

# ***STEM en Femení***

**Noies i tecnologia, per què no?**



Pseudònim: Rocambolesca



***AGRAÏMENTS:***

Dono les gràcies a la meva família pel suport moral i la seva paciència.

També agraeixo el temps que em van dedicar les dones referents entrevistades per a aquest treball: Ana Albalat, Mònica Acebo, Joana Barbany, Txell Granger, Inma Pastor, Montse Serra i Núria Salán.

Vull mencionar també les aportacions de Lali Pla i Anna Pérez, motivades per la temàtica.

Així mateix, agrair també a les alumnes que van contestar les enquestes inicials d'aquest treball.

Per últim, vull agrair a la meva tutora del treball de recerca perquè gràcies a ella i al seu interès per la temàtica, aquest ha anat prenent forma i en tot moment m'ha orientat i acompanyat resolent els dubtes que m'han anat sorgint al llarg d'aquests mesos.



## **ABSTRACT (castellà)**

Como alumna del bachillerato tecnológico, me genera incertidumbre y desconcierto el hecho de que en mi clase de tecnología industrial formada por 20 alumnos, tan sólo somos 5 chicas.

Como consecuencia, he considerado que hacer un trabajo sobre la carencia de mujeres en el ámbito tecnológico es muy adecuado dado que conlleva un problema de igualdad en la sociedad, y así mismo, lleva a un análisis en clave de género. Acabar con la brecha digital, conseguir la paridad entre hombres y mujeres, tema especialmente agravado en el ámbito tecnológico, y hacer entender que las mujeres tienen las mismas capacidades de trabajo y liderazgo que los hombres, son aún asignaturas pendientes en nuestra sociedad. Con este trabajo pretendo contribuir a hacer eco entre los compañeros, profesorado, padres y madres de mi entorno de esta problemática. Toda aportación, por pequeña que sea, cuenta.

He creado, entre otros recursos, material multimedia (App, web, JClic...) después de entrevistar a mujeres referentes en esta temática y analizar los resultados de las encuestas realizadas. He llegado a la conclusión de que: se debe incidir antes de los 13 años, cuando comienza el desinterés por la tecnología entre las chicas; el juego es un recurso influyente; hay que visualizar las mujeres STEM; es fundamental empoderar a las niñas y a las chicas; es necesario mostrar que las ingenierías también tienen una vertiente social importante; y, finalmente, darse cuenta de que la tecnología es el presente y el futuro y es imprescindible que las mujeres también estemos.

## **ABSTRACT (anglès)**

As a student of technology, I am surprised and confused by the fact that in my industrial technology class consisting of 20 students, there are only 5 girls.

As a consequence, I considered to do my research on women in the technological field highly appropriate since it entails a problem of equality in our society, directly related to gender.

To end the digital division once for all and to achieve parity between men and women, the latter being the ones who get the worst part in the technological field as well as in society, and finally, to make it clear that women have the same work and leadership capabilities and abilities as men's. I would also like to contribute to make my results known among colleagues, teachers, parents, relatives and in my everyday life. As I strongly believe that even the smallest contribution counts.

Therefore, I have created -among other resources- multimedia material (App, web, JClic ...) after interviewing women who knows about this subject by analyzing the results of the surveys carried out. Basically my conclusions being that most girls lose interest in Technology before the age of 13; disinterest which could be neutralized by using games, a most effective resource. STEM women must be visualized; it is essential to empower girls; it is necessary to show that engineering also has an important social aspect; and, finally, realize that technology is the present and the future and it is essential that women are also there.

# ÍNDEX

<b>1. Introducció</b>	1
<b>2. Hipòtesis</b>	1
<b>3. Enquestes</b>	2
3.1. Introducció	2
3.2. Resultats extrets	2
3.3. Conclusions	6
<b>4. Entrevistes</b>	7
4.1. Introducció	7
4.2. Txell Granger	7
4.3. Inma Pastor	7
4.4. Montse Serra	8
4.5. Ana Albalat	10
4.6. Joana Barbany	11
4.7. Mònica Acebo	12
4.8. Núria Salán	12
4.9. Conclusions	13
<b>5. Aplicació per a mòbil i tauleta (App)</b>	14
5.1. Descripció funcional	14
5.1.1. Diagrama funcional	14
5.1.2. Algoritme d'inici	16
5.1.3. Algoritme del Joc de Memòria	16
5.1.4. Algoritme del Joc de Selecció	18
5.2. Fonaments tècnics	19
5.2.1. MIT App Inventor 2	19
5.2.2. Full de Càlcul de <i>Google</i>	20
5.2.3. <i>Google App Script</i>	21
5.3. Desenvolupament	21

5.3.1. Idiomes i so.....	21
5.3.2. Pas de paràmetres entre pantalles .....	22
5.3.3. Lectura de fitxers.....	22
5.3.4. Llistes i iteracions .....	23
5.3.5. Consultes i actualitzacions del full de càlcul .....	24
5.3.6. Temporitzadors i notificadors .....	24
5.3.7. Càlcul de puntuació i nivell.....	25
5.4. Logotip.....	25
6. Difusió.....	26
6.1. Web .....	26
6.2. <i>Blog</i> .....	26
6.3. <i>Twitter</i> .....	26
6.4. Article d'opinió .....	26
7. JClic.....	27
7.1. Introducció .....	27
7.2. Creació d'activitats .....	28
7.3. Recull d'activitats .....	28
8. Conclusions finals .....	29
8.1. Fites aconseguides .....	29
8.2. Propostes de millora .....	29
9. Bibliografia.....	30





## 1. Introducció

Des que vaig començar primer de batxillerat, la tria del tema del treball de recerca m'ha neguitejat. Què podria ser interessant? Què m'agrada? Què podria aportar el meu treball de recerca? Tan sols he tingut clar des del principi que aquest versaria sobre tecnologia. No obstant, he volgut fer un TR que no només tracti del que la gent entén per tecnologia, ja que com bé diu la definició: "Les **tecnologies** són un conjunt organitzat de coneixements teòrics i pràctics encaminats a resoldre diferents necessitats humanes i fer-nos la vida més fàcil". Per tant, el meu treball ha de tenir una vessant social en la qual pugui fer una petita aportació a la societat, ja sigui un producte, servei o estudi, mitjançant la tecnologia amb l'objectiu de millorar la vida de les persones. Busco també fer un treball que em faci reflexionar arribant a conclusions, i alhora, que em permeti desenvolupar les meves habilitats comunicatives fent-les extensives.

Com a alumna del batxillerat tecnològic, em genera incertesa i desconcert el fet que a la meua classe de tecnologia industrial formada per 20 alumnes, tan sols hi som 5 noies.

Com a conseqüència, he considerat que fer un TR sobre la manca de dones en l'àmbit tecnològic és molt adient donat que comporta un problema d'igualtat a la societat, i així mateix, porta a una anàlisi en clau de gènere. Acabar amb la bretxa digital, aconseguir la paritat entre homes i dones, tema especialment agreujat en l'àmbit tecnològic, i fer entendre que les dones tenen les mateixes capacitats de treball i lideratge són encara assignatures pendents a la nostra societat. Així, amb aquest TR pretenc contribuir a fer ressò entre els companys, professorat, pares i mares del meu entorn d'aquesta problemàtica. Tota aportació, per petita que sigui, hi compta. No es pot pretendre solucionar un problema, si abans no s'ha aconseguit que la societat el detecti com a tal. A més a més, caldrà afegir a aquesta difusió les conclusions que pugui arribar a extreure'n.

Com a oient i com a ponent he assistit a diverses jornades de dones, ciència i tecnologia, i és allà, on m'he adonat de la falta de referents coneguts en aquest àmbit per a les nenes, fet que determina la tria posterior; a més a més de les grans mancances i problemàtiques que es troben posteriorment les dones tant en els estudis com en les feines.

**El principal objectiu d'aquest TR és conèixer si tant les nenes com els nens petits són atrets per la tecnologia; i determinar a quina edat hi perden l'interès les noies per poder incidir-hi per tal d'engrescar-les cap aquest àmbit.** I d'aquesta manera, amb les conclusions extretes, poder posar el meu granet de sorra per intentar ajudar a minimitzar el problema.

## 2. Hipòtesis

A l'hora de fer el treball m'he plantejat una sèrie d'hipòtesis sobre el perquè de la presència minoritària de dones en les STEM. La primera, més general i que en certa manera engloba les altres, seria: **"hi ha uns factors socio-culturals que influeixen en el fet que hi hagi poques dones que triïn professions de l'àmbit tecnològic"**. Pressuposant que això es compleix, he creat d'altres hipòtesis més particulars a partir d'aquesta, basades en què pot influir en la tria d'estudis: tenir un familiar relacionat amb el món de la tecnologia; tenir un germà noi, però influeix diferent si el germà és gran o petit; haver tingut una o més professores de tecnologia; les joguines amb què juguen els infants; i, finalment, fer activitats amb l'institut, extraescolars, projectes, participar en concursos o assistir a jornades tecnològiques. A més a més, considero que la majoria de noies no trien estudis STEM perquè no es veuen capacitades.

### 3. Enquestes

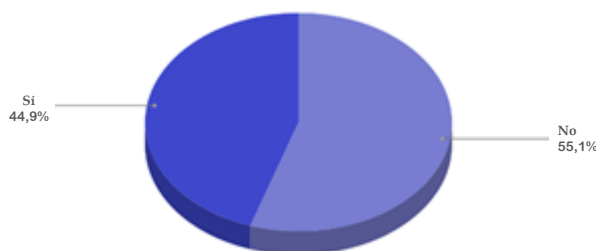
#### 3.1. Introducció

Partint de les meves primeres hipòtesis, he cercat informació i he vist que existeixen diversos estudis amb percentatges i estadístiques referents a la presència femenina en les carreres i professions STEM i quines són algunes de les causes que determinen aquest fet. És evident, doncs, que “no estic inventant la roda, estic inventant la meua roda, aquella que fa que rodi el meu vehicle”; és a dir, malgrat existeixen aquests estudis, he volgut comprovar les dades al meu entorn i esbrinar si les meves hipòtesis inicials es compleixen, perquè el meu punt de partida inicial és el neguit que em provoca les poques noies a la meua classe de tecnologia i la intenció d’esbrinar el per què.

Per tal d’obtenir la informació necessària per corroborar les hipòtesis, he decidit fer-ho mitjançant l’elaboració d’enquestes. El primer que m’he plantejat és a quines edats he d’adreçar les enquestes. Segons l’article de la periodista Grau, O. (22 de febrer de 2017) Dones i tecnologia. *El Periódico* (annex F), els experts que han estudiat el fenomen, argumenten que el biaix s’ha de buscar en fases anteriors al moment d’escollir la carrera, així mateix, fan referència que hi ha dos elements importants previs: el primer és l’educació infantil, inclosos els primers estímuls rebuts (cotxes i jocs de construcció per a nens i nenes i tasques d’atenció per a nenes), i el segon és tota la corretja de transmissió d’estereotips culturals i socials. Així doncs, la meua decisió ha estat adreçar les enquestes abans de la tria de la carrera: abans dels 18 anys. Però, he cregut oportú no fer la recollida de dades només en la franja d’edat corresponent a l’ESO i fer-la a partir dels 7 anys. Segons el pedagog Francesco Tonucci, els nens i nenes de tres, quatre, cinc anys estan desenvolupant les seves capacitats naturals i el paper de tota l’educació (família i escola) hauria de ser ajudar-los a descobrir el seu àmbit d’excel·lència. Jo he considerat que als 7 anys ja tenen assolit el procés lecto-escriptor i, com diu Tonucci, ja han desenvolupat aquestes capacitats naturals. Donat l’ample interval d’edat, de 7 a 18 anys, he creat dues enquestes diferenciades: una per a nenes de 7 a 12 anys, amb vocabulari i preguntes adaptades, i una altra per a nenes de 13 a 18 anys. Així mateix, he fet coincidir les preguntes d’aquestes enquestes amb les meves hipòtesis inicials. N’he recollit un total de 511, entre escoles, instituts, casals d’estiu i online. Cal dir també que un cop fet el buidatge de les enquestes, i per tal d’interpretar els resultats, he generat d’altres hipòtesis posteriors més específiques.

#### 3.2. Resultats extrets

A la meua classe s’evidencia que hi ha poques noies en el batxillerat d’especialitat tecnològica. He volgut comprovar si aquest fet és degut a què la tecnologia, en general, no interessa a les noies. Segons les dades recollides, es constata que la situació que visc jo a la meua classe de tecnologia industrial no és un cas aïllat. Al 55,1% de les noies enquestades de 7 a 18 anys no els interessa la tecnologia front al 44,9% que sí. Malgrat tot, aquestes xifres no concorden amb la realitat de la meua classe, és per això que he volgut analitzar els resultats d’una manera més detallada segons l’edat. Entre els 7 i els 12 anys, la tecnologia interessa al 67,2% de les noies; i, en canvi, entre els 13 i els 18 anys només interessa al 31,9%.



**Figura 3.1.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 7 a 18 anys)



**Figura 3.2.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 7 a 12 anys)

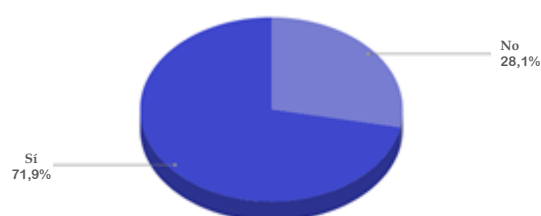


**Figura 3.3.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 13 a 18 anys)

Encara he volgut perfilar més i he comprovat que on clarament hi ha menys interès és entre les noies de la franja de 16 a 18 anys, on solament responen afirmativament un 22,7%. He observat, doncs, que l'evolució de l'afinitat per la tecnologia en les nenes és ascendent fins als 12 anys, i després, descendent. **La meva conclusió és que hi ha una curiositat innata per respondre i saber o conèixer fins als 12 anys, i coincidint en aquesta edat amb el passi a la secundària, les noies i els nois es tornen més influenciables i els estímuls externs que els hi arriben els hi incideixen més i aparten del camp de la tecnologia a les noies.**



**Figura 3.4.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 7 a 9 anys)



**Figura 3.5.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 10 a 12 anys)



**Figura 3.6.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 13 a 15 anys)



**Figura 3.7.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia? (De 16 a 18 anys)

La cognició que podria definir-se com la forma en què pensem les coses i les coneixem, té un important paper en la vida humana. El procés cognitiu inclou prestar atenció a estímuls concrets, recordar experiències anteriors, solucionar problemes o comprendre el món físic i social, inclòs un mateix (Kimmel i Weiner, 1998).

