

# Gaitasun zientifiko-teknologikoak (STEM) LHn eta DBHn lantzeko proiektuak

## *Sarrera*

### **Aurkibidea**

Aurkezpena.....	2
Apika STEAM Laborategia.....	2
Oilategiko atea itxi eta ireki automatikoki (LH6).....	3
Musika eta artea teknologiarekin uztartu (DBH1).....	4
Kultura, software eta hardware librea.....	5
Testu bidezko programazioa vs Bloke bidezko programazioa.....	7
Bloke bidezko programaziorako softwarea.....	8
Scratch.....	8
Snap!.....	9
Snap4Arduino.....	9
Code.org.....	10
Gure gomendioak.....	10
Hardwarea.....	11
Makey Makey.....	11
Arduino.....	12
Raspberry Pi.....	13
Software gehigarria.....	14
Fritzing.....	14
Kredituak eta lizentzia.....	14

## Aurkezpena

- **Julen Irazoki Oteiza**  
Ingeniaritza Informatikoan lizentziatua, gaur egun [iametza](#)ko programatzailea eta denbora librean musikaria.
- **Asier Iturralde Sarasola**  
Kimika Zientzietan lizentziatua eta Software Librean Unibertsitate Espezialista, gaur egun [iametza](#)ko programatzailea.



## Apika STEAM Laborategia

Azken urteetan [Apika STEAM Laborategia](#) proiektua sustatu du [iametza](#)k, Euskal Herriko ikasleen artean gaitasun zientifiko-teknologikoen inguruko interesa pizteko helburuarekin.



Egitasmo honen bidez, honako gaitasunak eta ezaugarriak landu nahi ditugu:

- Zientzia, Teknologia, Ingeniaritza, Matematika eta Artea bezalako ezagutza eremuen inguruko interesa piztea.
- Proiektuetan oinarritutako ikasketa programa barneratzea, etorkizuneko lan munduan belaunaldi horiek topatuko dituzten egoerak halakoak izango baitira. Hau da, ezagutza eremu desberdinek bat egiten duten proiektuetan lan egin beharko dute.
- *Maker* filosofia: Eginez ikastea. Modu honetara ekintzailetasuna sustatzen da.
- Talde-lana eta parte-hartzea.
- Sormena eta ikasteko grina.
- Pentsamendu zientifikoa eta konputazionala sustatzea.
- Gaitasun sozial eta emozionalak garatzea.
- Euskarari eta euskal izaerari protagonismoa aitortzea.

Proiektuan sortu ditugun eta sortuko ditugun eduki guztiak (unitate didaktikoak, bideoak, irakaslearen gidak, talde koadernoak eta ikasleen liburuxkak) <https://apika-steam.eus> webgunean biltzen ari gara, [Creative Commons Aitortu-PartekatuBerdin](#) lizentziarekin, nahi duenak kontsultatu, erabili, norbere beharretara egokitu eta hobetu ditzan. UEUko ikastaro honetarako prestatu ditugun edukiak ere webgunean jarriko ditugu, noski.



Proiektuaren lehen emaitzak, gaitasun zientifiko-teknologiko eta artistikoak (STEAM) LHn eta DBHn lantzeko, Arrasateko [Arizmendi Ikastola](#)rekin elkarlanean garatu ditugun 2 esperientzia izan dira:



© Arizmendi Ikastola ([Almeneko oilategiko proiektua](#))

## **Oilategiko atea ireki automatikoki (LH6)**

Arizmendi Ikastolako Almen guneko LH6ko ikasleek erronka zehatz baten inguruan barneratuko zituzten ezagutza zientifiko-teknologikoak: asteburu eta oporraldietan, Ikastolako oilategiko bizitza ez zen behar bezala bermatzen. Udan esaterako, azeriak 16 oilo hil zituen.

Arazo horri konponbidea emateko, eguna argitzean automatikoki irekitzen den eta iluntzean ixten den ate bat garatu zuten ikasleek. Emaitza horretara iristeko Snap4Arduino erabiliz programatzen ikasi zuten eta Arduinoarekin zirkuitu elektrikoaren oinarriak ikasi zituzten.

