

# CREACIÓ D'UNA APLICACIÓ MÒBIL DEDICADA A L'AULA MATEMÀTICA

Benvingut/da!

Nom Cognom



*"La ment és com un  
paracaigudes, només serveix si  
s'obre."*

Autoavalua't

Examina't

Càlcul ràpid



32  
x 23



$\pi$



Pseudònim: Cronosy

Curs: 2n batxillerat

Departament: Matemàtiques



# Agraïments

En primer lloc, vull agrair a la meva genial tutora del Treball de Recerca per la seva indispensable orientació i ajuda que han fet d'una petita idea un gran treball.

També agraeixo la immensa ajuda per part dels meus amics per la seva col·laboració com a suport artístic i per la seva ajuda incondicional.

No podria oblidar-me del suport del meu estimat, qui m'ha ajudat a aconseguir una perfecta, polida i apropiada presentació; de la mateixa manera que m'ha animat amb el seu tendre somriure.

Finalment, vull agrair especialment a la meva família que s'ha interessat contínuament, m'ha animat i m'ha fet costat durant la realització del treball.

## **Síntesi**

La introducció dels telèfons mòbils a l'aula és un tema debatut al sistema educatiu actual. Tot i això, existeixen poques aplicacions que facilitin i incentivin l'aprenentatge de l'alumnat. L'objectiu del meu treball ha sigut crear una aplicació mòbil innovadora, que es basa en la millora de l'estudi de les competències matemàtiques a nivell de tercer i quart d'ESO. En primer lloc, presenta una dualitat professor-alumne, de manera que mostra al primer el seguiment del segon; també conté tests autocorregibles, que permeten a l'alumnat aprendre de forma autodidacta i al professor rebre fàcilment els resultats; i, per últim, les diferents modalitats d'exàmens ofereixen a l'alumne l'opció d'escollir quina part de les competències vol treballar a fons. En conclusió, la posada en pràctica de l'aplicació mòbil a l'aula ha mostrat uns resultats excel·lents i ha despertat l'interès dels alumnes.

# Índex

Introducció al treball.....	5
1. Recerca inicial .....	7
1.1. Creació d'aplicacions mòbils.....	7
1.2. App Inventor: una plataforma a l'abast de tothom.....	7
1.2.1. Funcionament bàsic .....	8
1.2.2. Tipus de blocs .....	10
1.3. Curset .....	11
1.4. Petita aplicació mòbil per entendre el funcionament.....	12
2. Procés de creació de l'aplicació mòbil.....	15
2.1. Decidir un propòsit general del treball.....	15
2.2. Examinar a fons les competències .....	15
2.3. Desenvolupament.....	17
2.4. Aspectes generals que milloren l'aplicació mòbil .....	19
2.5. Eines necessàries per la creació .....	20
2.5.1. Google Fusion Tables .....	20
2.5.2. Llenguatge SQL .....	20
2.5.3. Llenguatge CSV .....	21
2.5.4. TinyWebDB .....	21
2.6. Anècdotes.....	22
3. Funcionament de l'aplicació mòbil.....	23
3.1. Pantalla inicial.....	24
3.2. Pantalla principal.....	26
3.3. Pantalla d'activitats .....	29
3.4. Pantalla de càlcul ràpid.....	33
3.5. Pantalla de resultats .....	34
4. Posar-la en pràctica.....	36
Conclusions .....	38
Fonts consultades.....	39
Annexos.....	41

# Introducció al treball

## Justificació del tema escollit

Quan em van designar una tutora per al treball de recerca, jo encara no sabia en què es basaria el meu. Moltes **idees** rondaven el meu cap, però cap d'elles es va arrelar suficient perquè decidís dedicar-m'hi.

Va ser la meva tutora qui em va donar la idea. Em va dir que sempre havia volgut crear una aplicació mòbil que es pogués utilitzar a l'aula, que fos útil des del punt de vista del professorat i entretinguda pels alumnes. Tot i que al principi no estava convençut, al cap dels dies em vaig donar compte que aquella idea s'havia quedat a dins meu i no marxava perquè en el fons m'agradava i pensava: “**Crearé una aplicació mòbil**”.

Sense pensar-ho dos cops, vaig decidir que aquest seria el meu treball de recerca i tot just vaig poder, em vaig posar a treballar. Malgrat que no sabia en què es basaria l'aplicació, tenia clar una cosa: estaria dedicada a l'**àmbit matemàtic**, aquell que m'ha captivat des de ben petit.

## L'ús dels telèfons mòbils a l'aula

Per començar, vaig decidir fer una breu recerca sobre l'**ús dels telèfons mòbils a l'aula**. Amb l'ajuda dels diaris i internet no em va ser difícil conèixer diverses opinions i aspectes sobre el tema.

Avui dia existeixen dubtes en la comunitat educativa respecte els telèfons mòbils a l'aula. La manca de coneixements sobre la seva utilització i maneig comporten generalment un ús descontrolat i inadequat i és per això que la gran majoria de centres decideixen prohibir-los i no permetre'ls a classe. Però aquest fet provoca una greu **controvèrsia** si ens fixem en la realitat, en la que cada cop més la tendència mostra un creixement i una generalització de l'ús dels dispositius mòbils, que formen part de la vida quotidiana.



Fig. 1. Ús dels telèfons mòbils a l'aula.



A més a més, atesa la immensa atracció que els més petits tenen per aquests dispositius potser seria més interessant **donar una volta a la situació i utilitzar-los amb fins educatius**.

Els **avantatges** d'incloure els dispositius a l'aula són diversos: faciliten l'aprenentatge més personalitzat, permeten una resposta i una avaluació immediata per part del professor, potencien la participació... Tot i això, tampoc podem oblidar els **desavantatges** que presenten: incideixen en la desigualtat econòmica dels alumnes i el seu abús pot deixar arraconat els excel·lents recursos més tradicionals, com la lectura o l'expressió artística.