Per Piaget, al voltant dels 12 anys apareixen unes estructures cognitives noves. Després dels 11-12 anys les operacions lògiques passen del pla de la manipulació al pla de les idees i no precisen recolzament de l'experiència. Així doncs, els 12 anys és una edat important en el procés cognitiu; a més a més dels pedagogs anteriors, també ho reafirma Núria Salan, enginyera química i Presidenta de la Societat Catalana de Tecnologia, entrevistada per a aquest treball i a qui es farà al·lusió en posteriors ocasions.

Altrament, factors socioeconòmics com ser membre d'una determinada classe social, influeix en la vocació. Per una banda, el fet que l'infant conegui l'àmbit i estigui familiaritzat farà que el tingui en consideració a l'hora de triar la vocació, tenint un paper molt important l'acceptació social d'aquesta, tant a nivell de classe social com a nivell de gènere. D'altra banda, també és molt important la motivació dels pares. Finalment, en l'adolescent influirà també a l'hora de triar vocació l'ambient de l'escola i en particular els companys amb els que es relacioni. Escollir una vocació és una tasca cada vegada més important i difícil en la nostra societat. En resum, en l'elecció vocacional influeixen molts factors: el sexe, la classe social, les característiques individuals de personalitat i necessitat de l'adolescent, la identificació amb els pares, la motivació d'aquests i els models que els hi proporcionen i la influència de l'escola i del grup social (P. H. Mussen, J. Janeway, J. Kagan, 1980).

Amb tot això, el conjunt d'aquests factors externs esmentats poden influenciar en aquesta davallada de l'interès per la tecnologia que s'evidencia en el buidat de les enquestes, confirmant la meua hipòtesi.

De les noies participants, el 44,9% tenen un familiar relacionat amb el món de la tecnologia, essent dones tan sols un 27,9% d'aquests referents. Quant a l'impacte que tenir un referent familiar genera, és una mica significatiu ja que a un 48,5% amb referent els hi agrada la tecnologia, davant d'un 44% que també els hi agrada malgrat no tenir un referent familiar. Tot i això, l'impacte és superior quan el referent és una dona, concretament un 55,8%.



**Figura 3.8.** Pregunta de l'enquesta: Sexe del familiar?  
(De 7 a 18 anys amb familiar referent)



**Figura 3.9.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia?  
(De 7 a 18 anys amb familiar home referent)



**Figura 3.10.** Pregunta de l'enquesta: Tens interès per la tecnologia?  
(De 7 a 18 anys amb familiar dona referent)

El fet de tenir un germà (noi) no té una correlació directa amb que agradi la tecnologia a les noies; i tampoc el fet que aquest sigui gran o petit, ja que els percentatges obtinguts del buidatge no són significatius perquè pràcticament són equivalents.

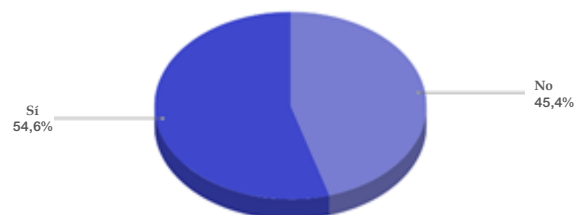
A partir d'aquesta disminució d'interès cap a la tecnologia des dels 13 anys, he considerat que també podria estar causada per una autopercepció d'incapacitació. Preguntant al respecte en la meua enquesta en la franja d'edat entre els 13 i els 18 anys, un 62,5% es veuen capacitades per treballar en el món de la tecnologia malgrat que, com he esmentat anteriorment, només a un 31,9% d'aquesta franja d'edat els hi interessa. Per tant, la manca de capacitat no es confirma com a causa entre les enquestades, malgrat que quan més grans són aquesta percepció augmenta.



**Figura 3.11.** Pregunta de l'enquesta: Et veus capacitada per treballar en el món de la tecnologia?  
(De 13 a 18 anys)



**Figura 3.12.** Pregunta de l'enquesta: *Et veus capacitada per treballar en el món de la tecnologia? (De 13 a 15 anys)*

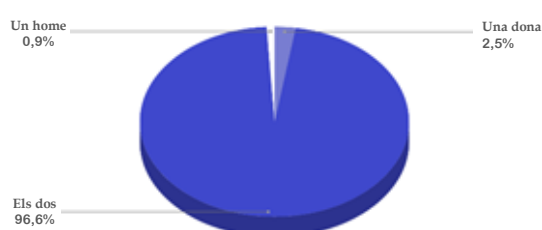


**Figura 3.13.** Pregunta de l'enquesta: *Et veus capacitada per treballar en el món de la tecnologia? (De 16 a 18 anys)*

Com a dada curiosa, també he volgut constatar si la percepció de capacitació varia en funció del gènere, preguntant: "Qui creus que està millor capacitat/da per fer de científic@?". En general, la resposta predominant és que ambdós gèneres estan capacitats per igual. No obstant això, hi ha un percentatge significatiu de noies que opinen que les dones estan més capacitades (curiosament, s'observa que quant més petites són, més gran és el percentatge).



**Figura 3.14.** Pregunta de l'enquesta: *Qui creus que està millor capacitat/da per fer de científic@? (De 7 a 12 anys)*



**Figura 3.15.** Pregunta de l'enquesta: *Qui creus que està millor capacitat/da per fer de científic@? (De 13 a 18 anys)*

Vull destacar que a un 35,2% de les enquestades que tenen o han tingut alguna professora/es de tecnologia, els agradaria treballar en aquest àmbit vers el 22,8% que també els hi agradaria, però que no han tingut mai cap dona docent d'aquesta matèria.



**Figura 3.16.** Pregunta de l'enquesta: *T'agradaria treballar en el món de la tecnologia? (De 13 a 18 anys sense professora de tecnologia)*



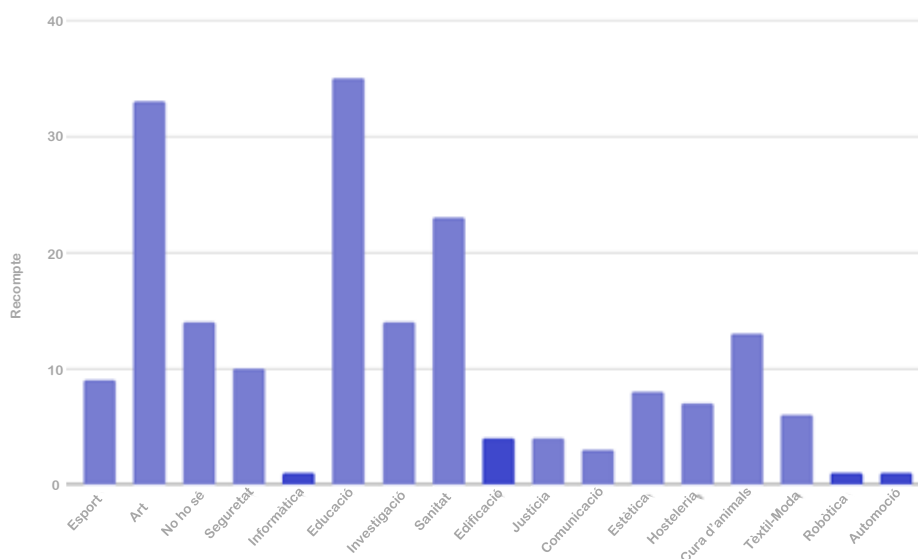
**Figura 3.17.** Pregunta de l'enquesta: *T'agradaria treballar en el món de la tecnologia? (De 13 a 18 anys amb professora de tecnologia)*

Alhora i de forma més explícita, a un 28,3% de les noies els hi ha influït positivament el fet de tenir una professora de tecnologia; ja sigui fent-les adonar que les dones també poden fer tecnologia, fent que els hi agradi la tecnologia, proporcionant-los referents, etc.

Malgrat no haver-hi uns resultats molt diferenciats, s'aprecia un percentatge una mica més elevat, concretament del 63,6% de noies que se senten capacitades per treballar en el món de la tecnologia entre les que tenen una professora d'aquesta matèria, enfront el 57,7% de les que no en tenen.

Amb les dades extretes i servint-me també de la meva experiència personal com a alumna de dues professores de tecnologia, considero que aquest fet suposa tenir un referent proper que fa adonar-se que la tecnologia no és un món plenament masculí, i en alguns casos pot ajudar a l'empoderament de les noies, com ha estat en el meu cas.

En preguntar en el grup de 7 a 12 anys sobre què voldrien ser de grans, els resultats obtinguts mostren que majoritàriament a les nenes els atrau l'àmbit de l'educació, de l'art i la sanitat. I, només, a una minoria els agrada l'àmbit tecnològic (edificació, informàtica, robòtica i automoció). Fent un estudi una mica més acurat d'aquestes respostes, he comprovat, així mateix, que aquestes últimes nenes jugaven només amb jocs STEM (jocs de construcció, de lògica o de taula i amb dispositius electrònics).



**Figura 3.18.** *Pregunta de l'enquesta: Què vols ser de gran? (De 7 a 12 anys)*

### 3.3. Conclusions

Tal i com es recull més endavant en l'entrevista amb Ana Albalat (enginyera tècnica en disseny industrial i Sub-directora General de Recerca i Cultura Digital en el Departament d'Educació de la Generalitat): "Els nens que juguen realment estan experimentant i si juguen molt de petits tenen més possibilitats de tirar cap a la ciència i la tecnologia. Per exemple, jugar amb *Lego*, *Scalextric*, augmenta la visió espacial i això és una cosa que no es treballa gaire a nivell educatiu i és un dels factors més influents per a què una persona després vagi bé en ciències, perquè es té una comprensió global de les coses." Al meu parer, el joc és una eina que es podria utilitzar més donada la seva gran influència. En l'àmbit tecnològic, el joc pot constituir un recurs per habilitar i atraure les noies.

D'altra banda, pot ser un factor important l'edat en la que incidir-hi. Aquesta, segons les dades extretes, seria abans dels 13 anys, dada que es reafirma també més endavant en les entrevistes realitzades amb un interval d'edat entre els 7 i els 14 anys.

**Com a conclusió final, considero que cal fer especial incidència abans dels 13 anys (moment on comença el desinterès majoritari entre les noies per la tecnologia) i donat el pes del joc, utilitzar aquest recurs per minimitzar-lo.**

És per això, que he pensat dissenyar un joc en forma d'aplicació mòbil i per a tauleta (donat que els dispositius mòbils estan a l'abast de tothom, són molt utilitzats pels joves i, en sí, són tecnologia) amb l'objectiu de visibilitzar referents femenins STEM, principalment les inventores i els seus invents; socialment molt invisibilitzats.

## 4. Entrevistes

### 4.1. Introducció

Les enquestes dutes a terme tenien la finalitat de conèixer la pròpia percepció quant a la tecnologia, de nenes entre 7 i 18 anys. Alhora, he considerat adient ampliar l'estudi amb els punts de vista de dones amb expertesa i conscients de la situació actual de les dones i la tecnologia. A continuació, es mostren els resums de les entrevistes realitzades presencialment (al Departament d'Educació de la Generalitat i a HP Sant Cugat) i *online*, les transcripcions completes de les quals es troben a l'annex B.

### 4.2. Txell Granger

**Txell Granger**, graduada en enginyeria electrònica i automàtica industrial, i actualment treballant al Servei de Polítiques Digitals de la Generalitat, constata que va viure una situació semblant a la meua com a estudiant del batxillerat tecnològic, ja que només tenia una companya a la classe. També a la carrera les noies eren minoria (només va coincidir amb 4 o 5 en total). A l'Administració on treballa però, la situació és diferent i hi ha força dones, malgrat que una bona part són administratives. Des del seu punt de vista, tot i haver-se avançat molt, falten referents femenins, ja que *"si els caps sempre són homes, és difícil que les dones s'hi vegin. Nosaltres som més reflexives i no ens valorem prou"*. Considera que tot i haver-hi iniciatives per visibilitzar les dones, no són suficients, encara que no sap com fer-ho, i que sobretot cal convèncer la part masculina fent-la partícip de les propostes. Per a ella l'edat idònia per fer incidència és a segon/tercer de l'ESO, just abans de la tria d'optatives. De tota manera, creu que augmentarà el nombre de dones a l'àmbit tecnològic per la pressió, perquè és on hi haurà més feina. Defensa la paritat en tots els àmbits, també en les feines tradicionalment femenines, però creu que s'està emfatitzant la presència de dones a les STEM donada la importància de les feines al voltant de la tecnologia. Com a mentora del Technovation Challenge Catalunya, no sap del cert l'impacte que té sobre les noies, però probablement alguna estudiarà tecnologia gràcies a la seva participació en el programa. Després de la seva experiència de dos anys, s'ha adonat que el que motiva més a les noies, a banda de poder viatjar a Sant Francisco si guanyen, és el fet que el programa té una part social, ja que permet solucionar un problema amb el disseny d'una aplicació i en aquest sentit les noies incideixen més. Com diu Txell Granger: ***"Quan veig a les nenes penso que si jo hagués tingut l'oportunitat de participar en aquests concursos m'hauria agradat molt"***.