Unitateak: <https://apika-steam.eu/unitateak/arduino>

Esperientzia eta gainerako materiala: <https://apika-steam.eu/esperientziak/arizmendi-ikastola>

## Musika eta artea teknologiarekin uztartu (DBH1)

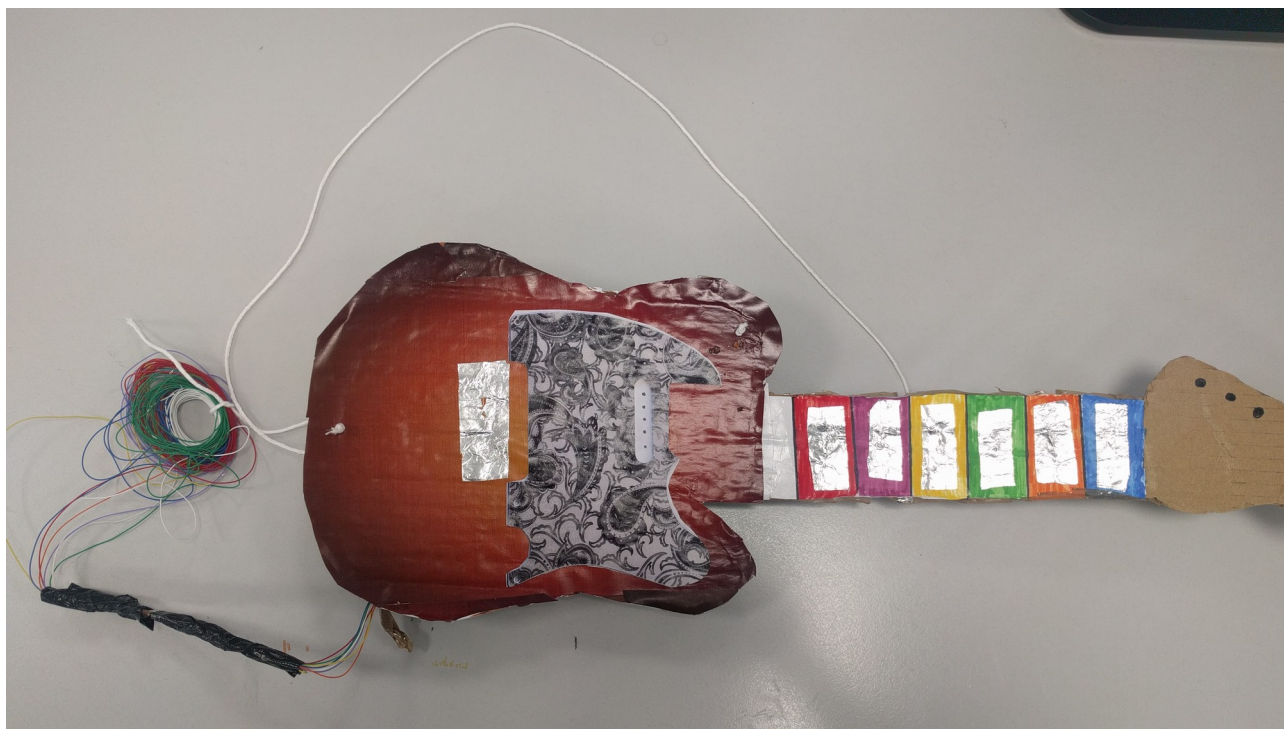
Arizmendi Ikastolako Almen eta Gaztelupe gunetako DBH1eko ikasleek musika eta artea teknologiarekin uztartzen dituzten 4 proiektu gauzatuko zituzten Makey Makey-a erabiliz:

- [Sarrera eta fruta bongoak](#)
- [Ebakuntza jolasa](#)
- [Gitarra elektrikoa](#)
- [Pianoa](#)

Esperientzia honen helburua gaitasun artistiko eta musikalak dituzten ikasleei zientzia eta teknologiaren mundua erakargarriago egitea izan zen. Ikasleek trebezia artistiko-musikalak adierazteko aukera izan zuten, programazioaren eta zirkuitu elektrikoaren oinarriak ikasten zituzten bitartean.

Unitateak: <https://apika-steam.eus/unitateak/makey-makey>

Esperientzia: <https://apika-steam.eus/esperientziak/arizmendi-ikastola-2>





## Kultura, software eta hardware librea

Ikastaro honetan erabiliko ditugun edukiak (Apika STEAM Laborategikoak), softwarea (Xubuntu, Snap4Arduino) eta hardwarea (Arduino) libreak dira, baina zer esan nahi du horrek?

