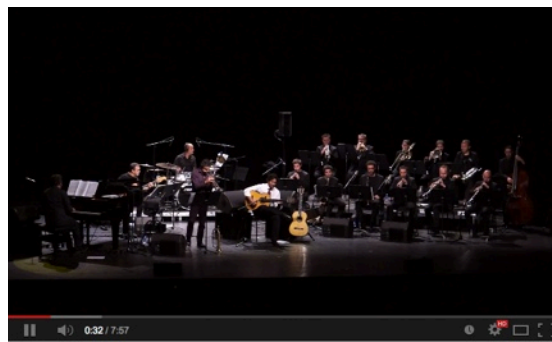
<sup>41</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=6Hlw0goCcn8>. Foto d'abaix extreta d'una captura de pantalla del mateix vídeo.



Joan Rovira i La Coblà Sant Jordi - Ciutat de Barcelona:  
GERMANS DE LLENGUA



Roger Mas i la Coblà Sant Jordi - Ciutat de Barcelona:  
L'HOME I L'ELEFANT



El noi de la mare (arr. Joan Díaz) -Niño Josele & Coblà Sant  
Jordi-Ciutat de Barcelona-

• Deixant de banda les col·laboracions extremes amb la cobla, també s'ha innovat amb les sardanes amb melodies de cançons actuals. Per exemple, la '**Coblà Contemporània**' de Barcelona, coneguda com una de les poques cobles que toca sardanes de cançons modernes, ha interpretat la coneguda cançó *Ai si eu te pego* de Michel Teló. Aquesta sardana, escrita per Jeroni Velasco, va ser anomenada *Au si t'agafa*<sup>42</sup>.

Un altre exemple de cobles tocant aquestes sardanes tan modernes és el de la '**Coblà del Futur**', composta per una selecció prèvia d'un grup de músics menors de 30 anys de les comarques gironines, a la qual vaig tenir la sort de poder-me presentar i tocar més tard amb la cobla la '**Principal de la Bisbal**' juntament amb tots els altres participants d'escoles de cobla a l'Auditori de Girona el dia 2 de Maig de 2014. En aquest concert varem interpretar tres obres: *Boig per tu*<sup>43</sup> de Sau, arrangada per a cobla

<sup>42</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=KD7RbcRXWoA>. Foto de l'esquerra extrema d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

<sup>43</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=ZCkDqTNHZpg>. Foto de la dreta extrema d'una captura de pantalla del mateix vídeo.

per Jesús Ventura i Barnet; *Suite Dharma* de la companyia 'Elèctrica Dharma' i arranjada per Jordi Molina i, per últim, la *Polca del Barril* de J. Vejvoda, arranjada per Dani Gasulla i Porta.

A la foto següent de la dreta se'm pot veure al mig de les flabiolaies d'altres escoles de cobla de les comarques gironines el dia del concert a l'Auditori de Girona.



Sardana "Au si t'agafo" (Ai si eu te pego) Cobla Contemporània, Barcelona 28-6-2012



Concert Principal de la Bisbal i Cobla del Futur



Cobla del Futur, Principal de la Bisbal i escoles de cobla

#### 4.2.2 Innovacions tècniques

A més a més, per contribuir a que no es perdi el flabiol, he pensat en diverses innovacions de la seva part més tècnica.

Aquestes innovacions tenen una doble utilitat, ja que són de gran ajuda a l'hora de tocar amb més facilitat l'instrument; però també el modernitzen, ja que fan que el flabiol doni un pas més en la seva evolució i no quedi estancat en el simple model tradicional.

Les possibles innovacions en què he pensat són les següents:



### a) Faristol de pinça

Aquest senzill faristol és útil per a la majoria d'instruments, ja que serveix per tocar més còmodament quan surten a tocar al carrer i així, poden llegir la partícula des de més a prop.

En canvi, el flabiol no disposa de cap model semblant, sinó que només té la possibilitat d'utilitzar el faristol de peu de tota la vida. Investigant, m'he adonat que ja té lògica que no existeixi, ja que és l'instrument més petit i curt de tota la cobla i que, per tant, o bé el faristol de pinça quedaria massa a prop de la cara dificultant la visió de les notes, o bé pesaria massa per ser agafat només amb la mà esquerra.

Havent-me trobat amb aquest problema, vaig decidir buscar-hi solució i la vaig trobar:

Seria precís un faristol petit dissenyat expressament per al flabiol.

- Hauria de ser d'un pes considerablement baix i hauria de sobresortir de l'extensió màxima del cos del flabiol. És a dir, la pinça aniria al forat 0 del flabiol i d'ell sortiria una prolongació cap a l'exterior d'un filferro lleuger, que es pogués deformar amb facilitat per regular l'altura més còmoda, allargant així el flabiol.
- A l'extrem d'aquesta prolongació, aniria una darrera pinça on poséssim la partícula de la sardana amb el cartró de la cobla corresponent perquè no es mogués amb el vent ja que, tocant a l'exterior aquests problemes s'han de tenir tots previstos.



Faristol de pinça no utilitzable per flabiol<sup>44</sup>



Faristol de pinça utilitzable per flabiol amb nou material<sup>45</sup>

<sup>44</sup> Font: <http://www.instrumentomania.com/atriles-marcha-trombon/10254-atril-marcha-trombon-obrac-pinza.html>

<sup>45</sup> Font: <http://www.instrumentomania.com/atriles-marcha-trombon/10195-atril-marcha-trombon-ortola.html>

## b) Electrificació

Per últim, el pas més important per a la conservació del flabiol és el d'electrificar-lo, tal i com ho havien fet altres instruments. Per això m'havia de posar en contacte amb el món de l'electrònica i aconseguiria fer del flabiol tradicional un flabiol electrònic que l'ajudaria a romandre en els nostres temps, sense quedar-se antiquat.

A continuació, explico tot el procés que això ha comportat.



Flauta electrònica<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Font: <http://openpipe.cc>

## **5. DISSENY D'UN FLABIOL ELÈCTRIC**

Com a última part del meu treball i després d'haver estudiat el passat i el present del flabiol, he pensat en què podria fer jo perquè aquest instrument de tradició catalana pugui romandre en el futur. Al comparar-lo amb altres instruments que ho haguessin aconseguit, he vist que molts dels que tenien la mateixa intenció han optat per electrificar l'instrument. Així doncs, jo també ho he volgut intentar i m'he formulat la següent hipòtesi: ***Podria jo electrificar el flabiol per fer perdurar en el temps un element musical únicament català?***

La idea principal d'aquest apartat és fer servir la tecnologia per poder conservar tradicions i poder demostrar que la segona no està renyida amb el progrés, és més, al contrari, moltes vegades la tecnologia ens permetrà que perdurin al llarg del temps.

### **5.1 Electrificacions destacades**

Alguns dels instruments electrificats més importants que m'han servit com a models a l'hora de muntar el meu propi flabiol elèctric han estat els següents:

#### **5.1.1 Gaita electrònica**

**José Ángel Hevia** és un gaiter conegut internacionalment per inventar la gaita electrònica, la qual ha revolucionat la música popular.

Aquest instrument parteix de la mateixa estètica que una gaita tradicional, però consisteix en la connexió d'un cable USB a l'ordinador o a un mòdul de sons. D'allà surt un so hiperrealista que pot imitar a tot tipus de gaites que existeixen a les diferents cultures.

Es poden controlar diferents aspectes, com la pressió d'aire necessària per fer sonar les octaves, la programació personal de la digitació, l'ús sense fil amb un dispositiu bluetooth o, fins i tot, no haver de bufar.



Gaita electrònica d'Hevia<sup>47</sup>

### 5.1.2 Arpa elèctrica

**Andreas Vollenweider** és un músic que principalment toca l'arpa i que la va modificar elèctricament al 1975. Ell la va crear a gust de les seves necessitats perquè així pogués fer efectes de so.

És un instrument de corda i està formada per un coll, una caixa, cordes i un ressonador. Aquest tipus d'arpa té un micròfon pick-up que detecta les vibracions i les transforma en so elèctric. Té unes dimensions semblants, tot i que pesa una mica més que l'arpa tradicional.