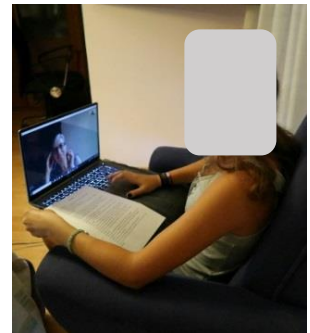
### 4.3. Inma Pastor

**Inma Pastor**, doctora en sociologia, llicenciada en polítiques i sociologia i diplomada en magisteri, comenta que quan estudiava magisteri la majoria eren dones, però a polítiques i sociologia hi havia paritat. Actualment, treballa com a professora de sociologia a la Universitat Rovira i Virgili (URV) i és directora de l'Observatori de la Igualtat d'aquesta universitat. Diu que a la URV hi ha paritat, però per àmbits de coneixement o per categoria professional, hi ha variació, ja que a la categoria superior, els catedràtics, hi ha menys dones. Quant al percentatge de noies que estudien STEM a la URV, la proporció és d'un 20/22% i a més al llarg del temps ha variat poc. Inma Pastor considera que existeix una segregació horitzontal entre ensenyaments en base al sexe, havent-hi diverses teories per explicar-ho. Una teoria seria la socialització, és a dir que les noies i els nois estan educats de manera diferenciada des de petits, a l'escola, a la família, amb les joguines... Una altra seria la que fa referència a les característiques familiars; abans hi havia un biaix de classe, en el cas dels nois, que s'ha anat superant malgrat que la classe molt pobre continua amb una infrarepresentació i en el cas de les noies segueix havent-hi un biaix segons el nivell



d'estudis i tipus de professions dels pares, però mica en mica també està canviant. Una altra línia explicativa té a veure amb l'objecte que estudia l'enginyeria, en aquest cas cal tenir en compte que les noies s'interessen per les persones i el que els hi passa i el nois s'interessen per les coses i què fer amb elles, i, és per això que les noies se senten atretes per la salut, el benestar, l'educació... de les persones. Una altra apunta a la manera de funcionar del mercat de treball, ja que les noies fan una anticipació del seu futur i opten inconscientment per carreres amb exigències horàries i de seguretat regulades, amb accés per oposició i no per entrevista, a més les noies, diu, són bones estudiant i aprovant oposicions, on no hi ha discrecionalitat. En definitiva conclou *"És una suma de factors que al final reforcen el que les feministes acadèmiques venen explicant com la divisió sexual del treball"*. Tots aquests mecanismes reforcen per separat o alhora el fet que les noies estiguin menys interessades per la tecnologia. Segons Inma Pastor, són molts processos consolidats que fan que les nenes es desincentivin, es desenganxin de les matemàtiques aviat, i per tant, després difícilment continuaran amb la tecnologia. Hi ha una dinàmica en base al gènere molt instal·lada i no s'aconsegueix motivar les noies cap a la tecnologia. De tota manera, en general, la visió és positiva, ja que les noies estan estudiant més que mai i incorporant-se al mercat de treball, però la dinàmica patriarcal no s'acaba de trencar (publicitat i educació masclista, missatges polítics...). Diu que *"una constant al llarg de la història és que a mesura que les noies han anat adquirint drets i llibertats, es gira un moviment de frenada perquè la llibertat de les dones és un element transformador de la societat. (...) Avui en dia, estem veient elements de frenada d'aquests avenços"*.

Explica que la URV treballa en cinc àmbits per la igualtat de gènere: sensibilització i conscienciació de treballar en igualtat (especial èmfasi en el procés de promoció professional); les condicions de treball; la igualtat en el tema de la docència (incorporant continguts d'igualtat en la docència evitant el biaix de gènere); la recerca científica (sensible a les diferències per sexe i gènere); la paritat en els àmbits de decisió i poder (per primera vegada la rectora és una dona). Concretament, per incentivar la participació de les dones a les STEM hi ha una activitat adreçada a tercer de l'ESO per informar del què és l'enginyeria convidant les noies a la universitat. Per a l'entrevistada, *"el problema no és només que les dones no vulguin anar a la tecnologia, sinó que qui està pensant en la tecnologia i prenent decisions sobre tecnologia, fa un biaix que acaba generant que les dones no participin d'aquest procés"*. Creu que actualment hi ha una certa sensibilització envers la visibilització de les dones, però les xifres continuen mostrant que és un àmbit poc atractiu per a les noies i que cal fer una reflexió sobre com es presenten les propostes formatives. Així, la visibilització no és el factor decisiu per canviar



les coses, sinó un més. Per a Inma Pastor: ***"Al final, tant els nois com les noies que opten per estudis universitaris, estan optant pel futur, estan prenent decisions de futur i en el futur de la majoria de les dones no entra la tecnologia. No sé exactament el perquè. Encara hi ha molt a fer"***.

#### 4.4. Montse Serra

**Montse Serra**, llicenciada en informàtica i amb diversos potsgraus, el darrer per la universitat de Stanford sobre temes d'innovació i de *leadership*, emfatitza en el fet que cal una formació contínua, sobretot en els temes de tecnologia que evolucionen molt ràpid, i també, en el fet que la tecnologia és transversal i per tant no pot ser que les dones decideixin que no va amb elles. Remarca que quan va començar a fer informàtica eren entre un 25 i un 30% a la universitat, però actualment les dones no arriben al 10% i que aquesta davallada va succeir quan va passar a ser una enginyeria, ja que probablement la paraula "enginyer" tira enrere les noies perquè hi ha uns referents concrets.



Actualment, treballa a Heulett Packard (HP), essent la responsable del negoci de vendes d'impressores, d'ordinadors... de tot el que es ven a Espanya i Portugal (*HP Iberia Services & Solutions GM*). Segons diu, el fet de ser dona no l'ha condicionada massa, ja que HP li ha facilitat molt perquè hi ha moltes iniciatives dins l'empresa, però considera que no és l'habitual en el món empresarial. Quant a la proporció de dones a HP, constata que varia segons el departament, per exemple a RID<sup>1</sup>, que tracta temes d'enginyeria, predominen els homes, però a la part de consum amb les vendes a nivell personal hi ha més dones. Malgrat tot, diu que el món empresarial està molt masculinitzat i que per exemple els directors d'informàtica de les grans empreses quasi sempre són homes. Quant al tema sobre si la proporció de dones varia en funció del càrrec, considera que hi ha dos problemes: un seria el fet de tenir prou dones a la base (especialment a les empreses de tecnologia costa més) i l'altre, seria que a mesura que es va pujant, pel camí es perden la majoria de les dones. Explica, també que a HP treballen perquè a la base hi hagi més dones i també perquè tinguin interès per créixer, per ser una directiva de l'empresa. Concretament a HP, hi ha paritat en el comitè de direcció, però hi ha moltes empreses que continuen tenint comitès de direcció molt masculins. De fet, diu que moltes vegades si l'equip que contracta tot són homes, fa que les dones es tirin enrere.

En referència a la remuneració, explica que HP treballa per objectius i per tant, en principi, no hi ha bretxa salarial en la mateixa posició ocupada. Explica també, com a curiositat i per il·lustrar tot aquest tema, que quan hi ha una posició oberta, si per exemple es demanen 10 requeriments, si la dona compleix 8 normalment no es presenta perquè creu que no serveix, i en canvi, l'home complint-ne 2 ja s'hi presenta.

Montse Serra també presideix el programa d'HP anomenat *WomenNetwork* que ajuda les dones a créixer i a visibilitzar la necessitat de la tecnologia, sobretot les STEM perquè ho necessiten com a empresa. Treballen internament, però també externament amb universitats, instituts i escoles. Es basen en un equip molt gran de voluntaris que van a explicar i a ajudar a programar. També explica que a HP es munta el CodeWars que és una competició entre escoles i que malgrat estar adreçat a nens i nenes, es força que hi hagi un percentatge concret de grups de nenes per tal d'incentivar. Alhora tenen un *WorkStream* dins la *WomenNetwork* específicament *STEM for Girls* i hi participen en el *Yomo*. Les activitats les obren a tothom i valoren molt positivament la participació d'homes perquè *"per a nosaltres és fonamental, ja que sabem que no canviarem les coses si no treballem conjuntament"*. Aquesta idea d'aliar els homes queda també recollida a l'article de Solanas, P. (1 de març de 2019) La tecnologia deixa les dones a l'aparador. *Ara.cat*. Recuperat de: [https://www.ara.cat/societat/tecnologia-dones-aparador\\_0\\_2189781127.html](https://www.ara.cat/societat/tecnologia-dones-aparador_0_2189781127.html) (annex F)

També concreta que els referents són importants perquè si *"jo hagués tingut referents, potser hagués triat més de pressa, hagués crescut més ràpid"*. També reconeix que malgrat que s'ha avançat molt, quan les coses van bé a nivell econòmic, es millora la situació de la dona, però quan hi ha problemes, com a la darrera crisi econòmica, la situació de la dona empitjora i es tira enrere.

Explica que la zona de confort d'un comitè d'empresa on tots són homes és seguir així perquè s'entenen més ràpid; les dones tenen una forma diferent d'interactuar i d'explicar-se i posen un toc emocional que pot semblar que distorsiona, però és necessari que hi siguin. Així, considera que en els processos de selecció, encara que s'allarguin, cal buscar que a les *shortlist*<sup>2</sup> finals hi hagi candidats i candidates amb igualtat de condicions i a més vetllar perquè entre els entrevistadors hi hagi alguna dona.



<sup>1</sup> RID: Recerca i Desenvolupament.

<sup>2</sup> *Shortlist*: Llista amb poques opcions (persones) feta a partir d'una llista més llarga, entre les quals s'escollirà una.

Montse Serra és partidària d'incidir molt aviat en els nens i nenes, quan més petits millor i que hi hagi dones referents de l'àmbit tecnològic que expliquin amb senzillesa el que fan, sobretot fer entendre als infants perquè és útil la seva feina. I sense oblidar, que cal fer entendre també als pares i mares que aprendre tecnologia és quelcom transversal i que es dediquin al que es dediquin, els seus fills la necessitaran. Així mateix, a les empreses, considera que cal seguir visibilitzant les dones i anar mesurant per saber si s'evoluciona o no i continuar treballant perquè es pugui compatibilitzar la carrera amb la vida personal, i sobretot, continuar lluitant perquè els governs posin les mesures que permetin ajudar en aquesta direcció. Per concloure diu que **"les dones que ja portem anys treballant, hem de donar aquest pas endavant, visibilitzant i ajudant les dones que han de créixer"**. A més em diu: **"M'encanta el treball que has triat"**.

#### 4.5. Ana Albalat

**Ana Albalat** és enginyera en disseny industrial, té la capacitat de professorat i un màster en educació i TIC, així com un postgrau en polítiques d'igualtat de gènere i un altre en direcció de centres educatius. Va començar a treballar en el món de la indústria ceràmica, però diu que trobava a faltar la part social i llavors va fer oposicions per a docent perquè volia una ocupació que li *"aportés alguna cosa"*. Quan estudiava hi havia més dones que homes, explica que probablement pel concepte de *disseny*. Actualment ocupa el càrrec de Sub-directora General de Recerca i Cultura Digital en el Departament d'Educació dins de la Subdirecció General d'Innovació, Recerca i Cultura Digital. Tenen dos serveis, un sobre recerca educativa per analitzar què es podria fer per millorar les polítiques educatives i buscar referents, i un altre de cultura digital lligat al desenvolupament de serveis i portals educatius. En el servei de recerca explica que hi ha un 60% de dones i un 40% d'homes i en el servei de cultura digital, just a l'inrevés, un 40% de dones i un 60% d'homes. Des del Departament d'Educació es volen impulsar les vocacions científicotecnològiques en les noies i en les classes desfavorides i una de les accions més destacades és el *Programa d'innovació pedagògica STEMcat* en el qual participen 50 centres educatius d'arreu de Catalunya per tal d'aconseguir fer una transformació educativa en aquests. Diu també que aquest programa ha d'anar acompanyat d'un programa de coeducació en igualtat d'oportunitats de gènere, perquè si una cosa no acompanya l'altra, difícilment es podrà aconseguir res. Considera que cal la complicitat dels mitjans de comunicació perquè normalitzin la feina de les dones en aquest sector i, així mateix, actualitzar els llibres de text. Malgrat tot el que s'està fent, diu que existeix un imaginari de la ciència i la tecnologia, del que són les STEM. A més considera que hi ha un altre factor quant als estereotips que les dones tenen assumits amb dos aspectes rellevants: *el sostre de cristall* que és la dificultat de la dona en arribar als llocs de treball quant a les oportunitats, i el del *terra de ciment* que és més intern amb els bloquejos de les dones que pensen que no són capaces perquè els hi han inculcat des de la pròpia cultura. Quant a l'edat on cal incidir-hi més, explicita que cap als 7 anys perquè després comencen a tenir en compte els rols d'homes i dones. Argumenta, a més, que és fonamental normalitzar l'ús de la tecnologia i la ciència des de petits, fent experiments i jugant amb determinades joguines. Quant a l'explicació del perquè les noies tenen poc interès per la tecnologia, com a docent, creu que les ciències cal entendre-les per poder executar-les i a més la corba d'aprenentatge és molt ràpida, això sumat a què la dona tendeix a frustrar-se més i capficar-se, fa que moltes noies deixin de fer tecnologia, però remarca que les noies insistents són les que després destaquen perquè en general les noies són més treballadores.



En definitiva, resumeix que cal més experimentació a infantil i primària i que l'educació no sigui direccional, sinó de recerca, de fer-se moltes preguntes, ja que provocar que els infants es facin preguntes pot influir en què després vulguin dedicar-se a les STEM. A més cal normalitzar l'ús de la tecnologia a l'aula i també donar referents de dones, encara que no sigui el factor més important. El com es presenta a l'alumnat un projecte és fonamental des del seu punt de vista, ja que s'aprèn per emoció i sinó hi ha connexió no hi ha aprenentatge, tenint sempre en compte el context. Per finalitzar, remarca que les noies busquen donar resposta i ajudar la gent perquè socialment s'ha inculcat que ho han de fer i els projectes que es plantegen si són per solucionar un problema els hi agradaran. Per a Ana Albalat: **"El que han de fer els docents és no donar solucions, sinó que els alumnes experimentin quina és la solució i, a més, s'ha de potenciar el treball en equip perquè de fet les STEM es basen en el treball en equip"**.