Kultura lan bat libretzat hartzeko ondorengo askatasunak eman behar dizkio hartzaileari:

- Lana erabili eta erabiltzearen abantailez gozatzeko askatasuna.
- Lana ikertu eta bertatik hartutako jakintza aplikatzeko askatasuna.
- Lanaren (edo bere zati baten) kopiak egin eta banatzeko askatasuna.
- Aldaketak eta hobekuntzak egiteko askatasuna, eta lan eratorriak banatzekoa.



Baldintza horiek betetzen dituzten lanei **kultura edo jakintza librea** deitzen diogu.

[Creative Commons CC BY 4.0](#)

Kultura eta jakintza librearen adibide ezagunena Wikipedia da. Mundu osoko milaka lagunek borondatez eraikitako jakintza metaketa erraldoia da, ehunka hizkuntzetan erabilgarri dagoena eta ezagutza guztion eskura jartzea duena helburu.



Baina Wikipediaren ezaugarri garrantzitsuenetako bat ez da horren ezaguna, benetan ahaltsua den arren: bertako edukiak berrerabili ditzakegu! Horretarako bi baldintza betetzea nahikoa da: egiletza aitortzea eta baldintza berdinetan banatzea. Lehen aipatu dugun eta Wikipediak erabiltzen duen [Creative Commons Aitortu-PartekatuBerdin](#) lizentziari esker egin dezakegu hori.

**WIKIPEDIA**  
Entziklopedia askea

[Wikimedia Foundation CC BY-SA 3.0](#)

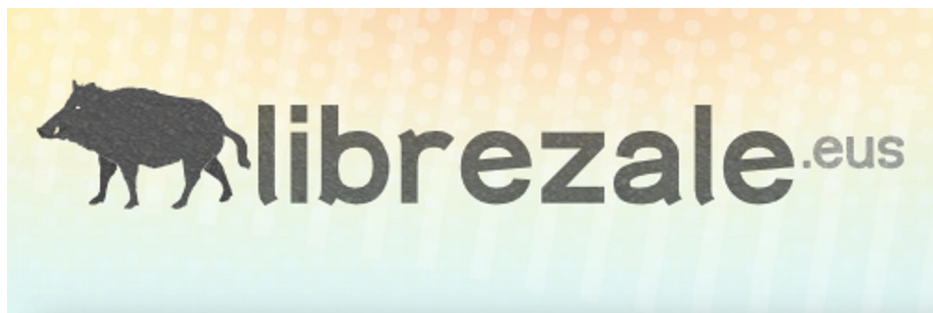
Adibidez, historikoki emakumeek egindako ekarpena bistaratzeko helburuarekin duela gutxi abian jarri dugun [BesteKaleak.eus](#) webgunean Wikipediako edukia berrerabili dugu.

Euskal Herriko euskarazko hedabide gehienek ere lizentzia libreen alde egin dute: Berria, Argia, Euskalerria Irratia, Elhuyar, Sustatu, Tokikom-eko hedabide gehienak... Ondorioz gero eta ohikoagoa da batzuk bestearen edukiak berrerabiltzea!

Software eta hardware librearen definizioak kultura librearenaren oso antzekoak dira:

- **Software librearen** kasuan 2. eta 4. askatasunek iturburu-kodea eskuragarri izatea eskatzen dute, bestela ezin baitugu softwarea ikertu eta gure beharretara egokitu edo hobekuntzak egin eta banatzea. Hala ere, iturburu-kodea eskuragarri izate hutsa ez da nahikoa software libretzat hartzeko, baldintza guztiak bete behar dira.
- **Hardware librearekin** ere antzera gertatzen da, aipatu lau askatasunak bete ahal izateko, gailua sortzeko eskemak eskuragarri izan behar dira.

Software libreaz, euskaraz eta hezkuntzaz ari bagara ezin aipatu gabe utzi gai hauen inguruan mugitzen diren Euskal Herriko bi talde:



- Euskara eta software librea ardatz dituen talde irekia
- Software libreko proiektuak itzultzen ditugu
- [librezale.eus](http://librezale.eus)
- Matrix taldea: [#librezale:librezale.eus](https://matrix.to/#/librezale:librezale.eus)
- Telegram taldea: <https://t.me/librezale>



*Hezkuntzan Libreazale*  
hezkuntza.librezale.eus

- Hezkuntzan software librea erabiltzearen alde bildu den taldea
- Hezkuntzak Microsoft eta Google bezalako enpresa handiekiko duen mendekotasunarekin kezkatuta
- Matrix taldea: [#hezkuntzan-ere-librezale:librezale.eus](https://matrix.to/#/hezkuntzan-ere-librezale:librezale.eus)
- Telegram taldea: <https://t.me/hezkuntzanlibre>