Per últim, volia fer referència a un article: **“La Generalitat aposta per l'ús del mòbil com a instrument pedagògic a les aules”**. En aquest, la consellera d'Ensenyament de la Generalitat, Irene Rigau, es posiciona en contra de prohibir els telèfons a classe i aposta per potenciar el seu ús com a instrument pedagògic a les escoles catalanes.

## **Propòsit del treball**

Després d'aquesta recerca, les meves idees s'havien polit una mica més i vaig establir el propòsit principal del treball: **crear una aplicació mòbil dedicada a l'aula, concretament a l'àmbit matemàtic, que facilités i incentivés l'aprenentatge dels alumnes**.

Tot i això, encara no sabia concretament en què es basaria l'aplicació, així com tampoc tenia ni idea de com se'n creava una. Per tant, vaig decidir primerament aprendre a crear aplicacions mòbils i més tard decidiria, segons els meus recursos i el que hagués après.



**Fig. 2. En català: “És el moment d'inspirar-se”.**

# 1. Recerca inicial

## 1.1. Creació d'aplicacions mòbils

Malgrat el gran entusiasme que tenia per crear una aplicació mòbil, els meus coneixements en aquest tema eren nuls. Per començar, vaig decidir fer una segona investigació a internet per informar-me sobre les plataformes que podien ser útils a l'hora de crear una aplicació pròpia i també vaig preguntar a amics i professors, que em van donar grans consells.

Després d'aquesta petita recerca, hi havia **diverses opcions** damunt la taula. Cada plataforma utilitzava un "llenguatge" diferent, tenia uns avantatges i uns inconvenients, era compatible amb un sistema operatiu o un altre (*Apple* o *Android*)...

Finalment, em vaig decidir per una plataforma compatible exclusivament amb Android i que presentava un llenguatge senzill i entenedor: **App Inventor**.

## 1.2. App Inventor: una plataforma a l'abast de tothom

*App Inventor* és una eina informàtica per al desenvolupament de programari de manera còmoda i ràpida que permet crear aplicacions mòbils per al sistema operatiu Android. De forma visual i a partir d'un conjunt d'eines bàsiques, l'usuari va enllaçant blocs per crear l'aplicació. El sistema és gratuït i es pot crear directament a la web. Les aplicacions fruit d'*App Inventor*, tot i que presenten certes limitacions, poden ser diverses gràcies als recursos que presenta: base de dades, geolocalització, comunicació amb la web, etc.



Fig. 3. Icona de la plataforma.

L'editor de blocs de l'aplicació utilitza la llibreria *Open Blocks* de *Java* per crear un llenguatge visual a partir de blocs. Més tard, aquests són traduïts per a l'aplicació Android com a llenguatge de programació. Aquest recurs utilitzat és el que fa que la plataforma pugui ser utilitzada per qualsevol persona, sense necessitat de tindre uns coneixements de programació.

«Podríem veure aquests blocs com el llenguatge fonètic. Sense conèixer un idioma, qualsevol pot parlar-lo si té les eines necessàries».



### 1.2.1. Funcionament bàsic

La plataforma treballa amb dues eines principals: *App Inventor Designer* i *App Inventor Blocks Editor*, que podríem traduir al català com el disseny i l'editor de blocs.

#### A. El disseny

El **disseny** és allà on té lloc la creació de l'interfície, on el programador escull i situa els elements amb els que interactuarà l'usuari i els components que utilitzarà la seva aplicació mòbil.

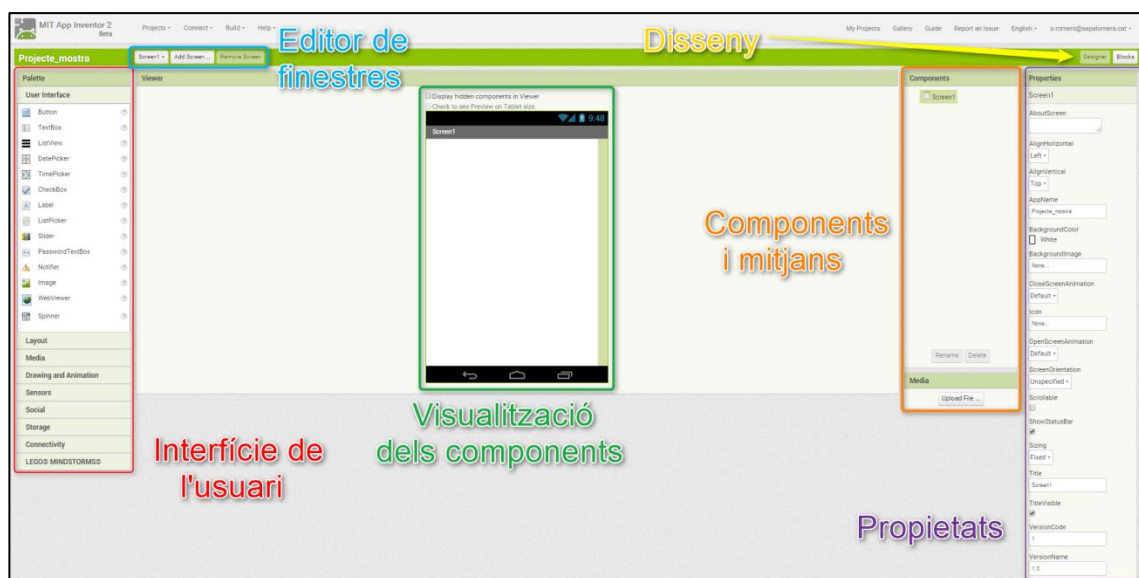


Fig. 4. Parts del disseny o *App Inventor Designer*.

- **Editor de finestres:** ens permet canviar, afegir i eliminar finestres.
- **Interfície de l'usuari:** presenta els components que es poden afegir a la pantalla separats en grups per la seva funció: botons, etiquetes, imatges...
- **Visualització dels components:** mostra els components que hem afegit en representació al que es veuria al mòbil.
- **Components i mitjans:** mostra els components afegits i ens permet pujar arxius multimèdia.
- **Propietats:** apareixen les propietats del component seleccionat.