#### 4.6. Joana Barbany

**Joana Barbany** és diplomada en empresarials, llicenciada en periodisme amb un màster en comunicació empresarial i tecnologies i dos postgraus, un en gestió del coneixement i un altre en gestió de projectes. Actualment és la Directora General de Societat Digital a la Generalitat de Catalunya des d'on vetllen perquè totes les persones que viuen a Catalunya, des que neixen fins que moren, tinguin accés a la tecnologia i estiguin capacitades digitalment. També, tenen especial cura per informar i incorporar les dones al sector tecnològic. Explica que on treballa hi ha paritat d'homes i dones, malgrat que quan fa reunions amb empreses tecnològiques, sovint és l'única dona. Quant a càrrecs directius, també hi ha paritat ja que aquest era un repte personal del Conseller. De fet, diu que al sector públic a diferència del privat, està molt regulat. Comenta que el fet de ser dona l'ha condicionada pel tema de la baixa maternal ja que va tenir 4 fills i li va implicar un gran esforç.

Des del Departament hi ha diferents polítiques per impulsar la presència de les dones a les STEM i destaca *Dona TIC* on s'emmarquen des de premis a intervencions en escoles i instituts per part de dones de les empreses tecnològiques. També diu que vetllen per l'empoderament de les dones fent xerrades, *Networking*<sup>3</sup> i concretament adreçat a les dones a partir de 45 anys, *reskilling*<sup>4</sup> per tal d'actualitzar-les i reformular-les. En referència a si s'ha millorat en l'última dècada, explica que l'última dada que li va passar la UPC indica que a les enginyeries ha augmentat una mica el nombre de dones. I, concretament per engrescar les noies cap a la tecnologia diu que hi ha diversos programes com ara el *Technovation*, l'*AquíStem* i l'*Inspira*. Malgrat tot comenta que estem en un món molt masculí que tendeix a masculinitzar-ho tot. Per això, afegeix, és molt important que hi hagi dones als càrrecs directius perquè allà és on s'acaben de definir les polítiques de l'empresa o la universitat com per exemple el tema de la conciliació.

La Joana considera que cal incidir des de petits, i especialment a cinquè i sisè de primària que és quan han detectat que comencen les influències externes. Segons ella visibilitzar les dones del passat no té massa utilitat perquè les nenes no s'identifiquen, però en canvi, diu que conèixer que al capdavant d'Amazon o de Facebook a Espanya hi ha dones, pot ser molt útil. La majoria de llocs d'alta direcció en empreses d'innovació i tecnologia a Espanya l'ocupen dones, tal i com reflexa Biosca, P. i Sánchez, J. M. (8 de març de 2019) Las mujeres lideran la tecnología en España pero aún queda mucho Trabajo para lograr la igualdad. *Abc Redes*. Recuperat de: [https://www.abc.es/tecnologia/redes/abci-mujeres-lideran-tecnologia-espana-201803072229\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/redes/abci-mujeres-lideran-tecnologia-espana-201803072229_noticia.html) (annex F).

<sup>3</sup> *Networking*: Pràctica del món empresarial utilitzada als events per construir xarxa de contactes i generar oportunitats de negoci.

<sup>4</sup> *Reskilling*: Reciclatge professional dels treballadors/es.

Comenta, també, que al projecte *Inspira* han creat un llibret amb dones modernes referents. Per a ella perquè les coses funcionin bé ha d'haver-hi paritat (de gènere, de creences...) i, concretament, s'està posant èmfasi en el sector tecnològic perquè és el que està creixent més i representa un motor de país. Algunes de les seves idees es recullen a Pons, L. (18 de juliol de 2019) El futuro de la tecnología será femenino o no será. *La Vanguardia*. Recuperat de:

<https://www.lavanguardia.com/economia/20190718/463518211018/mujer-trabajo-tecnologia-cursos-formacion-uoc-brl.html> (annex F)

Remarca que la seva feina és potenciar la presència de les dones en la tecnologia, impulsant polítiques que fomentin la igualtat d'oportunitats en matèria de gènere. També diu que els mitjans de comunicació poden jugar un paper important visibilitzant les dones, i especialment en les noves maneres de consumir oci com videojocs, Youtubers... Afegeix també que són les dones qui s'ho han de creure i no limitar-se, ni infravalorar-se. Així mateix constata que a les noies que els agrada la tecnologia estan força soles i que encara hi ha molts prejudicis. Per canviar la situació considera que cal que no perdin l'interès des de petites i facilitar referents. Explica que ara hi ha tot el tema de l'ètica (robòtica aplicada a cures...) i això pot fer que les dones se sentin més atretes per la tecnologia perquè veuen per a què serveix. Tal i com diu Joana Barbany: **"En un futur proper qualsevol àmbit de treball necessitarà algú que sàpiga robòtica o informàtica, per això, és imprescindible que la població, també les dones, estudiï en aquest sector"**.

#### 4.7. Mònica Acebo

**Mònica Acebo** és politòloga i treballa a la Direcció General de Societat Digital, al Departament de Polítiques Digitals. Considera que la societat patriarcal, al llarg de la història, ha volgut relegar les dones a l'esfera privada. Creu que cal trencar estereotips i visibilitzar els referents femenins en tecnologia. Diu que als últims anys s'han fet molts esforços a la universitat, però que caldria incidir en edats més primerenques com ara a la primària i fer especial atenció a les joguines amb les que juguen els infants per tal de trencar els estereotips i donar opcions a les nenes per desenvolupar les seves capacitats en la tecnologia. Per a ella cal seguir insistint en donar visibilitat a les dones per tal que hi hagi referents femenins. Quant al *Technovation* del que és mentora, explica que l'impacte és positiu perquè alguns equips repeteixen, però que encara no hi ha estudis que ho correlacionin amb si les noies participants després segueixen estudis tecnològics. Constata que hi ha hagut un creixement espectacular des de la primera edició i que aquest concurs ajuda a trencar estereotips i a despertar l'interès i donar eines a les noies per desenvolupar un projecte de tecnologia. Creu que cada vegada els projectes són més complets i interessants. I diu, que probablement la motivació de les noies per participar-hi, és pel fet que es tracta d'un concurs internacional, que evidencia que no estan soles i que les empodera, proporcionat ajuda i acompanyament, i a més, els permet compartir amb altres noies. Per a Mònica Acebo: **"D'alguna manera s'està creant una comunitat *Technovation* a Catalunya!"**

#### 4.8. Núria Salán

**Núria Salán**, química amb especialitat metal·lúrgica, és professora de la UPC i presidenta de la Societat Catalana de Tecnologia. Comenta que quan estudiava a la facultat de química hi havia força dones, però a l'especialitat de metal·lúrgica eren absolutament minoria. Explica que actualment a la UPC hi ha el mateix percentatge de dones que fa uns anys, aproximadament un 27%, tant d'alumnes com de professores. Des de la UPC, diu que s'estan duent a terme programes per engrescar les noies cap a la tecnologia, com ara *AquíStem* o *Una ingeniera en cada escuela*. Des de la Societat Catalana de Tecnologia, també explica que

hi ha iniciatives com ara *Indústria+Dona* per apropar les noies i les dones grans cap a la "FP" i reinserir les darreres al món laboral.

També parla del *Premi Creu Casas, Dones per canviar el món* que premia un projecte i una dona per la seva trajectòria. Afegeix també altres programes com: *Wisibilizalas, Schneider Electrics (Let's go to Engineering), M2m* mentoria per a noies, *She-STEM Timeline...* Però explica que la societat continua masculinitzant la tecnologia per la manca de referents, de tal manera que les famílies no perceben la tecnologia com una sortida natural per a les seves filles i les intenten desestimar. Per a Núria Salán, l'edat adient per fer incidència és entre 10 i 12 anys, però alhora tractant la tecnologia a l'escola des de P3 com una eina transversal. Així mateix, considera que algunes iniciatives dutes a terme, no han tingut èxit perquè no s'ha tingut en compte el que les noies volien i s'han pensat i dissenyat des del punt de vista adult.

També diu que si no hi ha referents femenins, no hi ha tendència cap a la tecnologia. Concreta tres obstacles que han de superar les noies: primer "si no ho conec, no ho puc escollir", segon "ho conec, vull fer-ho, però em diuen on vas!" i tercer "seré mal vista pels altres" ja que ser una minoria en una edat com és l'adolescència on hi ha gran influència social, no ajuda gens. Així doncs, diu que les que tiren endavant són les més fortes. Tanmateix parla dels llibres de text, el contingut dels quals caldria canviar. Per a ella és fonamental que **"els mestres d'escola, a Magisteri, haurien de tenir tecnologia com a assignatura obligatòria, perquè sinó després a l'escola fugen de la tecnologia"**. Aquesta idea la recull i l'amplia a l'article de Sen, C. (13 de setembre de 2019) "Faltan maestras de primaria con pasión por la tecnología". *La Vanguardia*. Recuperat de: <https://www.lavanguardia.com/vivo/mamas-y-papas/20190822/464206335179/maestra-tecnologia-genero-salan.html> (annex F)

I a més, Núria Salán remarca que **"cal tenir present que les nenes volen canviar el món per millorar-lo, perquè elles volen fer coses amb utilitat"**.

#### 4.9. Conclusions

**Com a conclusions**, i segons les entrevistades, per canviar el fet que hi ha poca presència de dones a la tecnologia, cal **incidir** en una franja d'edat concreta. Quatre de les entrevistades, opinen que és **a l'escola**, en algun cas s'especifica als 7 anys, i d'altres opinen que entre 10 i 12 anys. I, les altres tres consideren que és **a l'ESO**, concretament a 2n i 3r, abans de fer la tria d'optatives. Per tant, clarament cal fer-ho quan són petites, abans dels 14 anys. A més a més, es considera que la **família** i el seu recolzament té un pes important en aquesta temàtica.

Quant al tema dels **referents**, la majoria de les entrevistades creu que són importants sobretot per empoderar les dones, malgrat que algunes pensen que no són fonamentals, sobretot si són referents del passat amb els que difícilment s'identificaran les noies.

Com a propostes reals per canviar la tendència de poca presència femenina a les STEM, el ventall d'opinions va des de fer **canvis** als elements del **sistema educatiu** actual i especialment als **llibres de text**, modificant el sistema d'ensenyar que freqüentment és direccional cap a un basat en la recerca i en què l'alumnat es faci preguntes, i **formant** als **mestres de l'escola en tecnologia**; fins a propostes sobre el fet que cal **mostrar què es fa a les enginyeries**, desmitificant-les i sobretot ensenyant que tenen utilitat, perquè és això el que atrau a les noies, ja que busquen ajudar la gent que és el que socialment els hi han inculcat.

I a més a més també caldria analitzar els missatges que projecta el cinema, la televisió, la literatura i la publicitat, ja que amb prou feines existeixen exemples d'èxit de dones en aquestes àrees professionals que serveixin de referents a les nenes. Ni tan sols en la ficció infantil.



Finalment, segons les entrevistades, cal fer **iniciatives per potenciar l'empoderament i l'autoestima de les dones** i vetllar perquè les polítiques dels governs posin mesures que ajudin en aquest tema. I tot plegat, sense oblidar que cal **engrescar més homes per canviar el seu pensament**.

Donat que la finalitat del meu treball de recerca és intentar millorar aquesta problemàtica, dins les meves possibilitats, reafirmo, doncs, que cal **visibilitzar les dones STEM referents, apropar la tecnologia i empoderar les nenes** i fer incidència especialment entre 10 i 14 anys tenint presents els **quatre factors socials** que, segons el treball de postgrau en polítiques d'igualtat de gènere d'Ana Albalat (*Noies STEAM*), afecten a l'apropament de les STEM a les noies. La meua proposta serà:

- **L'aprenent** (disseny i programació d'una **app** per a mòbil i tauleta)
- **Famílies i amistats** (enllaç de l'app a **Twitter**)
- **L'escola** (disseny i creació d'un joc **JClic**)
- **La societat** (redacció d'un **article d'opinió** amb la intenció de publicar-lo a *Adolescents.cat* i la creació d'una **pàgina web** i d'un **Twitter**)

## 5. Aplicació per a mòbil i tauleta (App)

A l'hora de crear i dissenyar l'App, el primer que cal saber és quins objectius es persegueixen i, així mateix, amb quines funcionalitats es pretén aconseguir-los. Donat que he creat l'aplicació amb l'objectiu principal d'utilitzar l'eina del joc com a element de difusió d'informació, aquesta està formada per 3 tipus de joc amb la idea d'ampliar-los en un futur. D'entre tots els tipus de joc possibles, m'he declinat pel joc de memòria i pel joc de selecció. Amb la puntuació d'aquests jocs, he creat un rànquing que ajudarà a engrescar les usuàries.

A més a més, pretenc empoderar les nenes i les noies, factor fonamental, mitjançant una funcionalitat que els hi permet crear històries de referents o protagonistes femenines i la seva publicació al *blog* i al Twitter.

### 5.1. Descripció funcional

La meua aplicació mòbil està formada per un conjunt de pantalles per gestionar la pròpia App, és a dir, bàsicament: seleccionar la usuària, ajustar la configuració, seleccionar els nivells a jugar, jugar, crear històries i consultar la pàgina web, el rànquing i el *blog*. El primer tipus de joc és el **joc de memòria d'invents de les dones**, el segon és el **joc de selecció de les professions STEM**, i el tercer és el **joc de memòria de les professions STEM**. El primer i el tercer són similars, de fet, els algorismes de funcionament coincideixen, encara que les imatges i totes les al·lusions al tema són diferents. És per això, que més endavant es mostren els algorismes de només dos jocs: el de memòria i el de selecció.

Quant a la creació i publicació de les històries, he afegit un botó que es connecta a un formulari de Google que he creat a la web *STEM en Femení*. D'altra banda, també he inclòs a l'App dos accessos, un al *blog* on es publicaran les històries i un altre a l'esmentada web.