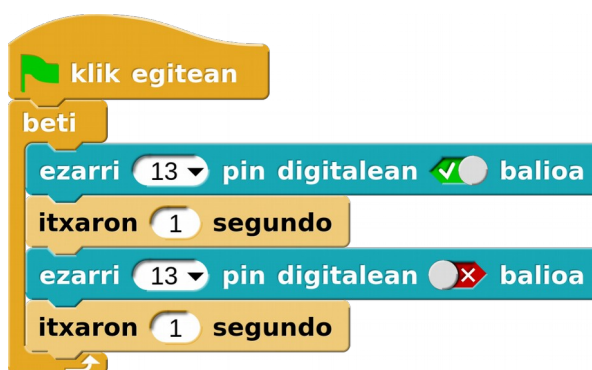
## Testu bidezko programazioa vs Bloke bidezko programazioa

Ume eta gaztetxoei programazioaren oinarriak irakasteko moduan aldaketa handia eman da azken urteetan. Garai batean testu bidezko lengoaiak erabiltzen ziren ([LOGO](#), [BASIC](#)...), baina gaur egun gero eta ohikoagoa da bloke bidezko programazioa erabiltzea ([Scratch](#), [Snap!](#), [CODE.org](#)...).

Ikus ditzagun Arduinok integratuta dakarren LED argia etengabe piztu eta itzaltzeko C programazio lengoaiako eta Snap4Arduino-ko kodeak parez pare:

```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(1000);
}
```



Bloke bidezko programazioaren abantailak:

- Oso bisuala da. Puzzlearen piezak balira bezala dira enkatatzen dira. Erraz jakin daiteke ze bloke erabil daitekeen non.
- Erabilgarri dauden komandoak ikusgai daude. Ez dago buruz jakin beharrik edo dokumentazioan begiratu beharrik.
- Sintaxi errorerik ez dago. Horri esker programaren logikan zentratu daitezke ikasleak, programazio lengoia jakin baten sintaxi berezitasunekin borrokan aritu gabe.
- Norbere hizkuntzan ikas daiteke programatzen, blokeak itzuli baitaitezke.

eta desabantailak:

- Irisgarritasun arazoak. Ikusmen arazoak dituzten ikasleentzat testu-bidezko programazioa egokiagoa da.
- Egin nahi denaren konplexutasuna igo ahala testu bidezko programazioa erosoagoa bihurtzen da.
- Ikasleek ez direla “benetan programatzen” ari pentsatzea.

## Bloke bidezko programaziorako softwarea

Aukera oso zabala dago bloke bidez programatzeko. Software librea diren eta euskaraz erabil daitezkeenetara mugatuko gara.

### Scratch



- Webgunea: <https://scratch.mit.edu/>
- Garatzailea: MIT (Massachusetts Institute Of Technology)
- Online erabili daiteke: <https://scratch.mit.edu/projects/editor/>
- Bloke bidezko programazio lengoaiarik ezagunena da.
- Baliabide asko dakartza: irudiak, soinuak...
- Istorio interaktiboak, jolasak eta animazioak programatu eta sarean partekatzeko aukera ematen du.
- 8 eta 16 urte bitartekoentzat diseinatua badago ere adin guztietakoek darabilte mundu osoan: <https://scratch.mit.edu/statistics/>
- 5 eta 7 urte arteko umeentzat ScratchJr: <https://www.scratchjr.org/>
- 50 milioitik gora erabiltzaile erregistratu daude (izena eman gabe ere erabili daiteke).
- 40 hizkuntza baino gehiagotara itzulita dago, tartean euskarara.
- Hainbat gailurekin erabiltzeko blokeak ditu: Makey Makey, micro:bit, LEGO Mindstorms EV3... Baina momentuz ez dugu Arduinoarekin erabiltzeko modurik aurkitu.
- [BSD 3-clause](#) lizentzia duen software librea da.