## B. L'editor de blocs

L'editor de blocs és allà on es defineix el comportament dels components de l'aplicació mòbil a partir de, com diu el propi nom, els blocs.

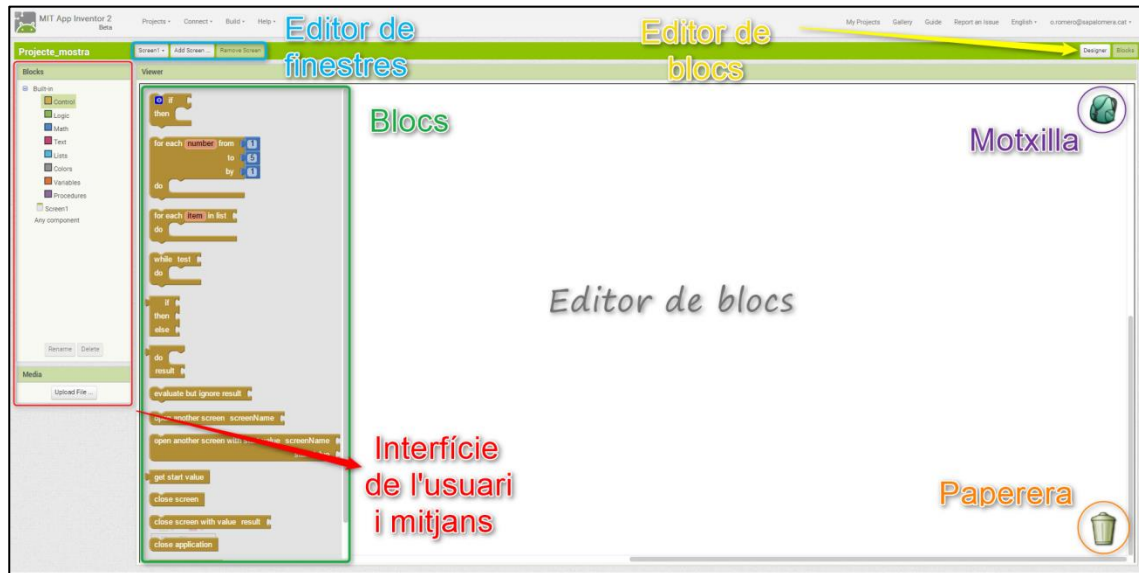


Fig. 5. Parts de l'editor de blocs o *App Inventor Blocks Editor*.

- **Editor de finestres:** ens permet canviar, afegir i eliminar finestres.
- **Interfície de l'usuari i mitjans:** presenta els blocs que es poden afegir a la pantalla dividits en categories (enllaçades a colors): blocs de text en color rosa, blocs de procediments en color lila, blocs de variables en color taronja... Permet pujar arxius multimèdia.
- **Blocs:** mostra els blocs de la categoria seleccionada.
- **Editor de blocs:** lloc on podem jugar amb els blocs.
- **Motxilla:** permet passar blocs d'una pantalla a una altra.
- **Paperera:** permet eliminar blocs.
- **Propietats:** apareixen les propietats del component seleccionat.

### 1.2.2. Tipus de blocs

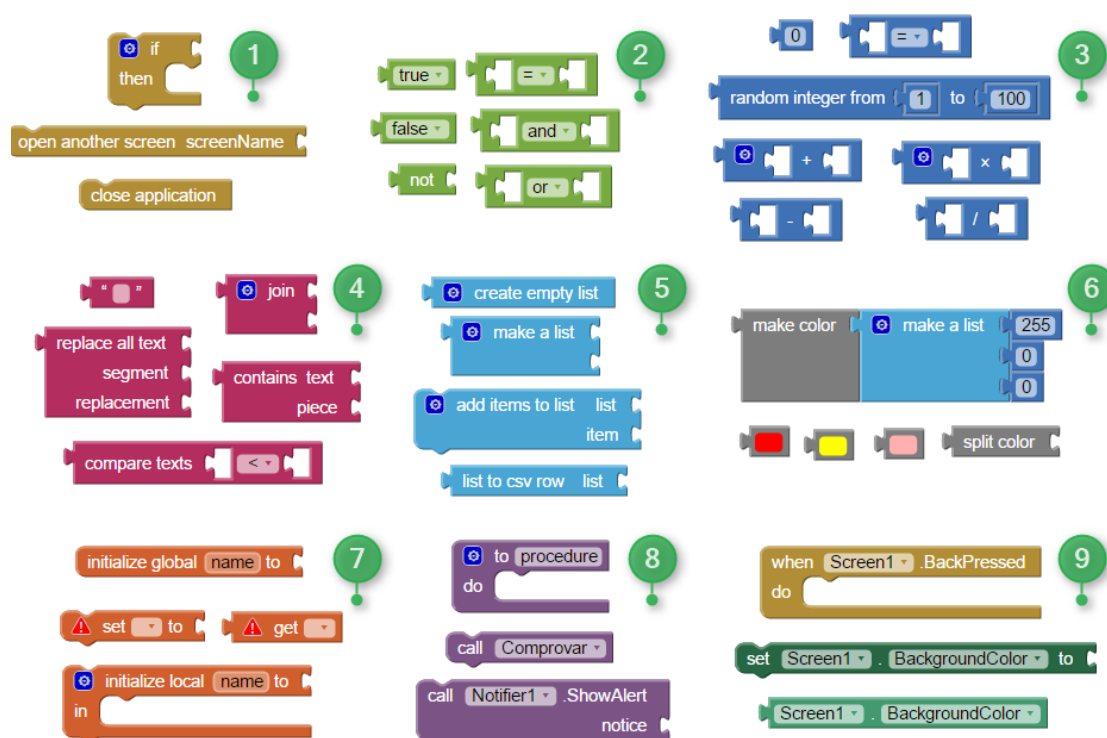


Fig. 6. Exemples dels diferents blocs.