Arpa elèctrica<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Font: <http://hevia.es/e-bagpipes/>

<sup>48</sup> Font: [www.guioteca.com/instrumentos-musicales/el-arpa-electronica-extraordinario-instrumento/](http://www.guioteca.com/instrumentos-musicales/el-arpa-electronica-extraordinario-instrumento/)

## 5.2 Procés d'electrificació

El camí que ha suposat aquesta innovació ha estat llarg i difícil, a causa de la complexitat del projecte. Aquest procés s'ha dut a terme íntegrament amb un macbook pro de la marca Apple, versió 10.6.8 i es podria estructurar en 5 parts:

### 5.2.1 Disseny

Aquesta és la primera part del procés consistent en dissenyar el flabiol elèctric a partir del model tradicional. En primer lloc, vaig agafar totes les mesures necessàries per tenir el disseny només del cos del flabiol, ja que el bec és massa complicat dissenyar-lo a causa del trencavents. Les mides les vaig agafar amb un peu de rei, instrument amb escala per mesurar gruixors o diàmetres, i els resultats van ser els següents:

- Diàmetre exterior= 22,5mm
- Diàmetre interior= 12,4mm
- Alçada cos= 160mm
- Alçada unió cos-bec 17,5mm
- Radi exterior unió cos-bec= 9,2mm
- Radi interior unió cos-bec= 6,2mm
- Diàmetres dels forats (ordenats d'abaix a dalt):  
Davant: 8,5mm, 7mm, 7,2mm, 10,5mm, 7mm, 7,6mm  
Darrere: 11mm, 8mm, 8mm.

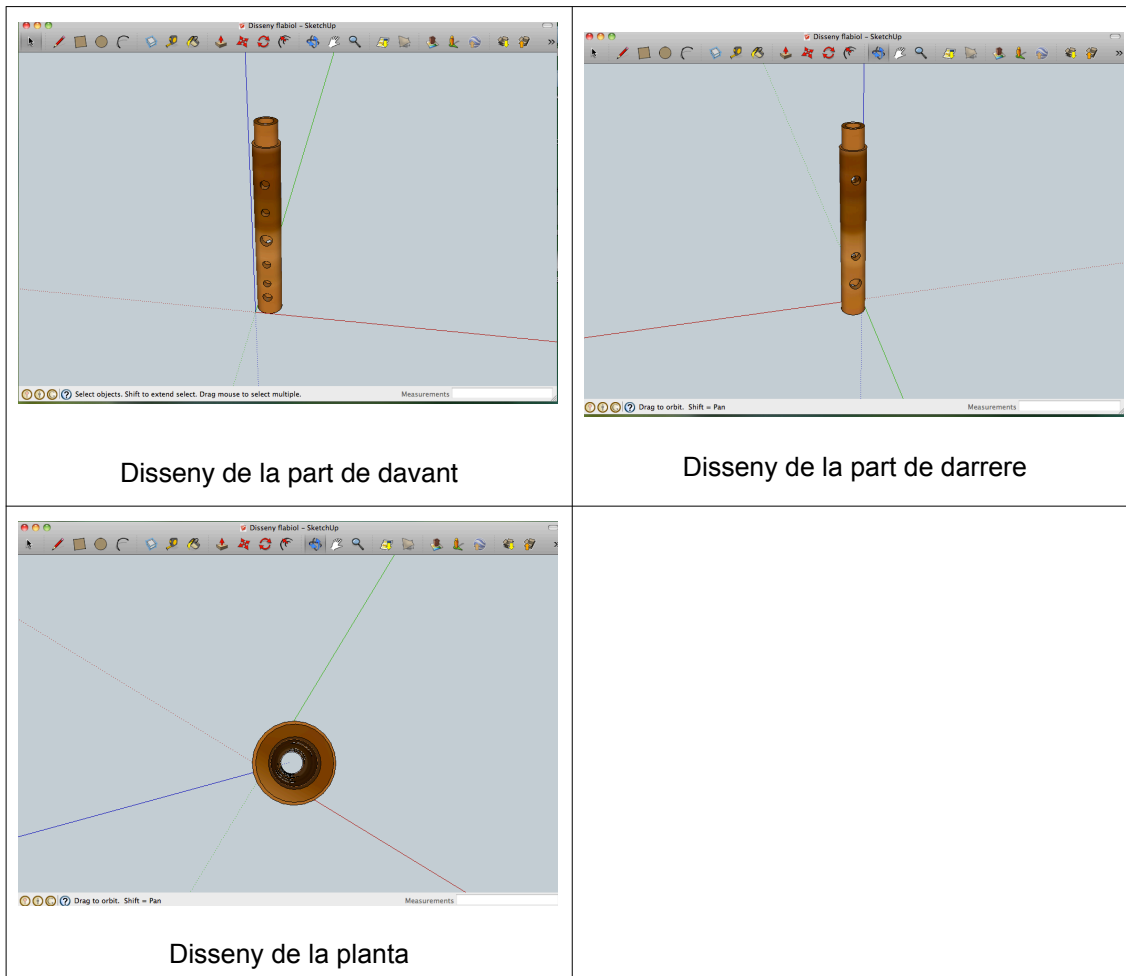
En segon lloc, em vaig descarregar el programa SketchUp (versió 8) per dissenyar el flabiol amb les mesures obtingudes prèviament.



Flabiol desmuntat i peu de rei



Agafant mides del diàmetre de la unió cos-bec.

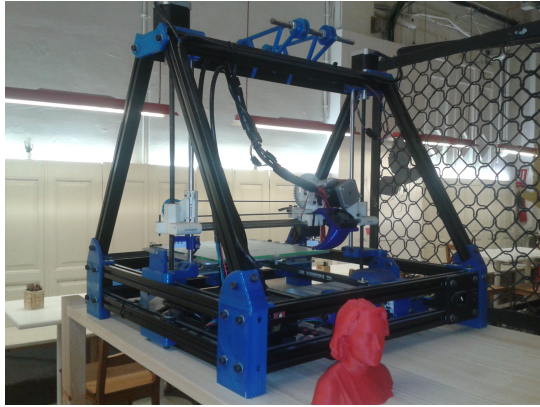


### 5.2.2 Impressió en 3D

Seguidament, em vaig posar en contacte amb diverses persones per veure les possibilitats que tenia per imprimir el cos del flabiol en 3D. Finalment, la opció més factible va ser la que m'oferia el bar-copisteria FabCafe de Barcelona, pioner en la matèria juntament amb un altre de Japó. Per poder-lo imprimir vaig haver de convertir l'arxiu que tenia del SketchUp en format **.STL**, descarregant-me una extensió del programa amb què l'havia dissenyat<sup>49</sup>, ja que les impressores 3D només són compatibles amb el citat format. El procés d'impressió és el següent: la màquina té un fil del material plàstic amb què imprimeix, aquest es va fonent a mesura que es va dipositant a capes i va formant la figura desitjada.

<sup>49</sup> <https://extensions.sketchup.com/en/content/sketchup-stl>

Vaig demanar que me l'imprimissin en color negre, ja que el bec del meu flabiol tradicional també era negre i després la encaixaria amb el cos. El cost que va suposar aquesta impressió va ser de 45 euros.



Impresora en 3D del FabCafe



Flabiol en 3D

### 5.2.3 Programació

En primer lloc, em vaig comprar la placa Arduino-UNO que necessitaria per programar. El cost va arribar als 30 euros. Era hora de programar la placa amb l'ajuda del programa Arduino que em vaig descarregar, el hardware més fàcil d'utilitzar pels principiants. Amb l'ajuda d'un informàtic vaig poder dur a terme aquesta tasca. Em va ensenyar una mica el llenguatge informàtic per programar i em va facilitar molt aquest procés tan complex.