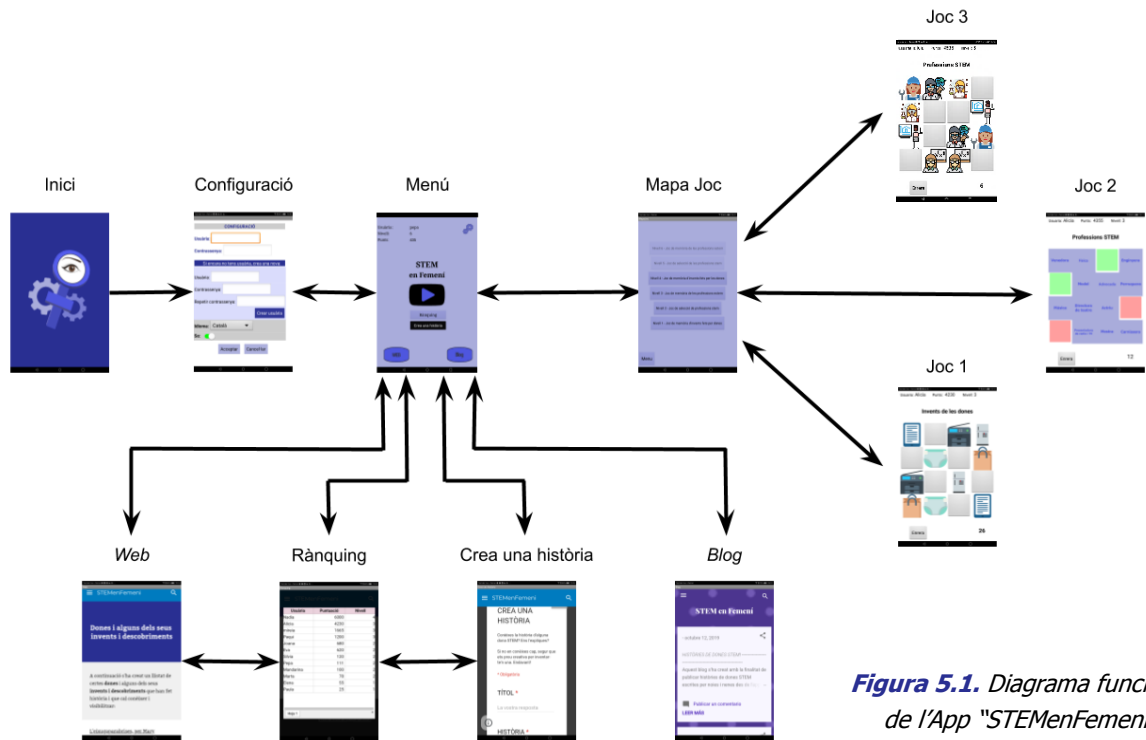
Per explicar el funcionament de l'App, en els següents apartats es poden veure les imatges del diagrama funcional i dels algorismes principals dels jocs. A més a més, a l'annex C es troben el disseny de les pantalles i els blocs complets amb petites explicacions.

#### 5.1.1. Diagrama funcional

Quan es prem la icona de l'App al dispositiu mòbil, s'arrenca l'aplicació i apareix la pantalla de benvinguda amb un missatge en els quatre idiomes que incorpora l'aplicació: català, castellà, anglès i francès. Al

missatge s'informa que cal introduir el nom i la contrasenya de la usuària. Quan anomeno "usuària" faig referència a un pseudònim, ja que no s'utilitzen noms i cognoms complets ni dades personals de cap tipus. Si la persona que executa l'App encara no té una usuària, n'ha de crear una de nova. Així, quan acabi un joc amb èxit tindrà la possibilitat de pujar la puntuació i el nivell a la web, i tothom sabrà la nova fita aconseguida. Si algú no vol registrar-se o no disposa de connexió a Internet, també pot usar l'App sense usuària, aleshores, lògicament no s'actualitzarà el rànkung a la web.

A la *figura 5.1* es pot observar que després de la **pantalla de Benvinguda**, es passa a la **pantalla de Configuració**. En aquesta pantalla és on es poden introduir les dades de la usuària, crear una usuària si encara no es té, canviar l'idioma entre un dels quatre possibles i activar o desactivar el so.



**Figura 5.1.** Diagrama funcional de l'App "STEMenFemení"

**Enllaç App:** <https://drive.google.com/drive/folders/1teVMo1uqJkZfg4TiY4LKLf19b0n9HUhs?usp=sharing>

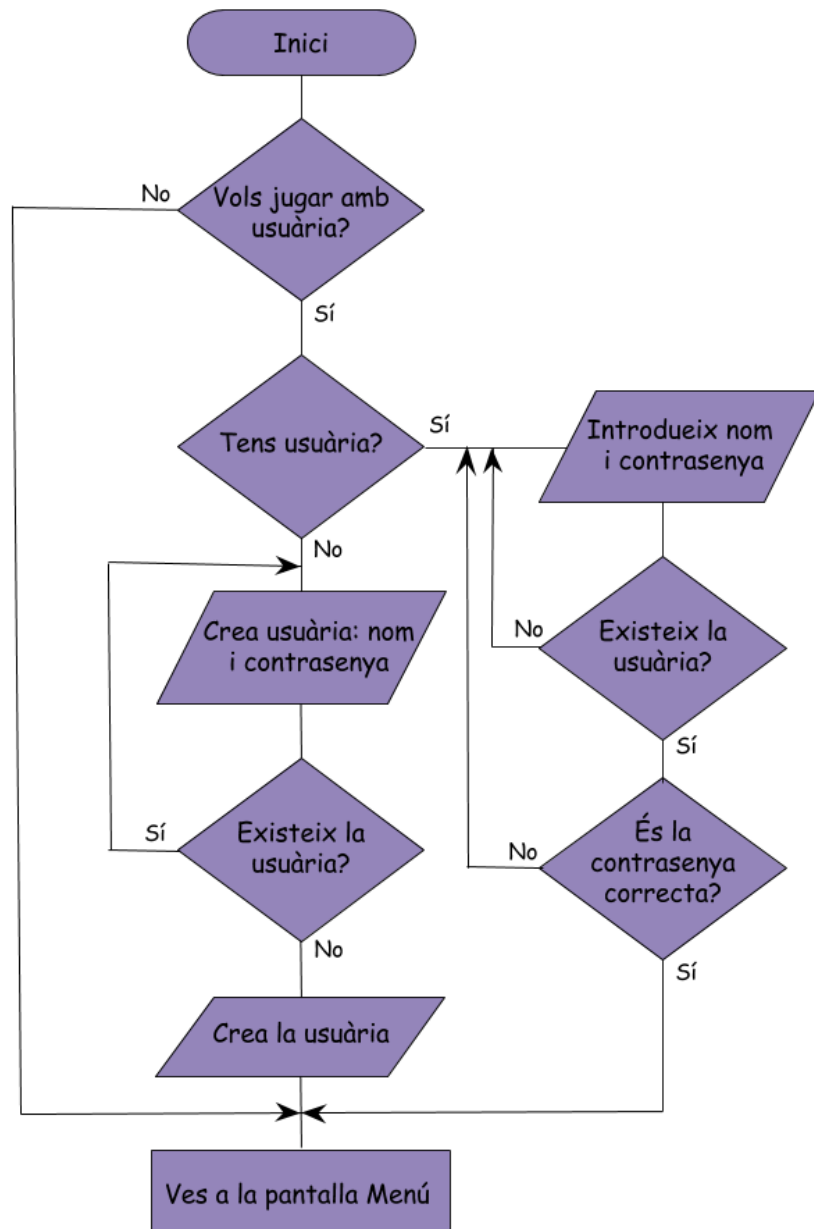
Quan es prem el botó *Acceptar* s'accedeix a la **pantalla de Menú**. Aquí, es pot seleccionar una de les 6 opcions possibles: tornar a la pantalla de configuració, anar a la web *STEMenFemení* (apartat 6.1), veure el rànkung, crear una història, anar al blog (apartat 6.2) i finalment jugar, que és la part més complicada en quant a programació. Si s'escull l'opció "jugar", apareix la **pantalla Mapa de Joc**, on es veuran tots els nivells disponibles representats per botons. Només estaran habilitats aquells botons que corresponguin als nivells que ja s'han passat i el següent a jugar. Així, es podran tornar a fer nivells ja superats per millorar la puntuació. Els botons de cada nivell criden a les corresponents **pantalles de joc** amb uns paràmetres que indiquen el tipus de joc i el temps màxim per acabar-lo. D'aquesta manera, es poden crear molts nivells afegint la dificultat que es cregui oportuna.

Quan s'acaba el joc, si s'ha guanyat es pot actualitzar el rànkung a la web en el cas d'haver-se entrat amb un compte d'usuària. Sempre es mostra un missatge indicant el que ha succeït en acabar el joc i, finalment, es torna a la **pantalla de Mapa de Joc**.

Des de la **pantalla de Menú**, si es prem el botó *Crea una història* s'accedeix a una finestra on apareix un formulari a omplir amb el títol i la història creada. Aquest formulari de *Google* es troba insertat en una subpàgina de la pàgina web *STEM en Femení*.

### 5.1.2. Algoritme d'inici

A la *figura 5.2* es mostra l'algoritme que gestiona el compte d'usuària. Es pot utilitzar una usuària que ja es tingui, crear-ne una de nova o jugar sense usuària.

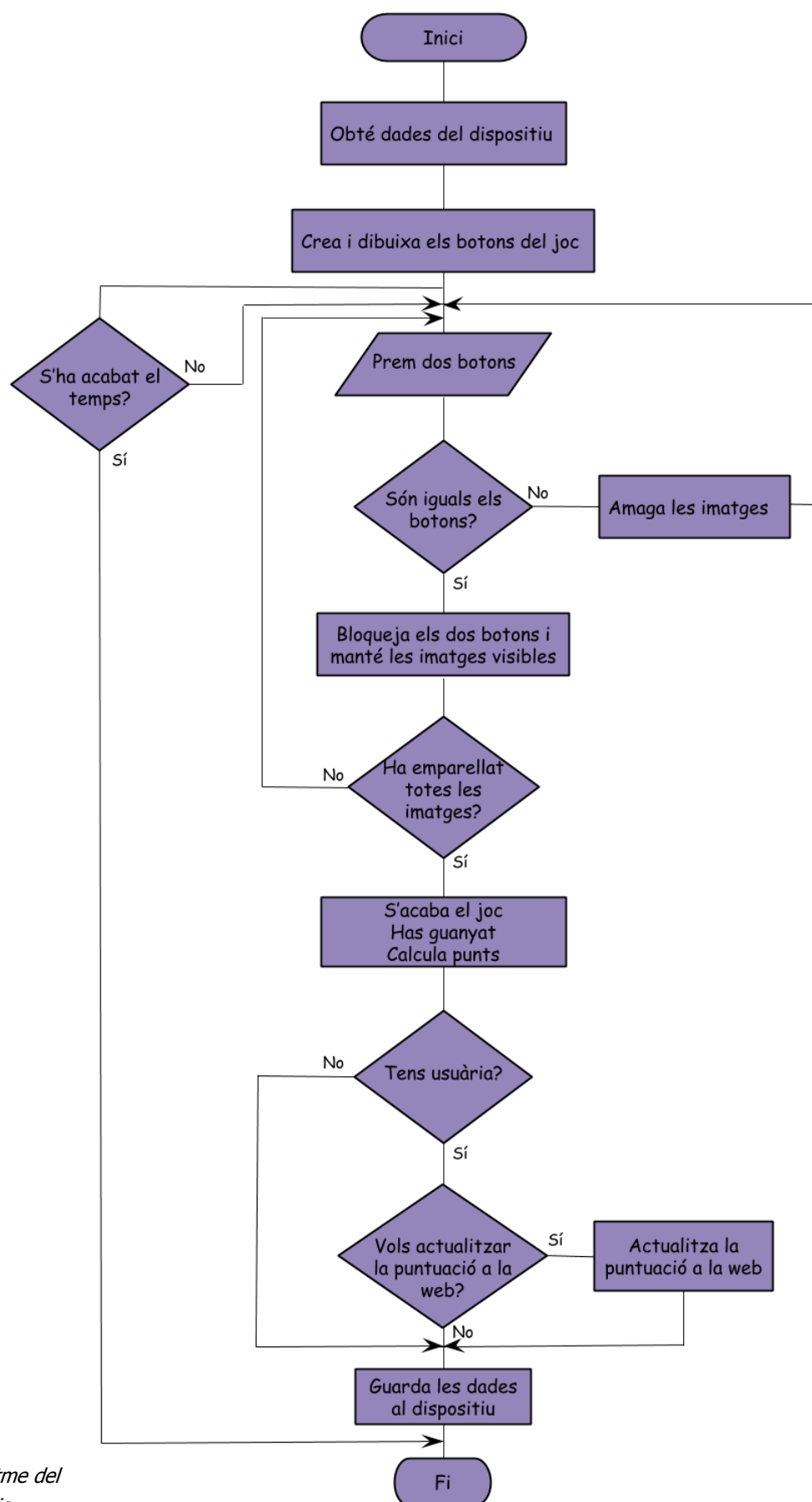


**Figura 5.2.** Algoritme d'inici

### 5.1.3. Algoritme del Joc de Memòria

Al joc de memòria cal aparellar les imatges iguals abans que s'acabi el temps. Apareixen 16 imatges on n'hi ha 8 de diferents. A la *figura 5.3* podem veure l'algoritme del seu funcionament.