Els blocs, com he dit abans, s'encarreguen del comportament dels components. Es divideixen segons les seves funcions i característiques en nou grups i cadascun correspon a un color diferent:

1. **Blocs de control:** controlen les accions generals que poden tenir lloc. Exemples: obrir una altra finestra, els condicionants, tancar l'aplicació...
2. **Blocs de lògica:** comparen, uneixen, neguen i afirmen altres blocs.
3. **Blocs de matemàtiques:** s'encarreguen dels procediments matemàtiques que poden ocórrer. Exemples: operacions bàsiques, aleatorietat, conversions...
4. **Blocs de text:** contenen tots aquells blocs dedicats a, com bé diu el nom, els textos. Exemples: unir textos, comparar-los, estudiar-los...
5. **Blocs de llistes:** creen llistes, permeten utilitzar-les i modificar-les així com transformar-les a un altre format. Permeten emmagatzemar informació.
6. **Blocs de colors:** estableixen colors ja definits que pots utilitzar o et permeten crear de nous.

7. **Blocs de variables:** permeten crear variables que poden ser modificades i utilitzades. Exemple: creem la variable “Modalitat” que ens indica en quina ens trobem, per exemple ”Relació i canvi”, i podem canviar-la per qualsevol altra.
8. **Blocs de procediments:** serveixen per empaquetar un grup de blocs en una sola. Exemple: creem el procediment “Calcular” i adjuntem les accions que comporta. D’aquesta manera, cada cop que vulguem fer aquest procediment només caldrà utilitzar un bloc.
9. **Blocs específics:** determinen les accions i permeten canviar les característiques dels components. Exemples: establir l’acció que té lloc quan cliquem un botó o canviar el seu color de fons.

### 1.3. Curset

Per començar a conèixer i entrar en contacte amb la plataforma, la meva tutora i jo vam decidir inscriure’ns a un curs introductori a la programació d’aplicacions mòbils amb *App Inventor 2*.

Aquest curs es basava en una sèrie de projectes que anaven millorant les teves destreses entorn a la creació d’aplicacions. Poc a poc, et mostraven utilitats que oferia la plataforma així com eines i recursos molt útils. Em va ser de gran ajuda per iniciar-me en aquest món completament nou per a mi i em va donar les eines necessàries per seguir endavant.

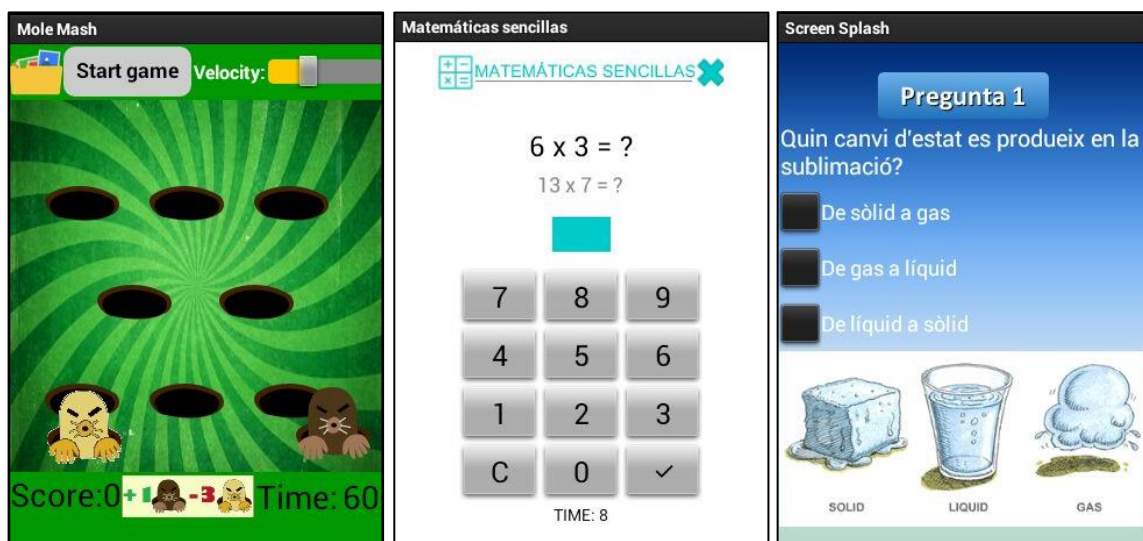


Fig. 7. Mostra d'alguns dels projectes propis: *Mole Mash* és un joc clàssic, *Matemáticas sencillas* té l'objectiu de millorar el càlcul ràpid i *Screen Splash* és un test de preguntes.

## 1.4. Petita aplicació mòbil per entendre el funcionament

Per mostrar a grans trets el funcionament de la plataforma, he creat una petita aplicació mòbil que consisteix en una pregunta de resposta múltiple. L'usuari escull l'opció que considera correcta, pressiona el botó "Comprovar" i apareix una etiqueta que ens diu si la resposta és correcta o incorrecta.

- a) **Disseny:** els components de l'aplicació (1) estan dividits en requadres que separen i divideixen els altres components per tal de donar certa estètica i ordre. Trobem una etiqueta amb l'enunciat; tres possibles respostes en forma de caixa, que permeten ser marcades o no com a resposta correcta; un botó per comprovar la resposta i una etiqueta que ens diu si la resposta és correcta o incorrecta. Tots aquests components són components visibles (2), però també trobem components invisibles (3), en aquest cas el notificador, que ens alertarà si cliquem el botó abans de seleccionar cap possible resposta.