El codi que dirigeix el flabiol elèctric actual és el següent:

```
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13
// Pins de la placa Arduino-UNO
int forat2 = 2;
int forat3 = 3;
int forat4 = 4;
int forat5 = 5;
int forat6 = 6;
```

```

int forat7 = 7;
int forat8 = 8;
int forat9 = 9;
int forat10 = 10;
// Guardar valors de dels pins
int val2 = 0; // variable to store the read value
int val3 = 0;
int val4 = 0;
int val5 = 0;
int val6 = 0;
int val7 = 0;
int val8 = 0;
int val9 = 0;
int val10 = 0;

typedef union {
    struct {
        uint8_t command;
        uint8_t channel;
        uint8_t data2;
        uint8_t data3;
    } msg;
    uint8_t raw[4];
} t_midiMsg;
// Funció inicial per defecte
void setup()
{
    // Assignar a cada pin quin tipus li correspon (entrada-sortida)
    pinMode(forat2, INPUT);
    pinMode(forat3, INPUT);
    pinMode(forat4, INPUT);
    pinMode(forat5, INPUT);
    pinMode(forat6, INPUT);
    pinMode(forat7, INPUT);
    pinMode(forat8, INPUT);
    pinMode(forat9, INPUT);
    pinMode(forat10, INPUT);
    Serial.begin(31250);
    val2 = digitalRead(forat2);
    val3 = digitalRead(forat3);
    val4 = digitalRead(forat4);
    val5 = digitalRead(forat5);

```



```

val6 = digitalRead(forat6);
val7 = digitalRead(forat7);
val8 = digitalRead(forat8);
val9 = digitalRead(forat9);
val10 = digitalRead(forat10);
// Declarem variable per nota final
int sona;
sona = funcioRetornarValorNota(val2,val3,val4,val5,val6,val7,val8,val9,val10);

tone (sona,10);
}

// Funció repetició
void loop()
{
}

//Declaració funció
int funcioRetornarValorNota(int n2, int n3, int n4, int n5, int n6, int n7, int n8, int n9, int n10){
// Taula amb valors de les notes
int notes[10];
notes[0] = 12;
notes[1] = 72;
notes[2] = 74;
notes[3] = 76;
notes[4] = 77;
notes[5] = 79;
notes[6] = 81;
notes[7] = 83;
notes[8] = 84;
notes[9] = 86;
// Declaració de condicions per fer les diferents notes
if ((n2+n3+n4+n5+n6+n7+n8+n9+n10)==LOW)
{
return notes[1];
}
else if ((n2==LOW && n3 == LOW && n4 == LOW && n5 == LOW && n6 == LOW && n7 == LOW && n8
== LOW) && ( n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[2];
}
}

```

```

else if ((n2==LOW && n3 == LOW && n4 == LOW && n5 == LOW && n6 == LOW) && (n7 == HIGH &&
n8 == HIGH& n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[3];
}
else if ((n2==LOW && n3 == LOW && n4 == LOW && n5 == LOW) && (n6 == HIGH && n7 == HIGH &&
n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[4];
}
else if ((n2==LOW && n3 == LOW && n4 == LOW) && (n5 == HIGH && n6 == HIGH && n7 == HIGH &&
n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[5];
}
else if ((n2==LOW && n3 == LOW) && (n4 == HIGH && n5 == HIGH && n6 == HIGH && n7 == HIGH
&& n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[6];
}
else if ((n2==LOW && n4 == LOW && n5 == LOW) && (n3 == HIGH && n6 == HIGH && n7 == HIGH &&
n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[7];
}
else if ((n2==LOW && n5 == LOW && n6 == LOW) && (n3 == HIGH && n4 == HIGH && n7 == HIGH &&
n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[8];
}
else if ((n5 == LOW && n6 == LOW) && (n2 == HIGH && n3 == HIGH && n4 == HIGH && n7 == HIGH
&& n8 == HIGH && n9 == HIGH && n10 == HIGH))
{
return notes[9];
}
else return notes[0];
}

```

Com es pot veure, el codi està explicat amb petits comentaris abans de cada part. Està estructurat en 3 parts:

**1)** Declarem i guardem els pins: La placa Arduino-UNO té 13 pins digitals; és a dir que poden funcionar com a entrada o sortida d'impulsos elèctrics. En aquesta primera part creem una relació entre una constant d'un número enter amb els 9 forats del flabiol. Per tant, en aquest cas només utilitzarem 9 pins.

**2)** Assignació dels pins amb la funció d'entrada o sortida: en aquest cas funcionaran com a sortida, ja que han d'anar de la placa cap a l'ordinador.

**3)** Declaració de cada pin amb el seu valor de nota: en aquesta part, he hagut de buscar una taula de l'Arduino que em relacionés cada nota musical (*do, re, mi, fa, sol, la, si, do, re*) amb un número que introduït al codi fes una nota que s'assemblés a la nota real del flabiol.

**4)** Declaració de condicions per fer les diferents notes: Aquest últim pas és el més llarg, ja que hem de crear 9 condicions perquè faci 9 notes diferents. Per fer-ho, he relacionat cada pin d'entrada de la placa (n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8, n9 i n10) amb cada un dels 9 forats del flabiol. Per exemple, al crear la condició del mi, sabia que els forats que havia de tapar eren tots els de la mà esquerra que tapen els cinc forats de la part superior. Aquests coincidien amb els números 2, 3, 4, 5 i 7; per tant, sabia que si tapava aquests cinc i els altres forats (6, 8, 9 i 10) els deixava sense tapar, em faria la nota musical *mi*<sup>50</sup>. A més a més sabia pel meu tutor que quan escrivia LOW volia dir tapar i quan escrivia HIGH volia dir sense tapar. Amb aquesta informació vaig poder escriure la condició següent que correspon al mi:

```
else if ((n2==LOW && n3 == LOW && n4 == LOW && n5 == LOW && n6 == LOW) && (n7 == HIGH && n8 == HIGH& n9 == HIGH && n10 == HIGH))
```

---

<sup>50</sup> Aquesta relació entre les notes amb les posicions respectives dels forats tapats i el número que, a l'introduir-lo al codi informàtic, fa que soni aquesta nota amb programa Arduino, està exposada en els annexos.



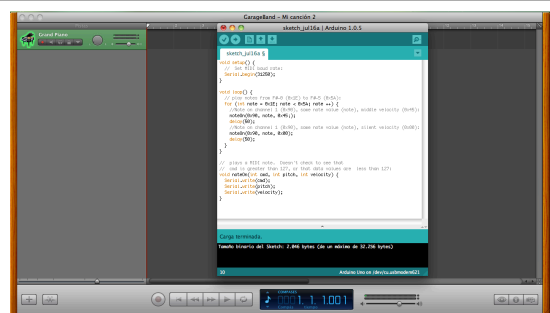
Placa Arduino-UNO



Programa Arduino per descarregar

Octave	Note Numbers											
	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
2	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
3	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
4	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
5	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
6	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
7	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
8	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
9	120	121	122	123	124	125	126	127				

Taula que relaciona valors amb les notes



Provant amb el programa Arduino

### 5.2.4 Electrificació<sup>51</sup>

En primer lloc, vaig fer unes proves per iniciar-me una mica en l'electrònica. Vaig programar la **placa Arduino-UNO** amb uns sensors de llum, ja que en un principi volia fer que quan es tapessin els forats, el sensor de llum captés la escassa lluminositat i automàticament sonés la nota per l'ordinador. Al fer aquestes proves, em vaig adonar que això era molt poc fiable, ja que sempre depenia de la quantitat de llum i era molt inestable; per tant, vaig deixar aquesta idea enrere. Aleshores, vaig investigar més i vaig fer un circuit anomenat **touch switch**<sup>52</sup>. Aquest consisteix en el següent: Comença tapant els forats del flabiol amb les correctes posicions de dits per fer una determinada nota. El flabiol està recobert d'una **cinta adhesiva de coure**, la qual permet que quan tapis el forat, toquis la cinta i aquesta condueixi l'electricitat. La pell dels dits en contacte amb la cinta de coure fa que, gràcies a la programació, condueixi una senyal

<sup>51</sup> Tot allò electrificat no és res més que l'enviament d'impulsos elèctrics a través d'un MIDI<sup>48</sup>.