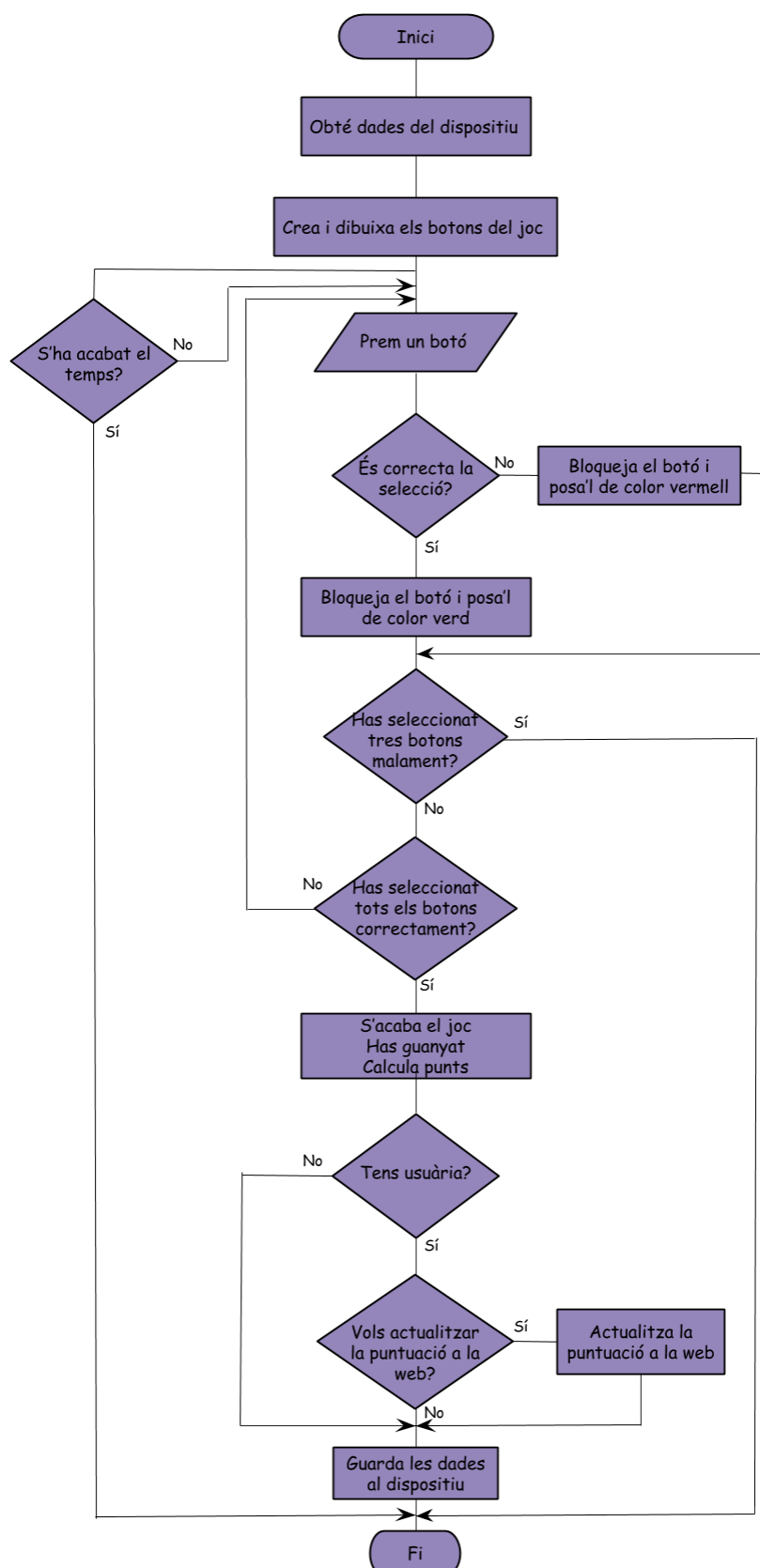




**Figura 5.3.** Algoritme del Joc de memòria.

## 5.1.4. Algoritme del Joc de Selecció

En el joc de selecció cal seleccionar les imatges corresponents al tema que es planteja. Hi ha un nombre indeterminat d'imatges que compleixen el tema. Si s'encerten totes abans que s'acabi el temps es guanya, però si s'acaba el temps o si se seleccionen 3 equivocades, es perd. La *figura 5.4* indica el seu algoritme.



**Figura 5.4.** Algoritme del joc de selecció

## 5.2. Fonaments tècnics

En els següents apartats explicaré de forma molt sintètica els fonaments tècnics, eines o tecnologies utilitzades per desenvolupar l'App: *MIT App Inventor 2*, *Full de càlcul de Google* i *Google App script*.

### 5.2.1. MIT App Inventor 2

*App Inventor 2* és un entorn de desenvolupament de software per a dispositius mòbils que utilitzen el sistema operatiu *Android*. És àmpliament utilitzat sobretot en entorns educatius perquè permet programar de forma visual sense haver de conèixer cap llenguatge, ja que es tracta d'una programació per blocs. Per utilitzar-lo cal disposar d'un compte de gmail i accedir a l'adreça <http://ai2.appinventor.mit.edu/>.

Està format per un **editor de disseny** (Figura 5.5) i un **editor de blocs** (Figura 5.6). A l'editor de disseny es poden arrossegar els components des d'una paleta a la zona de disseny, representada per la pantalla del dispositiu mòbil. D'altra banda, amb l'editor de blocs es poden arrossegar els blocs disponibles des d'una paleta de blocs a la zona d'edició dels blocs, on es defineix el comportament del programa, és a dir, on es fa la programació pròpiament dita.

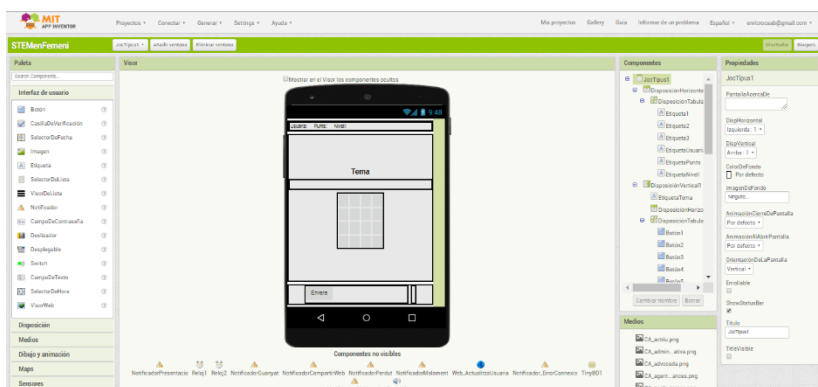


Figura 5.5. Editor de Disseny

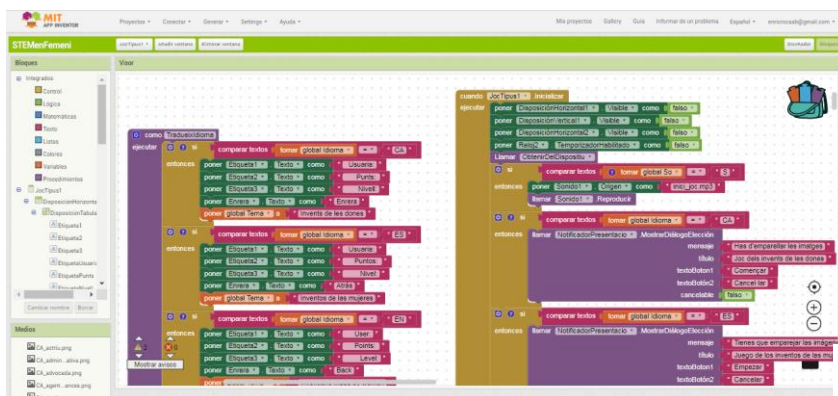


Figura 5.6. Editor de Blocs

Per a provar l'App he utilitzat una aplicació per al mòbil que es descarrega de la web anomenada *MIT AI2 Companion*, que consisteix en veure l'App a la pantalla del mòbil, mitjançant una connexió de Wi-Fi amb l'ordinador. Un cop acabat el desenvolupament es pot generar l'instal·lador, que és un fitxer d'extensió *.apk*, passar-lo al dispositiu mòbil i instal·lar-lo.

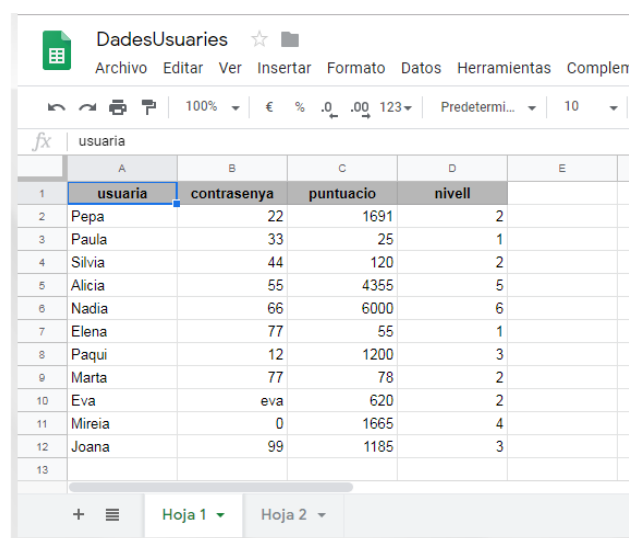
### 5.2.2. Full de Càlcul de Google

El full de càlcul de *Google* és una eina informàtica que permet manipular dades numèriques i alfanumèriques disposades en forma de taules. És un dels serveis al núvol que proporciona *Google* organitzats sota el nom de *Google Apps*.

Aquest full de càlcul es pot publicar a internet amb els permisos d'accés que es desitgen, i així obtenir una URL (adreça d'internet) per a facilitar l'accés de consulta o modificació. Més endavant explico que utilitzant *App Inventor 2* es poden enviar sol·licituds tant per a fer la consulta sobre les dades d'una usuària, com per a crear usuàries o modificar les dades de puntuació o nivell.

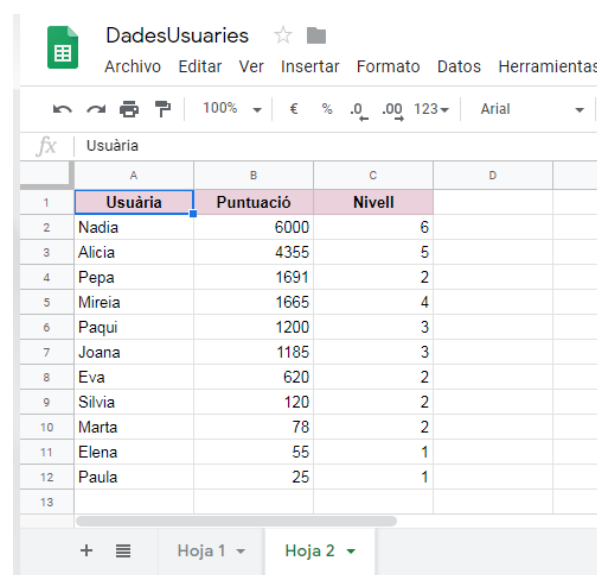
He utilitzat els fulls de càlcul de *Google* com a base de dades al núvol, ja que d'aquesta manera qualsevol usuària podrà entrar al seu perfil creat anteriorment en qualsevol dispositiu. A més a més, d'aquesta forma tinc les dades centralitzades de puntuació i nivell, i puc establir un rànquing que serveixi per motivar a les jugadores a usar l'App. Aquest rànquing es pot consultar des de la mateixa App o des de la web que he creat i de la qual parlaré més endavant.

He creat un full de càlcul que he anomenat *DadesUsuàries* format per dos fulls. El primer full (*Figura 5.7*) és el que realment emmagatzema la informació necessària per validar els comptes de les usuàries i permet mantenir les dades de puntuació i nivell de cadascuna d'elles. Està format per quatre columnes: *Usuària* (nom de la usuària), *Contrasenya*, *Puntuació* i *Nivell*. El segon full (*Figura 5.8*) és el que presenta les dades de les usuàries, a excepció de la contrasenya, ordenades segons la puntuació, és a dir, el rànquing. Aquest segon full s'actualitza automàticament cada cop que hi ha un canvi al full de càlcul *DadesUsuàries*. Aquest procés automàtic l'he implementat utilitzant *Google App script*, del qual parlaré en el següent apartat.



	A	B	C	D	E
1	usuària	contrasenya	puntuació	nivell	
2	Pepa	22	1691	2	
3	Paula	33	25	1	
4	Silvia	44	120	2	
5	Alicia	55	4355	5	
6	Nadia	66	6000	6	
7	Elena	77	55	1	
8	Paqui	12	1200	3	
9	Marta	77	78	2	
10	Eva	eva	620	2	
11	Mireia	0	1665	4	
12	Joana	99	1185	3	
13					

**Figura 5.7.** Primer full del full de càlcul "DadesUsuàries" amb les dades de les usuàries



	A	B	C	D
1	Usuària	Puntuació	Nivell	
2	Nadia	6000	6	
3	Alicia	4355	5	
4	Pepa	1691	2	
5	Mireia	1665	4	
6	Paqui	1200	3	
7	Joana	1185	3	
8	Eva	620	2	
9	Silvia	120	2	
10	Marta	78	2	
11	Elena	55	1	
12	Paula	25	1	
13				

**Figura 5.8.** Segon full del full de càlcul "DadesUsuàries" amb el rànquing

### 5.2.3. Google App Script

*Google App Script* és un llenguatge de programació per a desenvolupar *scripts* o petits programes dintre del conjunt de serveis que ofereix la plataforma al núvol de *Google Drive*. En concret, l'utilitzo per a rebre les peticions que envia l'App i accedir als fulls de càlcul per a consultar o modificar les dades de les usuàries. He creat dos scripts diferents:

- **CreaUsuaria.gs.** Crea una nova fila amb les quatre columnes corresponents al full de càlcul *DadesUsuaries*.
- **ActualitzaUsuaria.gs.** Actualitza les dades de puntuació i nivell del del primer full del full de càlcul *DadesUsuaries*, i després pren les dades d'aquest full de càlcul, les ordena per puntuació i actualitza el segon full del full de càlcul, és a dir, el rànquing.

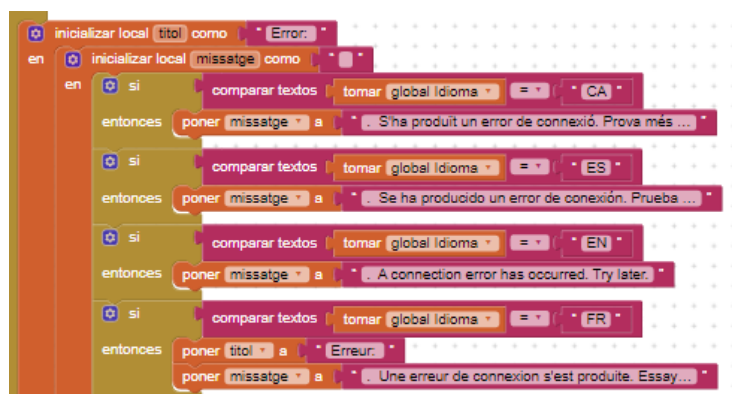
He hagut de buscar molts exemples a Internet i consultar diversos tutorials per aconseguir que funcioni correctament. A l'Annex C.3. es pot consultar el codi d'aquest scripts amb les línies comentades per a entendre el seu funcionament.