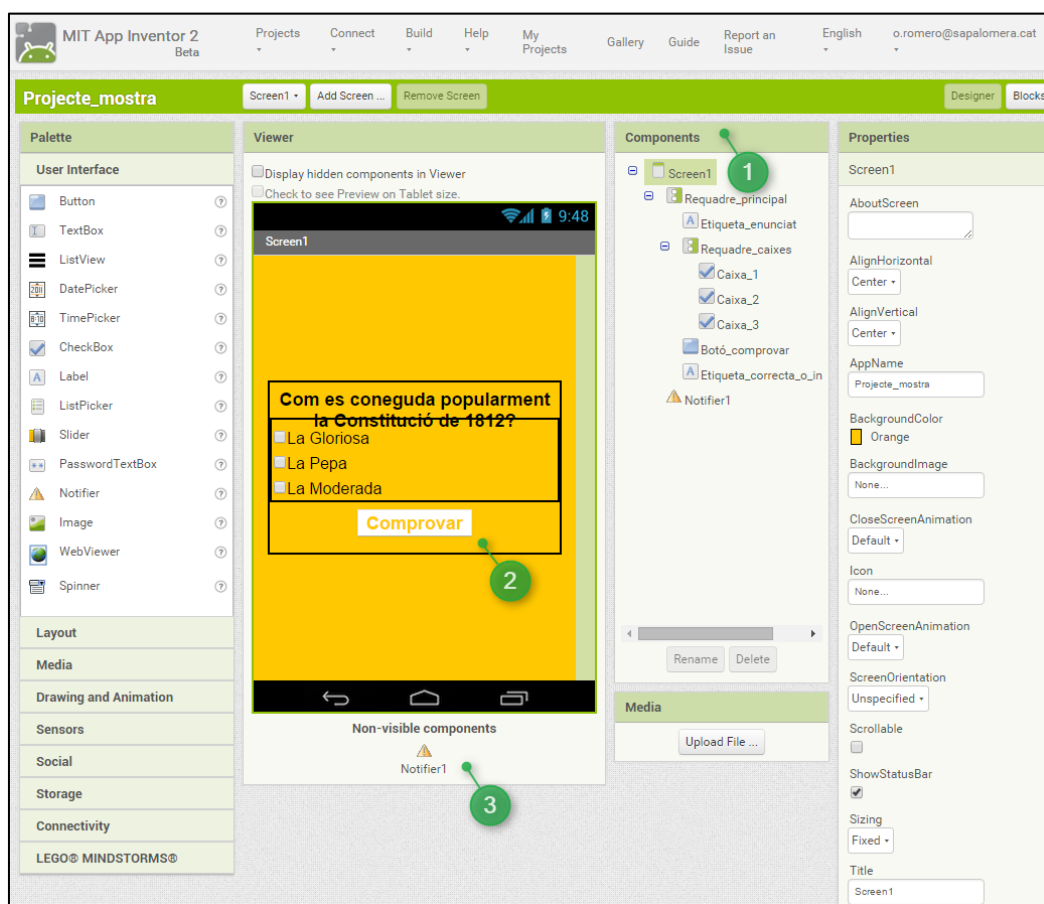


Fig. 8. Disseny de l'aplicació creada.

**b) Editor de blocs:** per a un correcte funcionament de l'aplicació és necessari que tot allò que l'usuari pugui fer, estigui determinat amb una acció. Per exemple, si l'usuari comprova la pregunta i després torna a comprovar però aquest cop sense cap resposta marcada, l'etiqueta que ens diu si la resposta és correcta o no ha d'estar buida. En una aplicació mòbil petita com aquesta pocs esdeveniments no planejats poden donar lloc, però quan es tracta d'una aplicació més complexa, haurem de tenir-ho en compte.

Per començar, establim la variable “Resposta correcta” (3). Després, hem d'establir que tan sols una de les caixes pugui estar marcada (1). Per fer-ho necessitem uns condicionants que comprovaran que la caixa clicada estigui marcada i desmarcarà les altres. Seguidament, establim que quan cliquem el botó “Comprovar” (2) tingui lloc el procediment “Comprovar” (4), que determinarà quina de les caixes està marcada i comprovarà la resposta. Si cap de les caixes està marcada, farà aparèixer un notificador i buidarà l'etiqueta “correcta o incorrecta”.

En aquest cas no caldria fer un procediment (4) perquè tan sols té lloc un cop, però vaig considerar interessant mostrar com funciona.

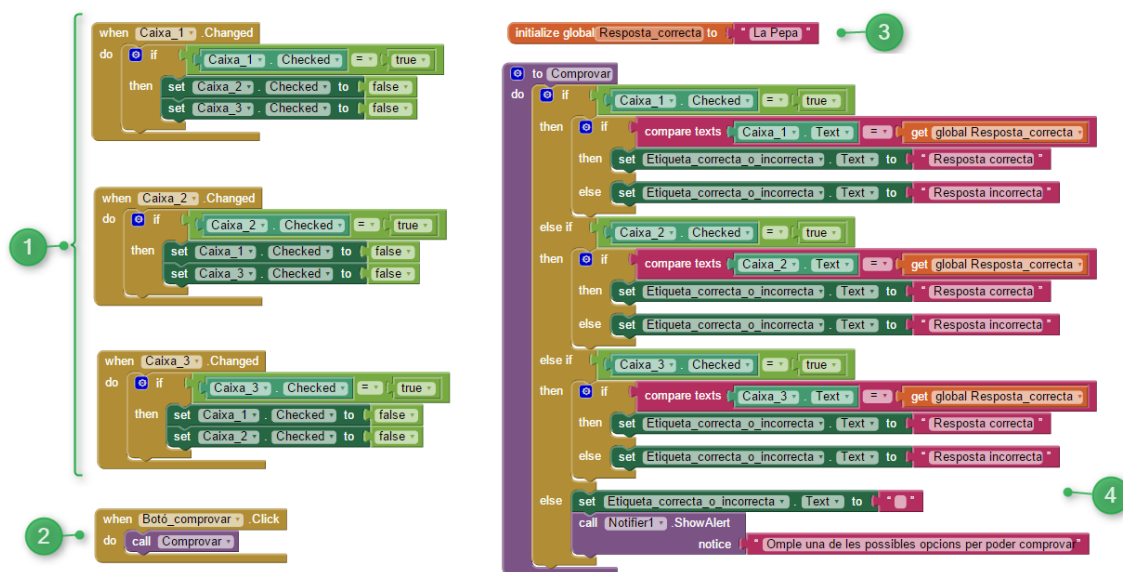


Fig. 9. Blocs de l'aplicació creada.