<sup>52</sup> L'esquema d'aquest circuit està exposat als annexos.

de zeros que vol dir que estàs tocant. En el meu codi informàtic els zeros s'expressen amb la paraula LOW i els uns, que apareixen quan no estàs tocant, amb la paraula HIGH. Cada forat està numerat i al costat de cada un d'ells hi ha soldat un **cable de coure**, cada un d'un color perquè sigui més clar. També s'ha soldat un cable de color vermell en un lloc qualsevol del flabiol perquè condueixi l'electricitat; és a dir per portar la font d'alimentació a tots els altres cables. Hi ha 9 forats; per tant hi ha 9 cables. Cada un d'ells que surt del forat va a parar a la placa del circuit principal. Aquesta placa em va ser facilitada pel meu tutor. Ell la va dissenyar per un programa d'ordinador anomenat **Express PCB**. Un cop la va tenir dissenyada, la va imprimir, la va plasmar en una placa verge, l'interior de la qual està folrada de coure i la va submergir en una solució de sosa càustica (NaOH), sulfurant i aigua oxigenada. Aquests tres components van provocar que les parts que no estaven dibuixades es veiessin atacades per l'àcid, quedant així la forma del circuit desitjat al revers de la **placa principal**. Aquesta tenia 9 entrades diferents pels 9 forats diferents i 9 sortides que anirien soldades amb coure amb una **tira de pins** connectats als pins digitals de la placa Arduino-UNO. Al mig de la placa principal hi van 9 transistors anomenats **mosfets** (numerats del 2 al 10) que permetran fer el sistema de touch switch. Cada un d'ells va connectat amb els 9 cables de colors i alhora amb els 9 pins de la placa Arduino-UNO. Cada mosfet està connectat amb una **resistència**<sup>53</sup> d'entrada -dels cables dels forats als mosfets- d'1,5 MΩ i una altra de sortida -dels mosfets a la placa d'Arduino-UNO- de 4,7 KΩ, perquè no hi hagi una sobrecàrrega de tensió. Tota el pont de resistències estan soldades entre si perquè passi l'electricitat per l'estany.

Tenint un referent d'ús comú, com són les piles, les quals per generar electricitat, tenen dos pols, un de positiu i un altre de negatiu, a partir d'aquest símil es pot explicar com funciona la placa principal. Al tenir contacte amb els dits, li proporcionem 5 volts d'entrada; en canvi, quan deixem de tenir aquest contacte físic, es proporcionaran 0 volts. Per això, hem de tenir dos cables que facilitin aquestes connexions. Així doncs, a la placa, a part dels 9 cables de colors, també hi ha soldat un cable negre que proporciona els 5 volts necessaris pel correcte funcionament. Els 0 volts, en un principi, ja els dona un dels pins de la placa d'Arduino-UNO anomenat GND, però en aquest cas, per assegurar-se que arribaven bé a tota la placa principal, vaig soldar un cable

---

<sup>53</sup> Dispositiu d'un circuit elèctric que produeix calor en presentar oposició a ésser travessat per un corrent.

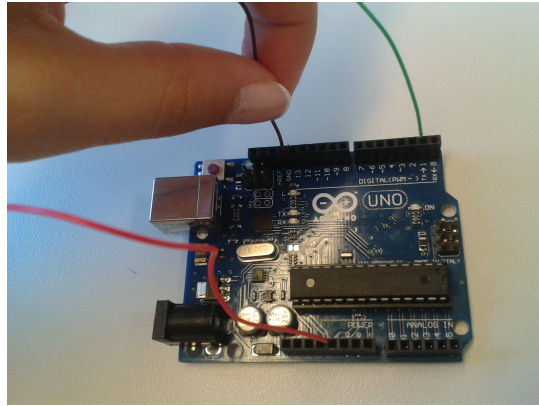
bicolor negre i marró -des del pin GND de la placa d'Arduino-UNO fins a un lloc qualsevol de la placa principal-. Finalment també es connecta un cable vermell que va des d'aquesta placa fins els 5 volts de l'altra placa de l'arduino. Aquest cable serà la continuació del cable vermell anteriorment explicat, és a dir, qui subministri la font d'alimentació a tots els forats del cos del flabiol.

Per completar l'arribada de les senyals elèctriques en forma de MIDI a l'ordinador, vaig haver de afegir un **USB MIDI**, el qual en un extrem tenia un USB que aniria connectat a l'ordinador i en l'altre extrem tenia un connector **MIDI OUT**. Aquest tipus de connector fa que les senyals elèctriques que surten de la placa d'Arduino-UNO vagin a l'ordinador directament. A més a més, el MIDI OUT va unit amb un **connector MIDI**, del qual surten tres cables. Un cable vermell amb una resistència de 4,7 K $\Omega$  soldada a la pota nº 4 d'aquest connector, s'enllaça amb els 5 volts de la placa Arduino-UNO. Un altre cable marró soldat a la pota nº 2 va connectat al GND de la mateixa placa. Per últim, un cable verd que surt de la pota nº 5 del connector MIDI, va enllaçat amb el pin digital número 1 de la placa Arduino. Finalment es connecta, des de la placa Arduino-UNO fins l'ordinador, un **cable de doble USB**, utilitzat conegudament per connectar la impressora amb l'ordinador. Així és com aconseguim que al tapar amb les posicions determinades, fer totes les connexions corresponents a l'ordinador, obrir el programa **GarageBand** musical i seleccionar el so d'un instrument, pugui sonar per l'ordinador el que tu estàs tocant amb el flabiol electrònic.

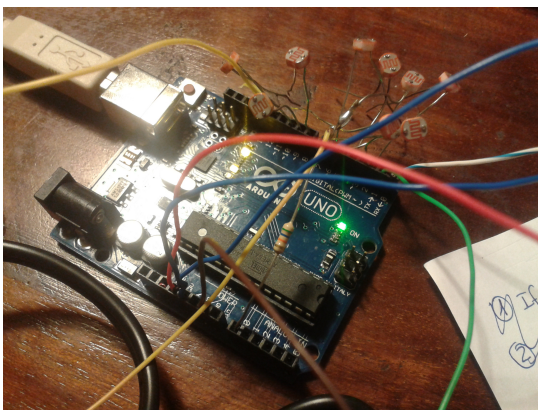




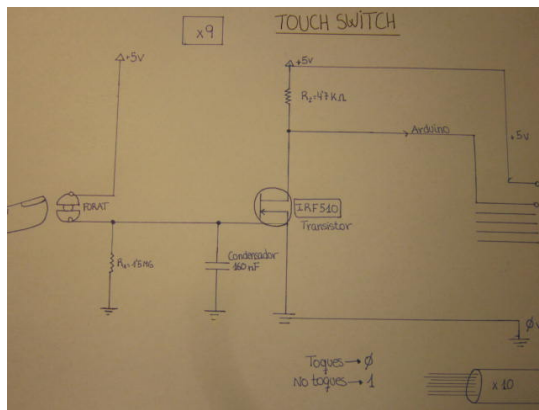
Placa Arduino-UNO



Connexió de cables MIDI per fer proves



Prova amb sensors de llum



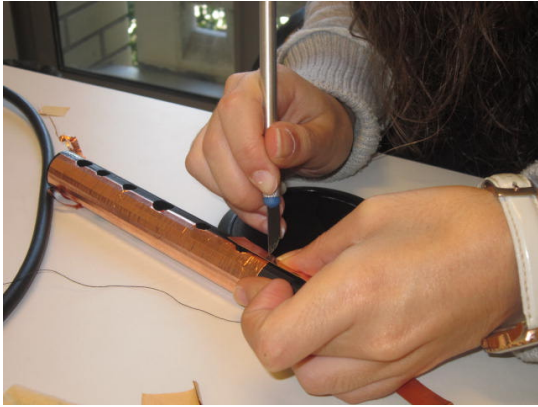
Esquema del circuit touch switch



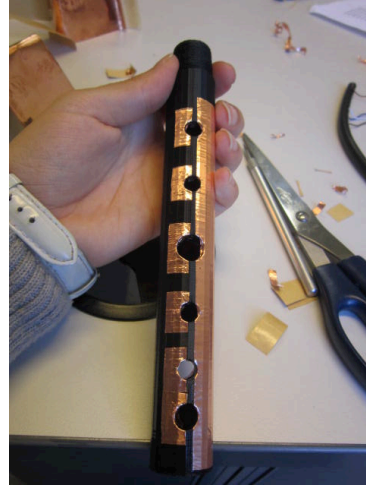
Cinta adhesiva de coure



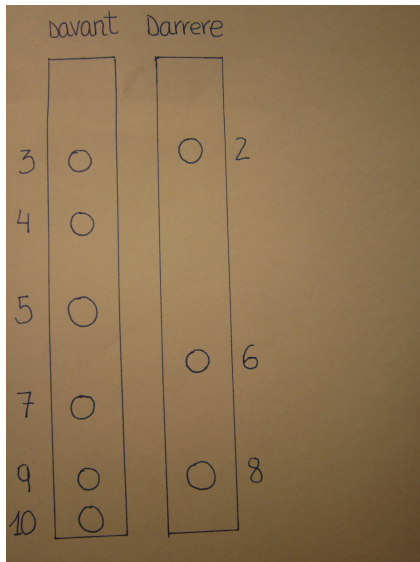
Recobrimet del flabiol amb la cinta de coure