## Snap!

- Webgunea: <https://snap.berkeley.edu/>
- Garatzailea: Kaliforniako Unibertsitatea Berkeleyyn
- Online erabili daiteke:  
<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html>
- Istorio interaktiboak, jolasak eta animazioak programatu eta sarean partekatzeko aukera ematen du.
- Programazioaren munduan lehen pausoak emateko egokia izateaz gain bigarren hezkuntzan eta unibertsitatean erabilgarri egiten duten ezaugarri gehigarri aurreratuak ditu. Kaliforniako Unibertsitatea Berkeleyyn-go “*CS10 - The Beauty and Joy of Computing*” kurtsoan erabiltzen dute.
- Ez dakartza Scratch-ek adina baliabide: irudiak, soinuak...
- 40 hizkuntza baino gehiagotan erabil daiteke, tartean euskaraz (Apika STEAM Laborategian erabiltzeko itzuli genuen).
- [GNU Affero GPL v3.0](#) lizentzia duen software libre da.



## Snap4Arduino

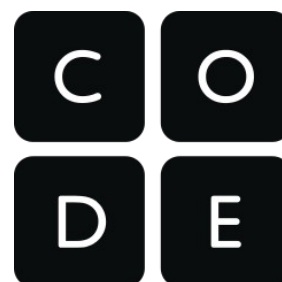


- Webgunea: <http://snap4arduino.rocks/>
- Garatzaileak: Bernat Romagosa eta Joan Guillén kataluniarrak.
- Bloke bidezko Snap! programazio lengoia erabiliz Arduino plakak programatzeko aukera ematen du.
- Bateragarritasun handia: GNU Linux, MacOS, Microsoft Windows, Chromebook, Chrome/Chromium plugin bidez...
- 20 hizkuntza baino gehiagotan erabil daiteke, tartean euskaraz (Apika STEAM Laborategian erabiltzeko itzuli genuen).

- Erabili ahal izateko StandardFirmata izeneko programa kargatu behar da Arduino plakan Arduino IDEa erabiliz: <https://apika-steam.eus/unitateak/arduino/arduino-eta-snap4arduino-prestatu>
- Snap4Arduinorekin sortutako programek Arduinoa USB bidez ordenagailura konektatuta dagoen bitartean bakarrik funtzionatzen dute. Deskonektatuz gero ez dabilta.
- [GNU Affero GPL v3.0](#) lizentzia duen software librea da.

## Code.org

- AEBetako irabazi asmorik gabeko erakunde batek garatzen du.
- Online erabil daiteke: <https://code.org/>
- 2013an “*Hour of Code Challenge*” (Kode ordua erronka) abiatu zuten ikasleen artean programazioaren oinarriak ezagutarazteko.
- 45 hizkuntza baino gehiagotara itzulita dago, tartean euskarara.



## Gure gomendioak

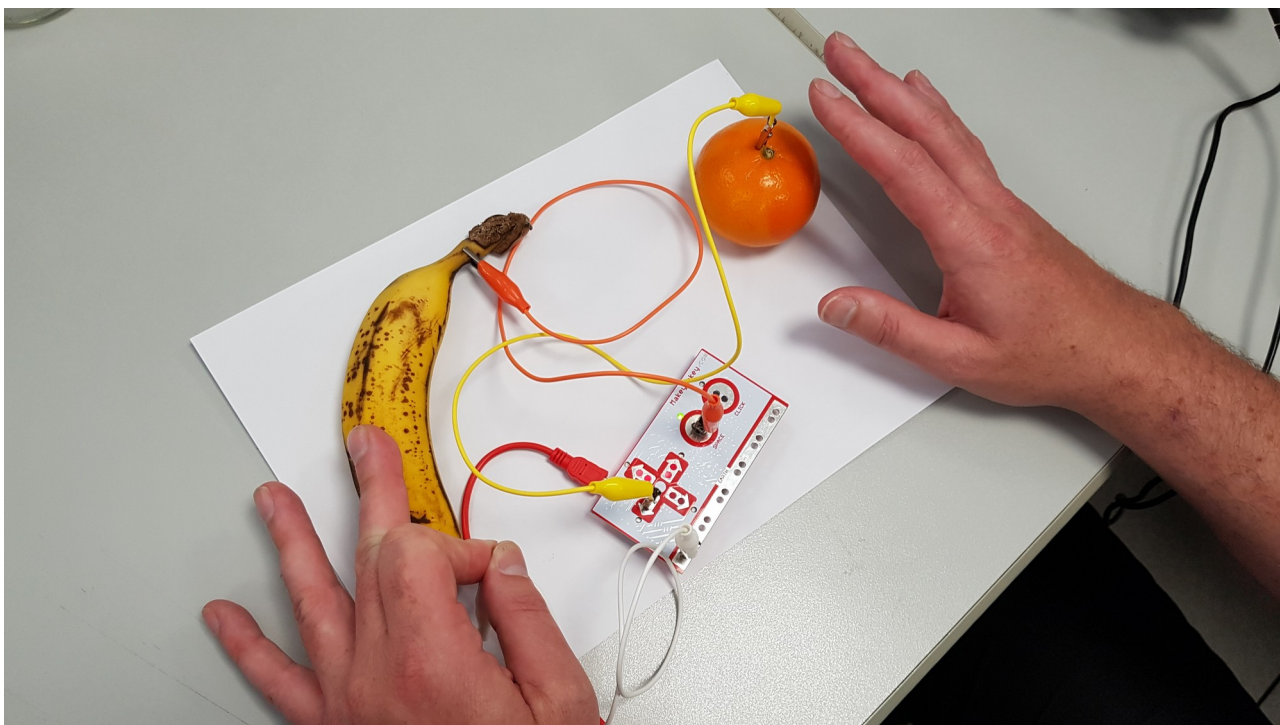
Une honetan, 2020ko martxoan, hauek dira gure gomendioak blokekako programazioari dagokionez:

- **Programazioaren oinarriak irakasteko:** Scratch.  
Euskaraz erabil daiteke, nabigatzaile bat nahikoa da programatzen hasteko, baliabide pila eskaintzen ditu, komunitateak sortutako milioika adibide ditu...
- **Makey Makey-arekin proiektuak egiteko:** Scratch.  
Ikasleek Scratch ezagutzen badute, segituan ikasiko dute Makey Makey-aren 2 blokeak erabiltzen.
- **Arduino plakekin proiektuak egiteko:** Snap4Arduino.  
Euskaraz erabil daiteke eta sistema eragileekin bateragarritasun oso handia eskaintzen du. Scratch-en oinarritutako mBlock-ek oso itxura ona du, baina bertsio berriena ez da software librea eta ezin da euskaraz erabili.

## Hardwarea

Hardwarean ere aukera zabala dago. Ezagunenetako batzuk bakarrik aipatuko ditugu.

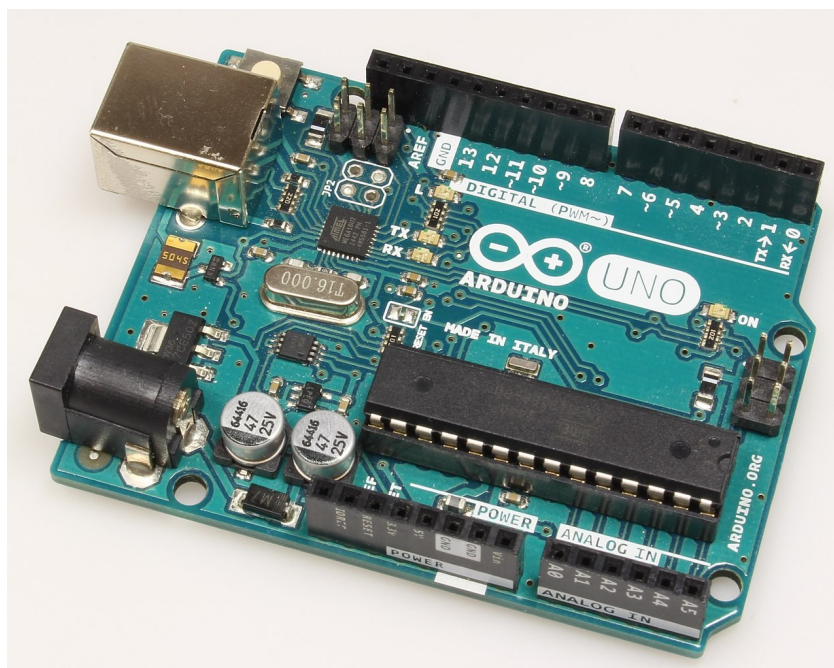
### Makey Makey



- Webgunea: <https://makeymakey.com/>
- Makey Makey plakak eguneroko bizitzako gauzeekin musika instrumentuak, jolasak eta bestelako asmakizun interaktiboak sortzeko aukera ematen du.
- Zirkuitu elektrikoekin eta programazioarekin lehen pausoak emateko tresna polita da. Gauza ikusgarriak egin daitezke gehiegi konplikatu gabe.
- Makey Makey-rekin egin daitezkeen proiektuen adibideak: <https://labz.makeymakey.com/remixes>
- Apika STEAM Laborategian egindako proiektuen tutorialak: <https://apika-steam.eus/unitateak/makey-makey>
- Scratch erabili daiteke programatzeko.
- Ordenagailu batera konektatu behar da programatu ahal izateko.
- Ez da hardware librea.