## 5.3. Desenvolupament

En aquest apartat s'expliquen els components més interessants de la paleta de blocs utilitzats, fent esment de en quin moment s'han fet servir, amb quina finalitat, i com funcionen. La informació detallada sobre la programació es pot consultar a l'Annex C.2.

### 5.3.1. Idiomes i so

Per gestionar els **idiomes** he creat una variable que he anomenat *Idioma*, i que guardo de manera persistent de la forma que veurem més endavant quan comentaré el pas de paràmetres entre pantalles. Es tracta d'utilitzar un bloc condicional que compari les variables per saber quin és l'idioma configurat i executar el codi que correspongui a aquest idioma. Veure exemple a la *figura 5.9*.



**Figura 5.9.** Detecció de l'idioma i execució del codi corresponent

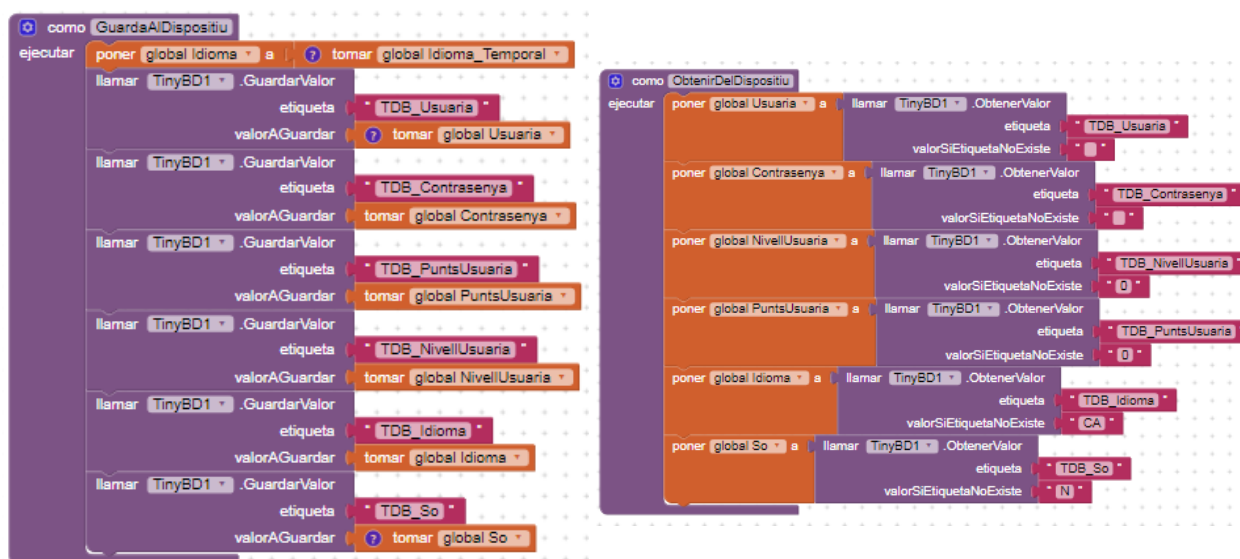
Per activar o desactivar el **so** faig servir també una variable, anomenada en aquest cas *So*, que s'ha d'emmagatzemar de la mateixa forma que l'idioma, i que fa servir el component So. Veure un exemple d'utilització la *figura 5.10*.



**Figura 5.10.** Exemple de codi per reproduir el so i possibles accions a realitzar

### 5.3.2. Pas de paràmetres entre pantalles

A l'App Inventor 2, cada pantalla és un contenidor format per dues parts, una part amb el disseny de la pròpia pantalla, que representa com la veurà la usuària, i una altra part amb els blocs que defineixen la seva funcionalitat, tal com està explicat a l'apartat 5.2.1. Cada pantalla és independent de les altres. Per això, per passar les dades d'una pantalla a una altra faig servir el component *TinyDB*. Aquest component té la particularitat que emmagatzema les dades al dispositiu de forma permanent, és a dir, que si apaguem el dispositiu, en tornar-lo a encendre les podem recuperar. A més a més, permet passar les dades d'una pantalla a una altra, és a dir, la pantalla que es tanca guarda a la *TinyDB* les dades, i la pantalla que s'obre recupera de la *TinyDB* aquestes dades. D'aquesta forma, he passat les dades entre pantalles de: idioma, usuària, contrasenya, punts de la usuària, nivell de la usuària, nivell del joc, temps del joc i so. Veure un exemple de com es guarden i es recuperen les dades amb *TinyDB* a la figura 5.11.

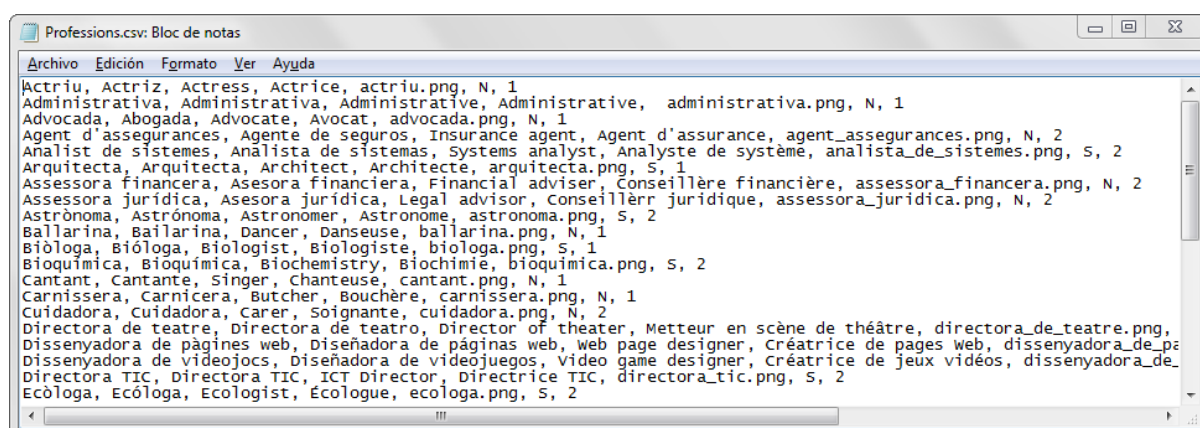


**Figura 5.11.** Us del component "TinyDB" per guardar i recuperar dades

### 5.3.3. Lectura de fitxers

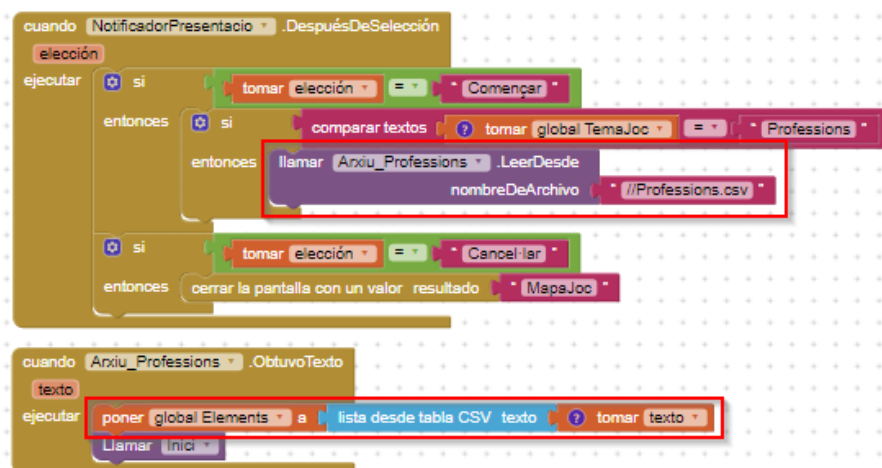
En el cas del joc de selecció, he creat un arxiu separat per comes (extensió *.csv*<sup>5</sup>) amb totes les dades de les professions separades per comes (Figura 5.12).

<sup>5</sup> .csv: arxiu separat per comes que utilitza aquestes com a delimitadors dels camps de les dades.



**Figura 5.12.** Exemple d'arxiu amb les dades de les professions

Per llegir de l'arxiu les dades faig servir el component Arxiu, que l'he anomenat Arxiu\_Professions. A la figura 5.13. es pot veure que llegeix l'arxiu Professions.csv y que quan ha acabat s'executa un codi que passa les dades a una variable de llista o matriu d'una dimensió. En el següent apartat es parla de les llistes.



**Figura 5.13.** El component Arxiu llegeix un fitxer i es passen les dades a una variable de llista

### 5.3.4. Llistes i iteracions

Una llista és una matriu d'una dimensió. Quan volem treballar amb una matriu de dues dimensions fem servir llistes i les seves subllistes. Una subllista és un element d'una llista que alhora és una llista.

Per treballar amb llistes i subllistes utilitzo bucles per iterar i poder accedir a cadascun dels elements. A la figura 5.14. apareix un exemple d'iteració que treballa amb llistes.



**Figura 5.14.** Exemple de blocs per iterar i accedir als elements de les llistes



### 5.3.5. Consultes i actualitzacions del full de càlcul

Quan es crea una usuària, es consulta si existeix, i si la seva contrasenya s'ha escrit dues vegades correctament. També es consulta, si la usuària vol actualitzar la seva puntuació i nivell, al full de càlcul del núvol (web), fent servir el component *Web* de l'*App Inventor 2*. A la *figura 5.15*, es veu el component *Web* que hem anomenat *Web\_ActualitzaUsuaria* que fa servir la seva propietat *Url* i els paràmetres passats a la seva funció *PublicarTexto* (*Usuària*, *Contrasenya*, *Punts de la usuària* i *Nivell de la usuària*). Amb aquestes dades el component envia una petició a Internet a l'adreça indicada i amb els paràmetres especificats. Aquesta petició arriba al programa o script de *Google App Script* anomenat *Actualitza\_Usuaria.gs*, que es pot consultar a l'Annex C.3, el qual realitza la tasca d'actualització desitjada.



**Figura 5.15.** Blocs utilitzats per enviar la petició per actualitzar les dades d'una usuària a la web

### 5.3.6. Temporitzadors i notificadors

Un temporitzador és un component que envia un senyal en un interval de temps que podem especificar en milisegons (ms). Per exemple, en els jocs faig servir dos temporitzadors: un per establir l'interval de temps entre cada comprovació de si s'ha fet una selecció correcta (interval a 100 ms), i un altre que fa de rellotge marcant cada segon (1000 ms) i que activa el codi que resta una unitat d'una variable que indica el temps restant cada cop que s'executa. A la *figura 5.16*, es pot veure el temporitzador de comprovació i el temporitzador que controla el temps restant de joc.



**Figura 5.16.** Temporitzadors de comprovació i de control del temps de joc



### 5.3.7. Càlcul de puntuació i nivell

Per calcular la puntuació i el nivell quan s'ha guanyat el joc, he establert el següent criteri:

- La puntuació obtinguda serà el valor del nivell del joc multiplicat per 100 més el temps restant multiplicat per 10. Així es premia si s'ha fet en menys temps. A més a més, si s'ha acabat un nivell que ja s'havia aconseguit anteriorment, es divideix la puntuació per la meitat, evitant així que es jugui sempre el mateix nivell, ja que no puja tant en el rànquing. A la *figura 5.17*, es mostren els càlculs implementats amb blocs.



**Figura 5.17.** Blocs que calculen puntuació i nivell aconseguits

### 5.4. Logotip

Per dissenyar el logotip distintiu de l'App, i posteriorment del *JClic*, de la web i del *Twitter*, m'he basat en el símbol de la dona com element central. He emprat colors de gamma lila que identifiquen les dones. Com que tracto en general de ciència i tecnologia, la ciència l'he representada amb el símbol de la dona com si fos una lupa i la tecnologia amb els engranatges que es troben darrere. Aquests engranatges tenen simbologia diversa, d'una banda representen la sororitat, és a dir el suport entre dones, d'altra banda representen l'un la societat i l'altre les dones fent referència que la societat no pot funcionar sense les dones, i per últim l'engrenatge gran simbolitza les dones i el petit les nenes.

A més a més, la lupa és l'estri per visualitzar les dones STEM, ja que han estat ocultes per la societat. Aquesta lupa la pren una nena. El seu ull, castany, està inspirat en el meu perquè sóc jo qui vol visibilitzar les dones STEM. Per acabar, remarcar que tot el logotip té una forma visualment ascendent, donant una sensació de positivisme.



**Figura 5.18.** Logotip

## 6. Difusió

Considero que és necessari fer difusió tant del projecte com de l'existència de la problemàtica, i donada la importància, eficàcia i rapidesa a l'actualitat de les eines digitals, he decidit crear-ne algunes.

### 6.1. Web

He dissenyat una pàgina web (<https://sites.google.com/view/stemenfemeni>) utilitzant l'eina de *Google Sites*, on es poden trobar: una petita descripció del projecte, un recull de dones STEM importants al llarg de la història (actualment la pàgina recull més de 70 dones), un formulari per escriure històries sobre dones referents, el rànquing de les usuàries de l'App, un llistat de concursos STEM per a joves i un enllaç al *JClic* (explicat a l'apartat 7).



**Figura 6.1.** Web "STEM en Femení"

### 6.2. Blog

Així mateix, he creat un *blog* ([stemenfemeni.blogspot.com](http://stemenfemeni.blogspot.com)) on es publicaran, principalment, les millors històries elaborades per noies i nenes recollides a través del formulari de *Google* de la web, al qual també es pot accedir des de l'App.