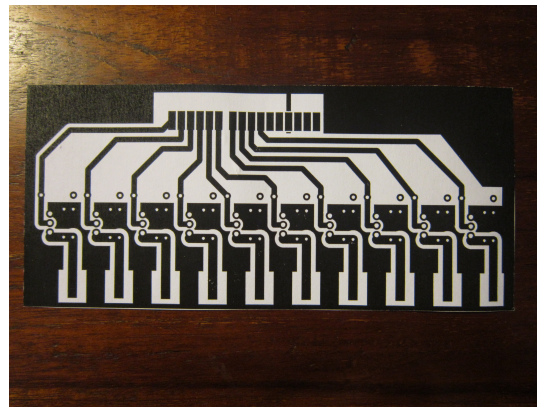
Tallant a mida amb un cúter la cinta de coure



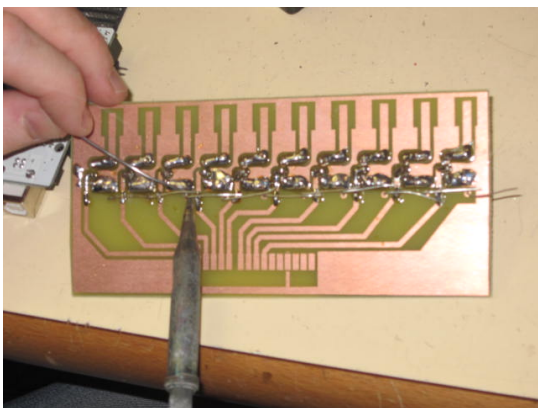
Forats recoberts de cinta de coure



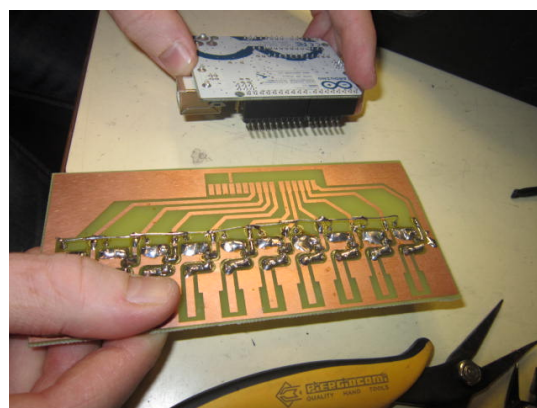
Numeració dels forats del flabiol



Esquema de la placa principal

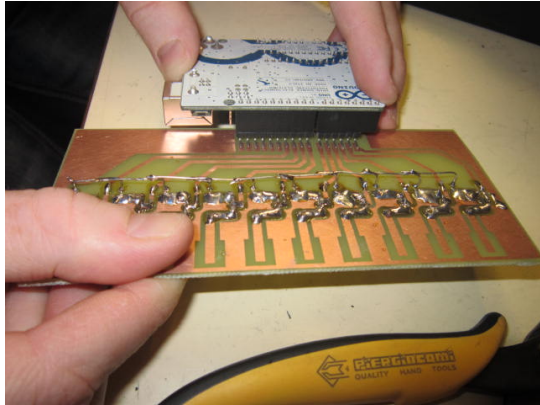


Soldant les resistències a la placa

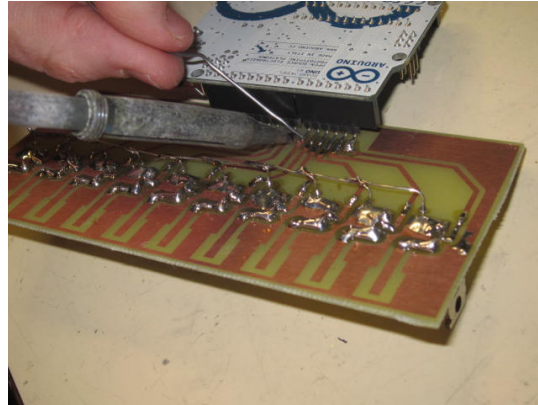


Pins de la placa Arduino-UNO





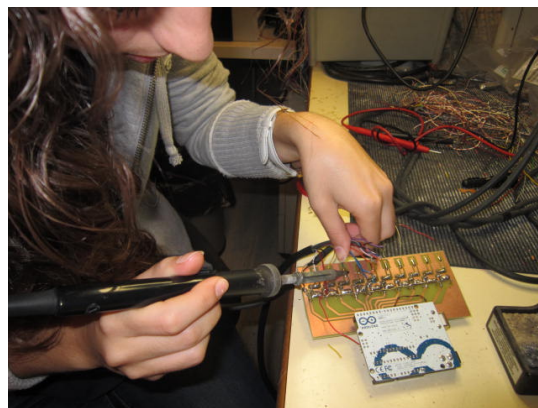
Pins de la placa Arduino-UNO posicionats a la placa



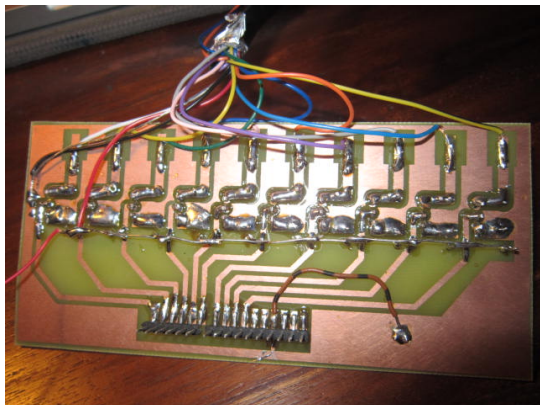
Soldant cada pin a la seva posició



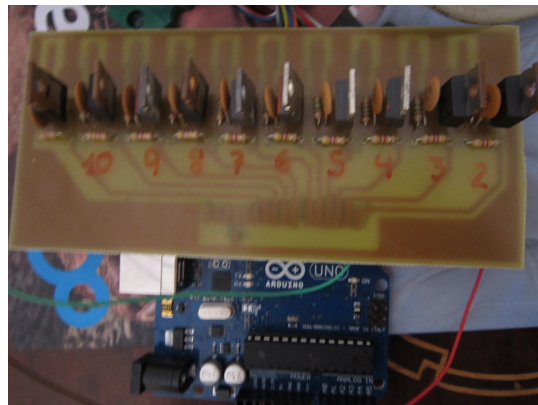
Pelant els cables de colors corresponents a cada forat i a cada pin



Soldant els cables de colors a la placa principal



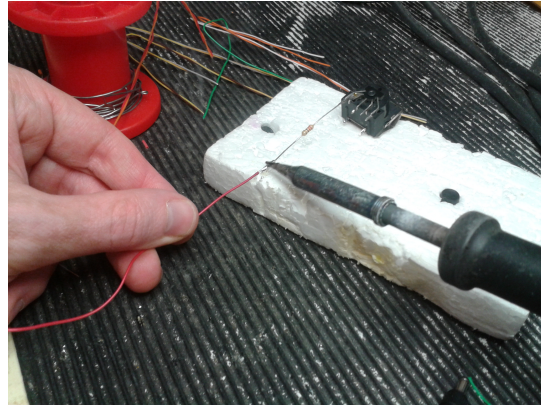
Revers de la placa principal acabada (pins, cables de coure i resistències)



Cara de la placa principal acabada (mosfets numerats i resistències)