- c) **Al mòbil:** el resultat el podem veure fàcilment al mòbil a partir d'un "Lector de codi QR". La plataforma ens crea el codi amb l'aplicació mòbil recopilada en un enllaç, que només cal descarregar i instal·lar.

Ens apareix la pregunta i les possibles respostes (1), marquem la que creiem correcta i comprovem: si és incorrecta ens ho indica (2) i si és correcta, també (3). Si ens oblidem marcar cap caixa i comprovem, apareix el notificador (4).



Fig. 10. Resultat final al mòbil de l'aplicació creada.

## 2. Procés de creació de l'aplicació mòbil

### 2.1. Decidir un propòsit general del treball

A partir d'aquest moment, el meu objectiu va ser crear l'aplicació mòbil. Tot i això, encara em mancaven algunes idees necessàries per desenvolupar-la. Així doncs, vaig començar a rumiar un seguit de **preguntes**: Quin tipus d'aplicació vull crear? A quin tipus de públic estarà enfocada? Quina és la intenció de crear-la?...

Després de polir algunes idees inicials que ja tenia, gràcies als consells de la meva tutora, vaig decidir definitivament que l'aplicació estaria dedicada a l'aula i a l'àrea de matemàtiques. Concretament, volia **crear una aplicació mòbil destinada a millorar i facilitar l'aprenentatge de les competències matemàtiques per a tercer i quart d'ESO**.

En definitiva, l'objectiu general del treball era crear una aplicació amb la qual es poguessin fer exàmens de competències matemàtiques autocorregibles. D'una banda, el professor la podria utilitzar a classe per preparar els seus alumnes i obtenir els resultats de les proves fàcilment, i de l'altra, l'alumne la podria fer servir a casa per millorar d'una manera autodidacta.

També vaig decidir el nom que rebria l'aplicació: *Let's Maths*, que es podria traduir de l'anglès com "Fem matemàtiques".

### 2.2. Examinar a fons les competències

Si l'objectiu era crear una aplicació mòbil dedicada a les competències matemàtiques, inicialment calia fer una ullada per tal d'entendre el seu funcionament.

Cada prova constava d'un grup de cinc a deu activitats, cadascuna formada per un recull de preguntes. A partir de l'observació de diverses competències bàsiques, vaig determinar que cada activitat podria tindre un màxim de 10 preguntes.

**Fig. 11. Portada de la prova de competència matemàtica a 4t d'ESO el curs 2012-2013.**



Segons l'objectiu de cada pregunta, es poden separar en quatre grups:

- **Numeració i càlcul:** s'avaluen la comprensió de nombres, dels sistemes de numeració, els significats de les operacions, la funcionalitat del càlcul i l'estimació.
- **Espai, forma i mesura:** s'avaluen l'anàlisi de les característiques i propietats de les figures geomètriques, la utilització de models geomètrics per resoldre problemes i la comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar.
- **Relació i canvi:** s'avaluen la comprensió i l'anàlisi dels patrons, les relacions i el canvi i l'ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions.
- **Estadística i atzar:** s'avalua la formulació de preguntes abordables amb dades i la recollida, l'organització i la presentació de dades rellevants per respondre-les.


Aquestes quatre modalitats em van servir per separar la gran quantitat d'activitats que tenia. No totes les preguntes d'una mateixa activitat pertanyien al mateix bloc, però per majoria vaig poder separar-les. Tot i això, hi havia algunes difícils de classificar i vaig decidir crear un cinquè bloc: **Modalitat variada**.

L'objectiu de separar les activitats segons la modalitat és que l'**alumne pugui escollir** quina de totes quatre vol treballar a fons o si vol treballar les quatre modalitats alhora.


Hi havia dos tipus de preguntes: les **preguntes d'elecció múltiple**, on es disposa de 3 o 4 possibles respostes a escollir; i les **preguntes de resposta oberta**, on l'alumne disposa d'un espai en blanc per escriure la resposta correcta. D'aquest últim tipus hi havia unes on la resposta era una xifra concreta (exemple: 3.400 habitants) i unes altres on la resposta consistia en una breu resposta justificada. Vaig decidir descartar les respostes justificades ja que si volia que l'aplicació fos autocorregible, aquestes no podien ser revisades. Així doncs, tenia preguntes amb quatre opcions i altres amb un espai en blanc per escriure una única resposta, que era un número concret.

**ACTIVITAT 5: TEMES DE CASA**


Quan prepara una tassa de cafè, la Joana hi posa dues cullerades que contenen 6 grams de cafè cada una.



**1** Si compra el cafè en paquets de 240 grams, quantes tasses de cafè pot preparar abans que s'esgoti el paquet?

Resposta:  tasses 

**2** Cada paquet de 240 grams costa 3,60 €. Quant costa el cafè de cada tassa? (Recorda que hi posa dues cullerades.)


Resposta:  euros S'admet 18 cèntims d'euro. 

**3** La Joana ha comprat 4 paquets de cafè de dos tipus diferents. Un tipus de cafè té un preu de 3,60 € i l'altre, de 4,20 €. En total, s'ha gastat 15 €.