### 6.3. Twitter

Amb la idea de fer partícips a les famílies de les nenes usuàries de l'App, ja que aquest factor social afecta a l'apropament o rebuig de les STEM per part de les noies, he creat un *Twitter* del projecte ([@STEMenFemeni](https://twitter.com/STEMenFemeni)). La idea és que es vagin publicant novetats referents al projecte i notícies d'actualitat sobre la seva temàtica. A més a més, aquest està vinculat al blog, de tal manera que quan es pengi una història, automàticament es penjarà també al compte de Twitter.

### 6.4. Article d'opinió

Per tal de fer més difusió social de la problemàtica que tracta el meu treball, he cercat quins mitjans influeixen més en els joves avui dia. He arribat a la conclusió que *Adolescents.cat* és dels que té més èxit. El que es publica en aquest mitjà digital són, entre d'altres, notícies, curiositats, cartes, informacions diverses, etc. que no deixen indiferents als joves, i que "provoca" que aquests opinin al respecte.



**Figura 7.3.** Article d'opinió que ha estat publicat a *Adolescents.cat*

Aquí es troba [l'enllaç a l'article](#)

Per tal que em publiquessin el meu article d'opinió, he emfatitzat, he utilitzat la primera persona i he posat un títol engrescador ("Vosaltres, en la meua situació, tiràrieu endavant sabent que m'espera un futur envoltada d'homes?"). Tot plegat, amb la intenció que els joves reflexionessin, i esbrinar si n'hi havia que s'identificaven.

Finalment, vaig aconseguir que me'l publiquessin el dia 27 de setembre de 2019. L'article ha generat opinions, concretament 32 comentaris fets a dia d'avui (16 d'octubre de 2019). D'aquests, 11 han expressat que es troben en una situació similar a la meua, ja que sent noies bé estudiant el batxillerat tecnològic, bé estudiant una carrera STEM són minoria. També cal destacar que dels comentaris totals, 23 consideren adients i necessaris articles com aquest. Algun comentari afirmava que aquesta problemàtica era una exageració, però a Espanya el 70% dels professionals TIC<sup>6</sup> són homes, tal i com es recull a Pons, L. (18 de juliol de 2019) El futuro de la tecnología será femenino o no será. *La Vanguardia*. Recuperat de: <https://www.lavanguardia.com/economia/20190718/463518211018/mujer-trabajo-tecnologia-cursos-formacion-uoc-brl.html>. I d'altres dades molt més detallades es troben a Pantaleoni, A. (28 de febrer de 2018) Dones en tecnología: la brecha "existente i persistente". *El País.cat*. Recuperat de: [https://cat.elpais.com/cat/2018/02/27/tecnologia/1519733183\\_550514.html](https://cat.elpais.com/cat/2018/02/27/tecnologia/1519733183_550514.html). I també a Pilar, S. A. (28 de febrer de 2019) Mujeres y tecnología: la brecha de nunca acabar. *RTVE Noticias*. Recuperat de: <https://amp.rtve.es/noticias/20190228/mujeres-tecnologia-brecha-nunca-acabar/1892241.shtml>. En definitiva, penso que amb l'article he complert l'objectiu que pretenia: que els nois i les noies reflexionessin sobre la problemàtica de la poca presència de dones a les STEM.

## 7. JClic

### 7.1. Introducció

JClic és un conjunt d'aplicacions informàtiques que serveixen per a realitzar diversos tipus d'activitats educatives: trencaclosques, associacions, exercicis de text, mots encreuats... que poden estar englobades en un projecte. He utilitzat aquest recurs per crear el projecte anomenat **STEM en Femení**, per tal d'oferir una eina a escoles i instituts (especialment adreçada al cicle superior de primària i a l'ESO) amb la intenció de visibilitzar dones referents STEM i els seus invents o descobriments seguint amb el joc com a base.

*JClic* està desenvolupat en la plataforma [Java](#), de codi obert i funciona en diversos entorns i sistemes operatius. El projecte [JClic.js](#) permet utilitzar el *JClic* en qualsevol navegador web i en qualsevol dispositiu, incloent mòbils i tauletes, sense que calgui instal·lar el Java.

Als projectes *JClic* s'hi pot accedir visualitzant les activitats en un bloc HTML5: objectes incrustats en una pàgina web que no queden emmagatzemats al disc dur, i que poden funcionar en *mode de compatibilitat* amb l'extensió del fitxer ".jclib.zip" o en *mode HTML5 real* amb la descàrrega dels components a mesura que es necessitin; o bé, instal·lant les activitats a l'ordinador.

El *JClic* està format per quatre aplicacions: *JClic applet*, *JClic player*, *JClic author* i *JClic reports*.

---

<sup>6</sup> TIC: Tecnologies de la Informació i de la Comunicació.



**Figura 7.1.** Portada activitat JCLic

## 7.2. Creació d'activitats

Per a la creació del JCLic *STEM en Femení*, he utilitzat l'aplicació **JCLic author**, una eina per crear, editar i publicar les activitats d'una manera senzilla i visual. També he emprat el **JCLic player**, una aplicació independent que un cop instal·lada permet realitzar les activitats des del disc dur de l'ordinador (o *online*) sense necessitat d'estar connectat a Internet.

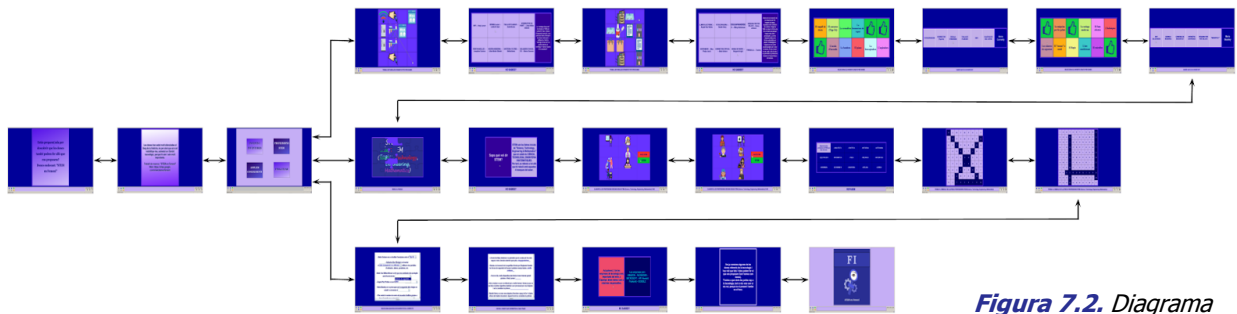
He seguit tutorials disponibles a la xarxa i he contactat amb el responsable d'aquest programa del Departament d'Educació, qui l'ha revisat, ha valorat que seria molt útil i ha decidit penjar-lo a la *Biblioteca d'activitats JCLic*.

Per dur-lo a terme, he aprofitat material creat/recopilat per a l'aplicació mòbil i la web (a l'annex D.2. es troba més informació).

## 7.3. Recull d'activitats

L'estructura del projecte consta d'una petita introducció on es motiva a les nenes i noies a interessar-se per aquest JCLic i a voler jugar, a més a més de facilitar l'enllaç a la pàgina web esmentada anteriorment. Després de les dues pantalles merament informatives, hi ha la del menú; on es poden seleccionar tres branques temàtiques. La primera consta d'activitats relacionades amb algunes dones inventores i els seus invents (jocs de memòria, de selecció, i pantalles per ampliar coneixements), la segona tracta del concepte STEM i les professions relacionades (*puzzle*, jocs de relació amb so, informació per repassar i sopes de lletres), i la última que amplia coneixements de les dones inventores i afegeix exemples de dones STEM a l'actualitat. Per acabar, hi ha un últim text com a conclusió de les activitats i una pantalla de finalització amb el logo del projecte.

A continuació es pot veure el diagrama de funcionament del JCLic, les pantalles del qual es poden consultar en un tamany més gran i visual a l'annex D.1.



**Figura 7.2.** Diagrama funcional JClic

## 8. Conclusions finals

### 8.1. Fites aconseguides

- Malgrat la dificultat d'aconseguir una mostra prou significativa, les enquestes m'han servit com un bon punt de partida i les dades extretes, tot i no coincidir en molts casos amb les meves hipòtesis inicials, m'han fet reflexionar i encarar el meu treball.
- He aconseguit contactar amb dones referents en aquesta temàtica, les entrevistes de les quals m'han permès obrir la meua visió i sobretot aprendre amb les seves aportacions donada la diversitat dels seus perfils professionals.
- Considero que he corroborat la meua hipòtesi inicial: hi ha uns factors socio-culturals que influeixen en el fet que hi hagi poques dones que triïn professions de l'àmbit de la tecnologia.
- Aquest treball m'ha implicat un autoaprenentatge a nivell tecnològic, tant de programació d'*App Inventor 2* i de *Google App Script*, com de disseny i edició de *Google Sites* i de *JClic Author*. Tot supervisat per la meua tutora.
- Una altra fita assolida ha estat que em pengessin el *JClic* als servidors d'Educació de la Generalitat, passant a formar part de la *Biblioteca d'Activitats JClic* i fent-lo accessible a tota la comunitat educativa.
- També he aconseguit que em publiquessin l'article a *Adolescents.cat*, fent reflexionar així a alguns/es joves sobre la problemàtica que tracta el treball, i obtenint els seus *feedbacks*.

### 8.2. Propostes de millora

- Quant a l'*App*, una bona proposta de millora seria ampliar el nombre de nivells de joc i variar les temàtiques, afegint-hi nou material multimèdia (imatges i sons). També es podria gestionar la seva publicació, un cop acabada, per tal que estigués disponible per a la seva descàrrega a l'*App Store de Google*. D'aquesta forma podria arribar a un gran nombre d'usuàries, tenint en compte, a més, que disposa de quatre idiomes diferents.
- En referència al *Twitter*, la *web* i el *blog*, seria interessant aconseguir fer un manteniment periòdic amb l'actualització d'aquestes eines digitals, perquè segueixin essent útils i no quedin desfasades.
- Pel que fa al *JClic*, es podria fer difusió per tal que fos una eina emprada per professors/es a les seves classes, tant d'escoles com d'instituts. De fet, al meu institut serà utilitzat durant la Setmana de la Dona i la Ciència i la Tecnologia.

## 9. Bibliografia

### Libres:

- Mussen, P. H.; Janeway, J. i Kagan, J. (1980). Desarrollo de la personalidad en el niño. La adolescència (capítol 14). México: Trillas.
- Favilli, E. i Cavallo, F. (2017). Cuentos de buenas noches para niñas rebeldes. Barcelona: Destino infantil y juvenil.
- Favilli, E. i Cavallo, F. (2018). Cuentos de buenas noches para niñas rebeldes 2. Barcelona: Destino infantil y juvenil.
- Wolber, D. (2011). Crea tus propias aplicaciones Android con Google App Inventor. Trad. De Javier Díaz Domés. Madrid: Anaya Multimedia.
- Ferreira, J. (2014). Google Apps Scrip. Web Application Development Essentials. Estats Units d'Amèrica: O'Reilly.

### Web:

- Vivas, E.; Galilea, S.; Brufau, L. i Bellver, C. *L'absència de dones a la tecnologia, en cinc gràfics*. [https://www.ara.cat/data/absencia-dones-tecnologia-cinc-grafics\\_0\\_2123787714.html](https://www.ara.cat/data/absencia-dones-tecnologia-cinc-grafics_0_2123787714.html). Publicat el 15/11/2018. Consultat el 28/06/2019.
- Morales, A. *El repte de les dones en l'àmbit tecnològic: ser més i ser més visibles*. <https://www.naciodigital.cat/noticia/155277/repte/dones/ambit/tecnologic/ser/mes/mes/visibles> Publicat el 31/05/2018. Consultat el 28/06/2019.
- Marlu. *Inventos realizados por mujeres* <http://tec4freaks.blogspot.com/2010/12/inventos-realizados-por-mujeres.html> Publicat el 02/12/2010. Consultat el 21/07/2019.
- <https://www.curiosfera.com/> Consultat el 02/09/2019.
- <http://www.culturageneral.net/inventores/indexcm.htm> Consultat el 03/09/2019.
- <https://genderedinnovations.stanford.edu/> Consultat el 03/09/2019.
- <https://clic.xtec.cat/legacy/es/jclic/> Consultat del 04/09/2019 al 14/09/2019.
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> Consultat del 13/07/2019 al 12/10/2019.
- Tutorial d'iniciació a JClic Author: <https://www.youtube.com/watch?v=V90mhpA4xIg>
- Icones App, web i JClic: <https://www.flaticon.com/>
- Diversos tutorials *App Inventor 2*
  - <http://kio4.com/appinventor/>
  - <https://puravidaapps.com/>
- Tutorial *memory*: <https://www.youtube.com/watch?v=R7Rt3kW9HXA>
- Compte enrera: <http://www.appinventor.org/content/howDoYou/incrementing/count>
- Recursos multimèdia per *App Inventor 2*: <https://www.tuappinventorandroid.com/2017/04/24/recursos-para-tus-aplicaciones-con-mit-app-inventor/>
- Duplicar i renombrar pantalles *App Inventor 2*:
  - [http://kio4.com/appinventor/127C\\_copiar\\_una\\_ventana\\_en\\_otra.htm](http://kio4.com/appinventor/127C_copiar_una_ventana_en_otra.htm)
  - <https://www.tuappinventorandroid.com/dudas-app-inventor/como-duplicar-pantallas/>

- <http://kio4.com/appinventor/127renombrarpantallas.htm>
- Pantalla presentació *App Inventor 2*: [http://kio4.com/appinventor/72G\\_splash.htm](http://kio4.com/appinventor/72G_splash.htm)
- Idiomes a *App Inventor 2*: <https://www.youtube.com/watch?v=H5oUfhjiGPE>
- Optimitzar *App Inventor 2*: <https://www.tuappinventorandroid.com/2017/08/26/optimizar-una-app-un-caso-pr%C3%A1ctico/>
- Full dades *Google* i *App Inventor 2*: <http://metricrat.co.uk/appinventor-post-data-to-google-sheet/>
- *Google App Script*:
  - <https://riptutorial.com/es/google-apps-script>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=mMzAcRDej80>
  - <https://developers.google.com/chart/interactive/docs/querylanguage?hl=en>