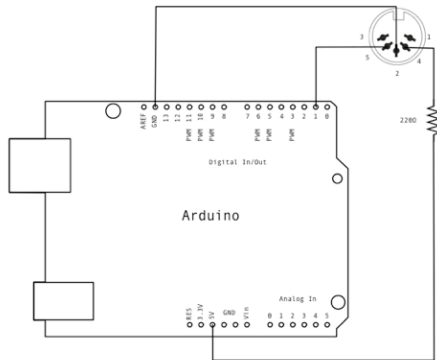
USB MIDI



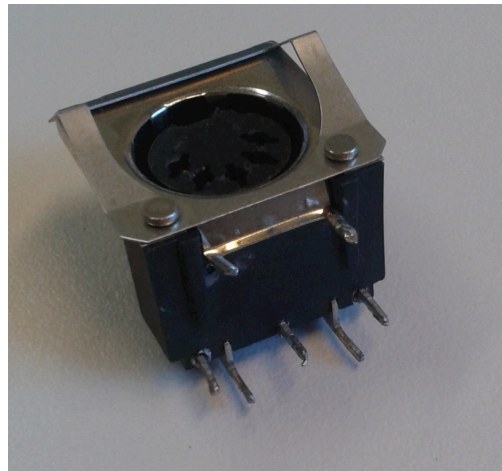
Soldant la resistència del cable vermell que surt de la pota nº 4 del connector MIDI OUT

Schematic

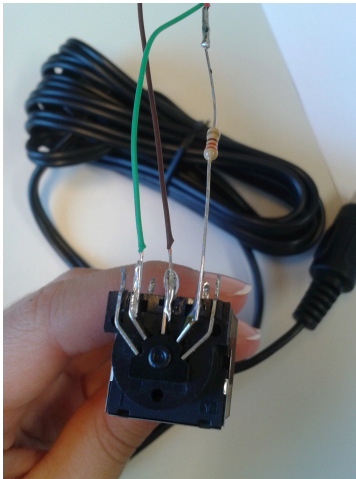
click the image to enlarge



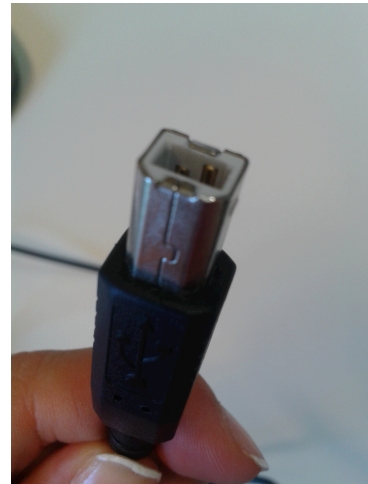
Esquema de connexions MIDI amb Arduino



Connector MIDI OUT

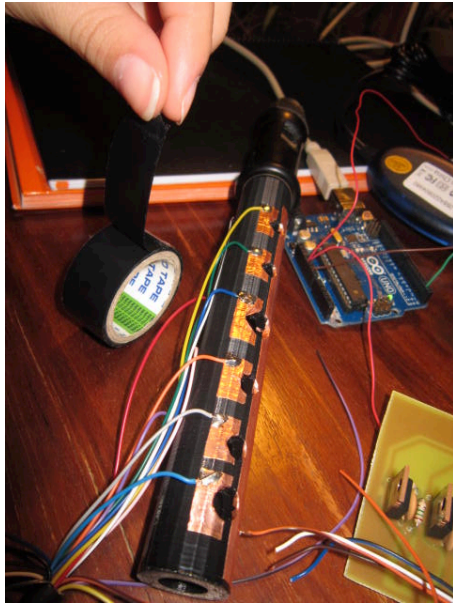


Connexions de cada pota del MIDI OUT amb el cable corresponent

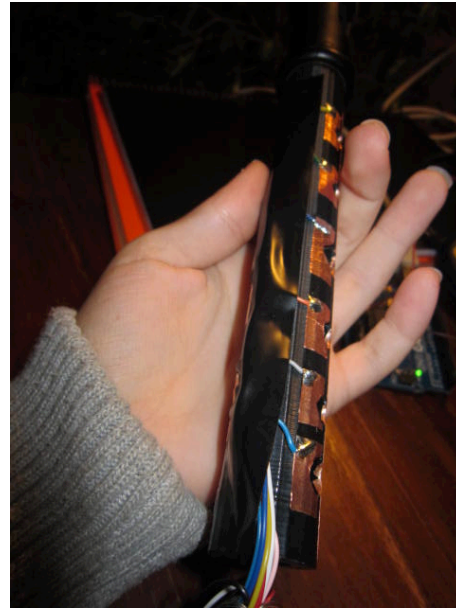


Cable doble USB

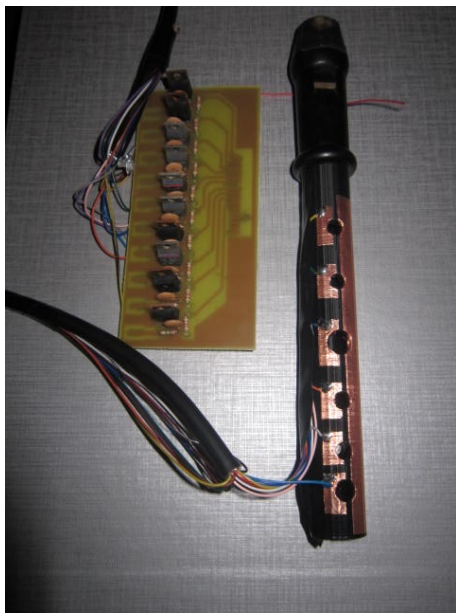




Tapem amb cinta adhesiva negra els cables



Resultat de tapar els cables amb cinta adhesiva negra



Resultat del treball: flabiol elèctric

## 5.3 Millores tècniques i utilitats

Aquesta innovació ha consistit en fer una modificació del so mitjançant l'electrònica. El procés d'electrificació complet consta de dos parts:

1- Electrificació programada amb el hardware *Arduino*.

2- Inclusió del so del flabiol en el programa Garage Band.

Només he pogut fer una primera aproximació al que seria el procés complet. He aconseguit realitzar l'electrificació, però per manca de coneixements informàtics i de temps no he pogut fer la segona i última part. De moment he pogut obtenir que surtin sons que ja estan en el mercat com piano, saxo, guitarra, flauta travessera, flauta tradicional, etc, tot i que estic interessada en continuar el meu projecte pel camí marcat i no satisfet. Quan ho aconsegueixi i es pugui incloure el seu so en programes musicals per fer música sintetitzada, podrem parlar de les millores tècniques que tot el procés ha suposat. Una d'elles podria ser la d'introduir nous sons a la música electrònica. Això seria útil per tots aquells instruments que estan en perill d'extinció i que fora útil conservar mitjançant l'electrificació dels seus sons. A més a més, es podrien tocar altres estils musicals més moderns que no estiguessin tancats en la tradició. I és per això, que jo he volgut crear aquest model aplicable a molts altres instruments que es vulguin preservar en un futur. Per tant, la idea principal d'aquest treball és fer servir la tecnologia per poder conservar tradicions.

Fins al dia d'avui, el meu treball és útil per dues raons. En primer lloc, per poder modernitzar altres instruments encara vigents en l'actualitat donat ja el seu so electrònic. En segon lloc, per poder sentir electrònicament una peça musical inventada o memoritzada pel músic, en el cas que aquest no sàpiga la digitació de cap més instrument i/o que vulgui sentir aquella peça tocada per diferents instruments.

## **6. CONCLUSIONS**

Una vegada conclosa la recerca n'he extret unes idees essencials que poden servir com a origen d'altres investigacions. M'he formulat tres hipòtesis i, al final del treball, les he pogut respondre fàcilment.

**1) A la primera hipòtesi em qüestionava *-des dels orígens del flabiol i el tamborí es pot parlar d'un binomi?-*** Després d'estudiar la història, he estat capaç de respondre afirmativament aquesta pregunta. He vist que els antecedents del flabiol, com el flageolet, no es tocaven juntament amb un tamborí, però quan el flabiol va aparèixer, tal i com el coneixem avui, se li va incorporar.

**2) A la segona hipòtesi em plantejava *-seria factible i beneficiós per a la conservació del flabiol i el tamborí incloure'ls en altres àmbits musicals?-*** Havent investigat aquesta àrea, he descobert que ja en el present es poden trobar gèneres musicals que han sorgit fa relativament poc i que compten amb la col·laboració d'un flabiol i tamborí. Jo, en un principi, tenia la idea d'innovar en aquest aspecte, però he vist que en l'actualitat ja hi ha gent que ho està intentant. Tot i així, també m'ha estat possible respondre afirmativament aquesta hipòtesi. He observat que la inclusió del flabiol en altres àmbits, deslligats del món de la sardana, donen un aire de frescor a aquest instrument, fins ara circumscrit a l'àmbit tradicional. Gràcies a aquests nous projectes l'interès pel flabiol està en augment.