Marca l'opció que permet saber el nombre de paquets de cafè de cada tipus que ha comprat. (No cal resoldre el sistema, només cal marcar l'opció.)


$$\begin{cases} x + y = 4 \\ 3,60x + 4,20y = 15 \end{cases}$$
☒

$$\begin{cases} x + y = 15 \\ 3,60x + 4,20y = 4 \end{cases}$$
☐

$$\begin{cases} x/y = 4 \\ 3,60x + 4,20y = 15 \end{cases}$$
☐ 

**4** La Joana ha trobat dues tauletes amb la llargada i amplada de les pantalles següents:

	TAULETA A	TAULETA B
Llargada	15 cm	30 cm
Amplada	10 cm	20 cm

Justifica l'afirmació següent:  
"L'àrea de la tauleta B és 4 vegades més gran que la de la tauleta A." 

Idea bàsica:

Àrea d'A:  $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2$   
Àrea de B:  $30 \times 20 = 600 \text{ cm}^2$

Així és 4 vegades més gran la de B que la d'A.

**Fig. 12. Mostra de diversos exercicis d'una activitat. Apareixen marcats amb un tick aquells exercicis adients i amb una creu aquells exercicis que ho són.**

### 2.3. Desenvolupament

Tot i que hauria estat més racional començar creant el registre d'usuaris, vaig començar la casa per la teulada i em vaig dedicar plenament a la **pantalla d'activitats**, aquella que ens mostraria les diverses proves. Aquesta va ser la part més llarga i enrevessada però, poc a poc, me'n vaig sortir. La pantalla d'activitats em serviria per dos apartats diferents: per una banda, seria l'apartat on els alumnes poguessin practicar les diferents modalitats, i per l'altra, seria aquell on s'haguessin d'examinar i demostrar els seus coneixements fent una activitat de cada modalitat.

Seguidament, vaig començar a fer-me una idea de com seria l'aplicació per tal de poder crear-la i, imaginant-me una **pantalla principal** on poguessis entrar a cadascun dels apartats, vaig desenvolupar aquesta idea. La veritat és que inicialment els apartats que hi haurien eren confusos però, amb el temps vaig anar concretant les idees fins arribar als apartats finals que veurem a continuació.

Quan ja tenia una idea d'aquesta pantalla, em vaig dedicar a una part on els alumnes poguessin **millorar el càlcul ràpid**, basant-me en una de les aplicacions que havia fet al llarg del curset.

En aquest punt em vaig adonar que necessitava crear el registre d'usuaris si volia seguir endavant i, per tant, vaig decidir crear la **pantalla inicial** per la qual

els alumnes i professor iniciarien sessió i accedirien a la pantalla principal, sempre i quan s'haguessin registrat abans. Com crear un sistema de recuperació de contrasenya a partir de l'adreça electrònica era molt complex, vaig crear un sistema propi per recuperar la contrasenya, en cas que algú la oblidés, a partir d'una pregunta secreta.

Amb aquesta part ja feta, vaig crear un altre apartat on l'usuari pogués veure les seves **dades** i on els alumnes es poguessin enllaçar al seu professor mitjançant un codi.

Més tard vaig crear l'apartat per veure els **resultats**. En aquest, els alumnes podrien veure el seu resultat en el test general i els professors podrien veure tots els resultats dels seus alumnes enllaçats juntament amb un gràfic semblant al dels alumnes amb les notes mitjanes. Així doncs, les úniques notes que es guardarien serien aquelles que els alumnes tinguessin en el **test general** i no en els **tests específics** de cada modalitat on l'alumne millora aquella destresa que ell vol.

Per últim, vaig crear un últim apartat on s'expliqués el **funcionament** general de l'aplicació mòbil, l'objectiu de crear-la i les diferents modalitats.

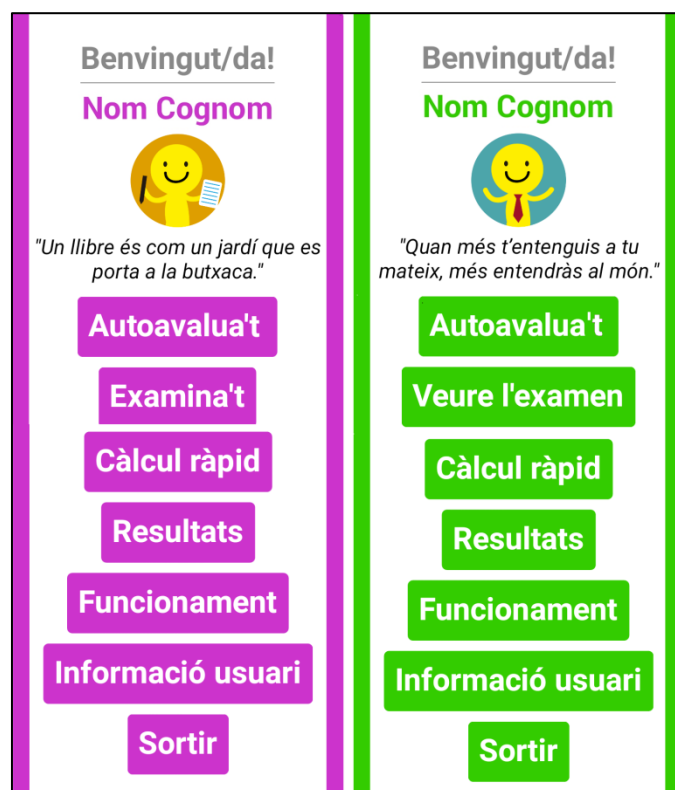


Fig. 13. Pantalla principal de l'alumne i el professor amb els diferents apartats.

## 2.4. Aspectes generals que milloren l'aplicació mòbil

Per millorar els aspectes visuals de l'aplicació mòbil són necessaris alguns recursos que ajuden a conferir ordre, atractiu visual i pràctic:

- **Els requadres:** donen un cert ordre entre la gran quantitat d'etiquetes, quadres de text i imatges que hi ha. Tenen una gran importància tot i ser invisibles.
- **Els colors:** els sis colors que distingeixen cadascuna de les modalitats eviten la monotonia i sembla que cada cop que entres a l'aplicació sigui diferent.
- **Les frases per pensar:** cada vegada que s'obre la pantalla principal apareix una frase motivadora amb l'objectiu d'engrescar els alumnes a seguir endavant.
- **Les icones:** dues imatges distingeixen els professors i els alumnes i fan que l'aplicació sigui més atractiva, així com sis imatges diferencien les diferents modalitats. Totes elles són pròpies, creades per una amiga.
- **La pissarra:** a la pantalla d'activitats hi ha una petita pissarra que permet fer petits càlculs o escriure alguna cosa.