## Arduino

- Webgunea: <https://www.arduino.cc/>
- Tresna oso oso ahaltuak dira. Hainbat osagai eta hedapenekin konbinatuz mota guztietako proiektuak egin daitezke.
- Mikrokontrolagailuak dira. Aldiko programa bakarria exekututzen da. Ez daukate sistema eragilerik.
- Hainbat GPIO pin digital eta analogiko dituzte.
- Beharrian desberdinetara egokitutako hainbat Arduino modelo daude: Uno, Mega, Leonardo, Nano...
- Hardware librea direnez beste fabrikatzaileek egindako plaka bateragarri mordo bat dago. Horietako bat da guk kurtso honetan erabiliko duguna.
- Apika STEAM Laborategian egindako proiektuen tutorialak: <https://apika-steam.eus/unitateak/arduino>
- Snap4Arduino gomendatzen dugu bloke bidez programatu nahi bada. Arduino IDE erabiliz StandardFirmata instalatu behar da Arduinoan aurretik: <https://apika-steam.eus/unitateak/arduino/arduino-eta-snap4arduino-prestatu>
- Ordenagailu batera konektatu behar da programatu ahal izateko.
- Hardware librea da.

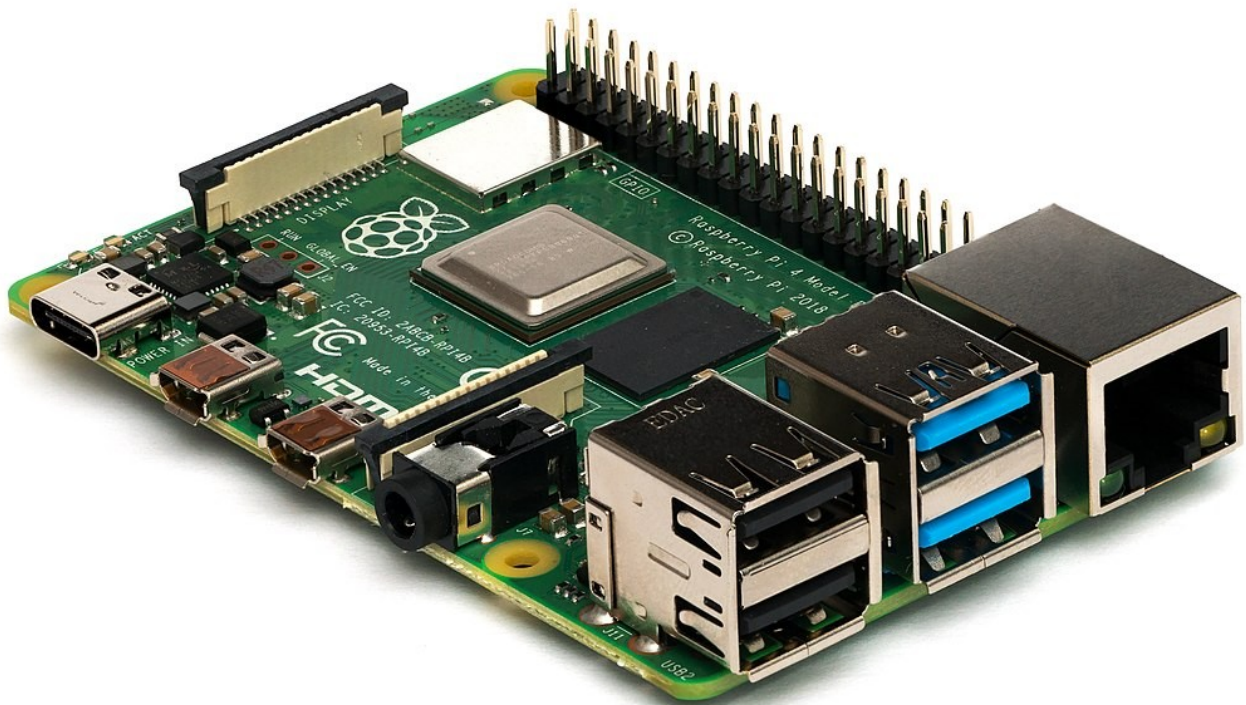
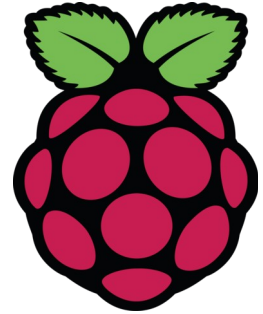