**3) A la tercera hipòtesi em preguntava *-podria jo electrificar el flabiol per fer perdurar en el temps un element musical únicament català?-*** Després d'una llarga recerca i d'aprofundir en els coneixements tècnics de l'àrea he pogut concloure que sí que podria, ja que de fet, ho he aconseguit, tal i com queda patent en el treball. Respecte a la qüestió de si d'aquesta manera el flabiol podria romandre en el temps, la resposta encara no pot ser concretada, donat que, precisament és el mateix pas del temps l'únic que ens podrà acabar resolent aquest enigma. La primera, per modernitzar altres instruments encara vigents en l'actualitat, els quals ja gaudeixen de sonoritat electrònica. La segona, per poder sentir electrònicament una peça musical inventada



per una persona, en cas que no sàpiga tocar cap altre instrument o que simplement vulgui sentir aquella cançó tocada per diferents instruments amb sons electrònics.

**4)** A més a més també he pogut concloure que seria molt convenient pel flabiol una innovació en el faristol, perquè passés a ser més petit i poder-lo pinçar en el cos del propi instrument. Això augmentaria la comoditat a l'hora de tocar al carrer.

**5)** Finalment, aquest treball m'ha donat l'àmplia visió de com poder preservar una tradició i de com fer-ho mitjançant diferents vies, corresponents a les tres hipòtesis del treball. Crec que el binomi flabiol-tamborí, elements únics de la tradició catalana, han de ser conservats i perdurar entre nosaltres sense data de caducitat; només cal que entre tots els que hi estiguem interessats trobem els camins adequats per aconseguir-ho.

# **AGRAÏMENTS**

Per concloure el treball, vull agrair a tota la gent que m'ha estat recolzant i que em van facilitar tots aquells coneixements que, més tard, em van possibilitar la realització d'aquest treball.

Primerament, vull donar les gràcies a la meva tutora de recerca del col·legi *Les Alzines*, la qual m'ha guiat pel camí correcte a l'hora de fer aquest treball. M'ha donat tot tipus de consells per fer una bona recerca i m'ha ensenyat que amb la constància tot s'aconsegueix tard o d'hora.

Seguidament, també vull agrair a la Universitat de Girona per acceptar-me i poder participar al Jove Campus de Recerca, en el qual em van proporcionar una gran font d'informació i de recursos. Especialment vull donar les gràcies als dos tutors que em van ser assignats en aquest campus. El senyor Lluís Brugués, professor de música a la Facultat d'Educació i Psicologia de la UdG, el qual em va facilitar molts contactes del món de la música catalana tradicional i em va fer una visita guiada per l'exposició "Girona i la Sardana", que ell mateix havia organitzat al Museu d'Història de Girona; i agrair al segon i últim tutor, Daniel Macaya, professor d'enginyeria electrònica a la UdG, que em va proporcionar tota la informació que em mancava sobre coneixements electrònics. Sense ell, no hagués pogut realitzar la meva tercera part del treball sobre com electrificar un flabiol.

A continuació, també donar les gràcies a en Joaquim Girbau que va fer tot el possible per poder-me imprimir el flabiol en 3D a la Universitat Politècnica de Barcelona.

També vull agrair especialment a l'Eloi Cabrillana, el qual em va ajudar amb la programació del flabiol electrònic amb gran dedicació i preocupació. Sense ell mai hagués estat capaç d'aprofundir en aquest món que fins ara m'era tan llunyà.

No puc deixar d'anomenar al meu professor de flabiol, Òscar Sánchez, de l'Escola de Música Conrad Saló de la Bisbal d'Empordà, per haver-me prestat els dos volums del llibre *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí* de Jordi León, haver-me ofert qualsevol cosa que necessités pel treball i animar-me a continuar amb il·lusió.

També vull donar les gràcies a la meva família per recolzar-me cada dia a seguir investigant i a no desanimar-me mai. Sobretot als meus pares per facilitar-me qualsevol

material necessari i la seva alta disposició en qualsevol moment i al meu germà i la seva parella per ajudar-me amb qualsevol dubte de la redacció i forma del treball.

Per últim, però no menys important, vull agrair particularment a en Josep Pajares la seva iniciativa, ja que ell va ser l'origen de partida d'aquest treball al donar-me la gran idea d'electrificar el flabiol. Sense ell tot això no hagués arribat tant lluny com ho ha fet.

D'aquesta manera, vull fer veure dues coses. La primera, que tot i que molta gent em va dir que aquest projecte em seria impossible, la força de voluntat pròpia i les ganes d'aconseguir un objectiu personal, són molt més grans que les barreres del coneixement. I la segona, que tant en un petit treball com en un altre a gran escala és imprescindible el suport i l'ajuda d'altres persones. Necessitem treballar en equip per arribar a tot allò que ens proposem, a les nostres metes i als nostres somnis.

# **REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

## **LLIBRES**

LEÓN ROYO, Jordi, *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí, vol.I, 1a Edició*, Barcelona: Dinsic Publicacions Musicals, 2003.

LEÓN, ROYO Jordi, *Mètode bàsic per a l'estudi del flabiol i tamborí, vol.II, 1a Edició*, Barcelona: Dinsic Publicacions Musicals, 2003.

## **WEBS**

### Història

<http://barbaraardanuyqueldra.wordpress.com/escrits/els-origens-historics-del-flabiol/> (27 de juny 2014)

<http://flabiol.trad.org/index.html> (27 de juny 2014)

### El flabiol a altres àmbits musicals

#### **Música de cambra**

<http://www.diaridegirona.cat/cultura/2010/10/29/flabiol-entra-musica-cambra-xavier-torrent/442061.html> (20 d'agost 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=bH7WQZ2rztQ> (20 d'agost 2014)

#### **Música folk-rock**

<http://www.ebris.cat/ca/> (25 d'agost 2014)

<http://www.vilaweb.cat/noticia/3970176/20120112/ebri-knight-presentaran-debut-discografic-vilaweb.pdf> (25 d'agost 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=Nash3b9Zme4> (25 d'agost 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=s-5pCJq-g7w> (2 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=qlZM3a85b3l> (2 de setembre 2014)

<http://www.enderrock.cat/disc/883/tonades/temps> (2 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=urIjD-pd5ew> (7 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=anh6-if97Gc> (7 de setembre 2014)

#### **Música jazz**

<http://jazzcatmusic.wordpress.com/multimedia-2/multimedia/> (21 d'agost 2014)

<http://jazzcatmusic.wordpress.com/jazzcat/> (21 d'agost 2014)

[https://www.youtube.com/watch?v=6gw\\_EOI5Nfg](https://www.youtube.com/watch?v=6gw_EOI5Nfg) (21 d'agost 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=rhwX75qxtM> (21 d'agost 2014)

### **Música electrònica**

<http://www.enderrock.cat/sona9/grup2011/237/tamborinu/obstinat> (9 de juliol 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=Vm-GRIQILvU> (9 de juliol 2014)

<http://tsobstinat.bandcamp.com/> (9 de juliol 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=87ft57E0TXw> (4 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=5lJbvxFmpdA> (4 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=-vXK1QGZzyl> (4 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=wn8YB8PE6Zc> (5 de setembre 2014)

### **Altres**

[www.coblasantjordi.cat](http://www.coblasantjordi.cat) (8 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=e0FNhtDxjmc> (8 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=Sk870CFXNXU> (8 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=6Hlw0goCcn8> (8 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=KD7RbcRXWoA> (12 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCkDqTNHZpg> (12 de setembre 2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCkDqTNHZpg> (12 de setembre 2014)

### **Procés d'electrificació**

#### **Disseny**

<http://www.sketchup.com/> (7 de juliol 2014)

<http://www.youtube.com/watch?v=0ts9qQW8qdA> (7 de juliol 2014)

#### **Impressió en 3D**

<https://extensions.sketchup.com/en/content/sketchup-stl> (2 d'agost 2014)

<http://www.fabcafe.com/> (2 d'agost 2014)

#### **Programació**

<http://arduino.cc/en/Main/Software> (24 d'agost 2014)