Arduino UNO (Arg: [MakeMagazinDE CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))



## Raspberry Pi

- Webgunea: <https://www.raspberrypi.org/>
- Tresna oso oso ahaltuak dira. Hainbat osagai eta hedapenekin konbinatuz mota guztietako proiektuak egin daitezke.
- Tamaina txikia duten ordenagailuak dira.
- Hainbat GPIO pin digital dituzte.
- Beharizan desberdinetara egokitutako hainbat Arduino modelo daude: Zero, 1, 2, 3, 4...
- Sistema eragilea daukate. Mahaigaineko ordenagailu bezala erabil daitezke. Sistema eragile aukera zabala dago, baina ohikoena [Raspbian](#) erabiltzea da.
- Programatzeko Raspberry Pi-a bera erabili daiteke, ez du kanpoko ordenagailurik behar.
- Ez da hardware librea.



Raspberry Pi 4 Model B (Arg: [Laserlicht CC BY-SA 4.0](#))



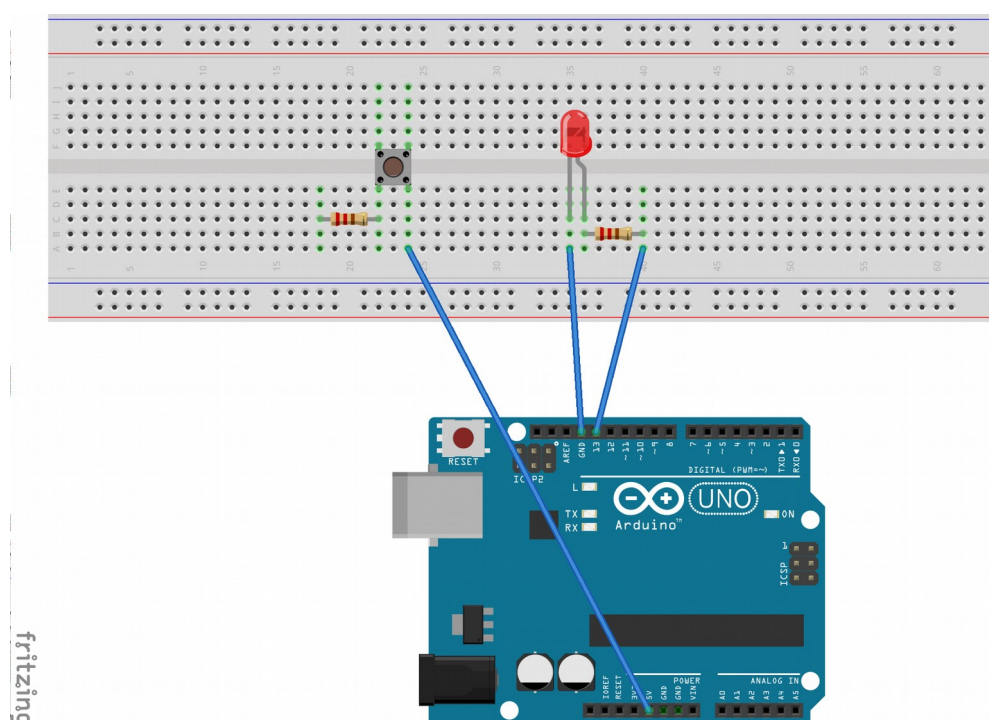
## Software gehigarria

### Fritzing

Gure proiektuetako zirkuituak dokumentatzeko [Fritzing](#) izeneko softwarea erabili dugu. GPLv3 lizentzia duen software librea da eta oso erabilgarria iruditu zaigu. Gailu (Arduino, Raspberry Pi...) eta osagai (LED, botoi, erresistentzia...) aukera zabala dakar eta oso emaitza txukunak lortzen dira.



Hemen duzue Fritzing erabiliz sortutako eskema bat:



## Kredituak eta lizentzia

- Egileak: Julen Irazoki Oteiza eta Asier Iturralde Sarasola
- Data: 2020-03-11
- UEUko “[Gaitasun zientifiko-teknologikoak \(STEM\) LHn eta DBHn lantzeko proiektuak](#)” ikastarorako software librea erabiliz (LibreOffice Writer eta GIMP) sortutako materiala.
- Lizentzia: [Creative Commons BY-SA 4.0](#)