<http://arduino.cc/en/Reference/DigitalRead> (25 d'agost 2014)  
<http://forum.arduino.cc/index.php?topic=166734.0> (25 d'agost 2014)  
<http://itp.nyu.edu/physcomp/Tutorials/MusicalArduino> (13 d'agost 2014)  
<http://openpipe.cc/products/> (30 d'agost 2014)  
<http://hevia.es/e-bagpipes/> (29 de setembre 2014)  
<http://www.guioteca.com/instrumentos-musicales/el-arpa-electronica-extraordinario-instrumento/> (29 de setembre 2014)

## Fotografies

<http://www.tamborileros.com/flauta.htm> (27 de juny 2014)  
<http://www.coblabaixllobregat.com/flabiol.htm> (27 de juny 2014)  
<http://www.mipolaris.com/blog/2010/05/04/instrumentos-musicales-de-catalunya/> (29 de juny 2014)  
<http://flabiol.trad.org/fullsfrobiol/03.html> (30 de juny 2014)  
<http://grups.blanquerna.url.edu/m46/cat/mtjcobl.htm> (30 de juny 2014)  
<http://grups.blanquerna.url.edu/m46/cat/3qartn.htm> (30 de juny 2014)  
[http://reusjove.blogspot.com.es/2012\\_03\\_01\\_archive.html](http://reusjove.blogspot.com.es/2012_03_01_archive.html) (30 de juny 2014)  
<http://www.diaridegirona.cat/cultura/2009/03/06/entreguen-premi-agusti-borgunyo-jordileon/318429.html> (30 de juny 2014)  
<http://www.enderrock.cat/sona9/noticia/216/tamborinu/obstinat> (9 de juliol 2014)  
<http://instagram.com/p/on7j8NDu7r/> (4 de setembre)  
<https://www.facebook.com/AuditoriGirona/photos/a.790138940996993.1073741831.115060245171536/790139700996917/?type=3&theater> (12 de setembre 2014)  
<http://www.instrumentomania.com/atriles-marcha-trombon/10254-atril-marcha-trombon-obrac-pinza.html> (17 de setembre 2014)  
<http://www.instrumentomania.com/atriles-marcha-trombon/10195-atril-marcha-trombon-ortola.html> (17 de setembre 2014)  
<http://openpipe.cc/> (19 de setembre 2014)  
<http://hevia.es/e-bagpipes/> (29 de setembre 2014)  
<http://www.guioteca.com/instrumentos-musicales/el-arpa-electronica-extraordinario-instrumento/> (29 de setembre 2014)  
[http://itp.nyu.edu/physcomp/uploads/midi/midi\\_screen5.png](http://itp.nyu.edu/physcomp/uploads/midi/midi_screen5.png) (13 d'agost 2014)

# ANNEXOS

## Sortida a la Festa del Flabiol d'Arbúcies



L'autora tocant el flabiol a Arbúcies



Cobla de flabiolaires



Flabiolaire amb sac de gemecs



Cobla de flabiolaires



Parada d'un lutier



Jo i el lutier que em va regalar una baqueta



## Visita a l'exposició "Girona i la Sardana"



Coblà 3/4: flabiol i tamborí, tarota i sac de gemecs



Flabiols de grans músics, models: Schmid i Catroi



Bec metàl·lic pel flabiol utilitzat antigament



L'autora amb el seu tutor de la UdG, Lluís Brugués



Flabiol i tamborí de cobla, estoig de cuir i bec metàl·lic



Tambors d'ús popular

# Programació i electrificació del flabiol

	NOTA	FORATS TAPATS	Nº NOTA ARDUINO
	Do = 2,3,4,5,6,7,8,9,10	→	72
	Re = 2,3,4,5,6,7,8.	→	74
	Mi = 2,3,4,5,6	→	76
	Fa = 2,3,4,5.	→	77
	Sol = 2,3,4.	→	79
	La = 2,3.	→	81
	Si = 2,4,5	→	83
	Do = 2,5,6	→	84
	Re = 5,6	→	86
	Apagat = -	→	12

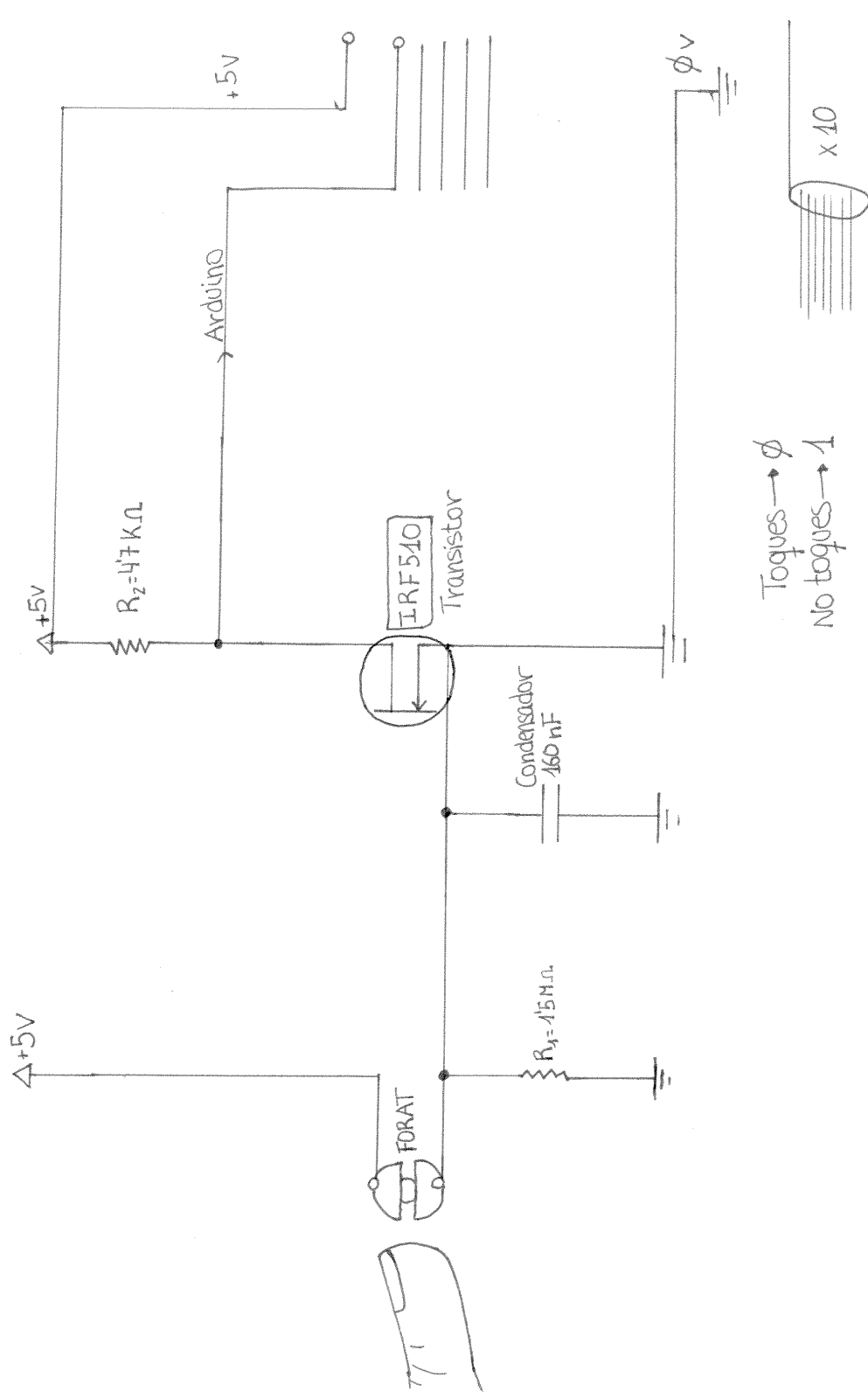
  

	davant	Darrere
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	
5	<input type="radio"/>	
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Relacions entre les notes amb les posicions respectives dels forats tapats i el número que, a l'introduir-lo al codi informàtic, fa que soni aquesta mateixa nota amb el programa Arduino

# TOUCH SWITCH

x9



Esquema del circuit utilitzat touch switch en l'electricació del flabiol



L'autora amb el seu tutor de la UdG, Daniel Macaya