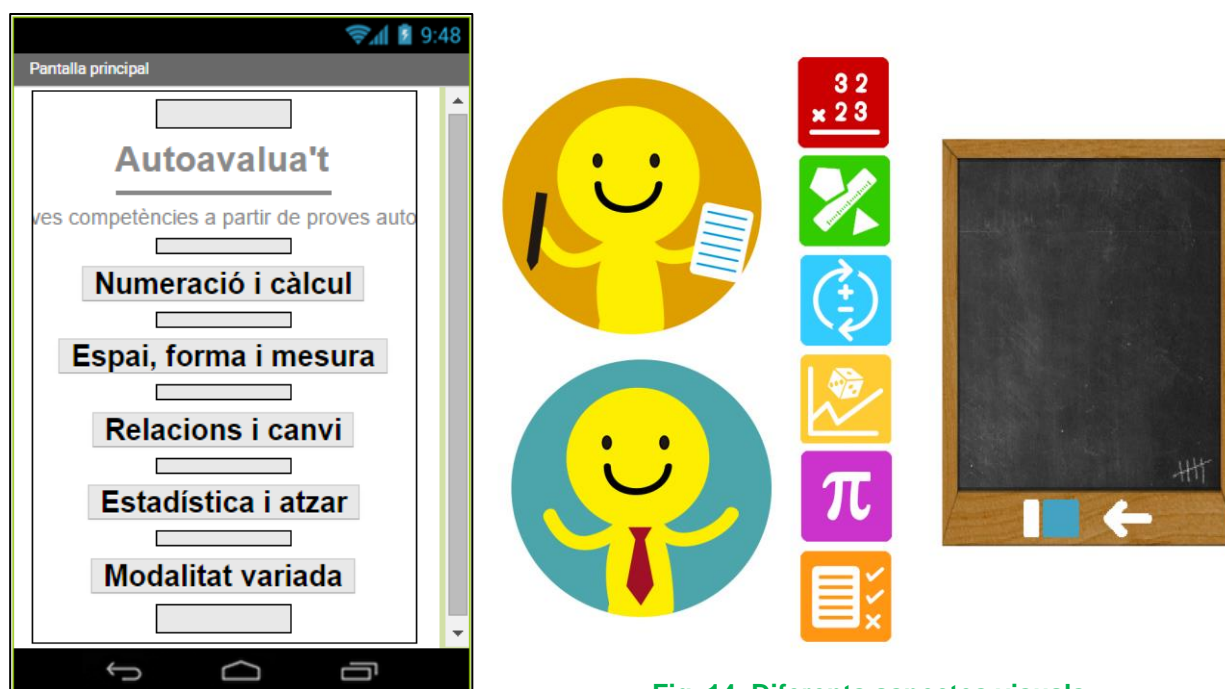


Fig. 14. Diferents aspectes visuals.  
Per ordre: requadres, icones i pissarra.



## 2.5. Eines necessàries per la creació

### 2.5.1. Google Fusion Tables

Per començar, vaig adonar-me'n que el nombre d'exàmens era massa elevat per emmagatzemar-los al mòbil, per això vaig decidir utilitzar una **base de dades en línia**. Era vital que aquesta fos compatible amb la plataforma. Per dur-ho a terme, vaig decidir utilitzar **Fusion Tables**: un servei web de *Google* per la gestió de dades emmagatzemades en taules que diferents usuaris poden veure i descarregar. Fent cinc cèntims, un recurs que ens permet crear taules com si fos un Excel, però amb la novetat que aquestes poden connectar-se amb l'*App Inventor*, és a dir, la nostra aplicació.

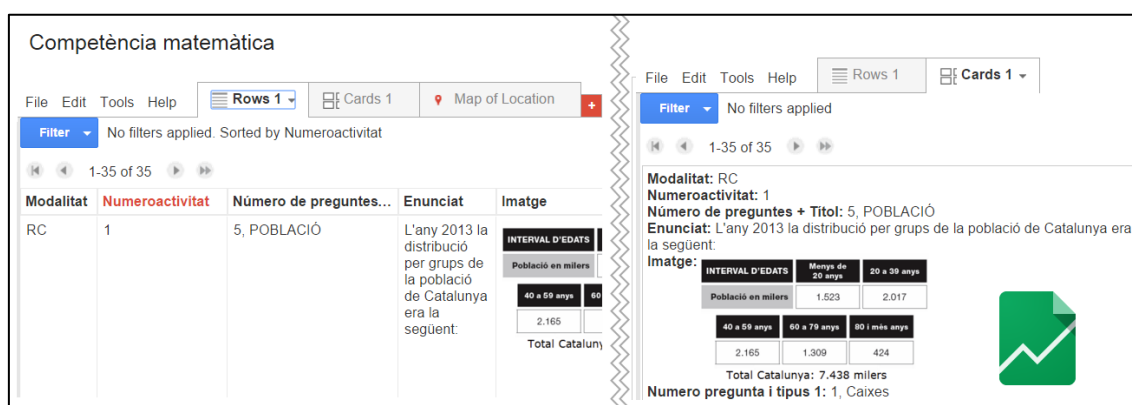


Fig. 15. Plataforma *Fusion Tables*. A la dreta, la visió en taula i, a la esquerra, la visió en cartes per cada fila.

### 2.5.2. Llenguatge SQL

En aquest procés es presentava un altre problema: quan tingués una gran quantitat d'exàmens al mòbil li costaria molt descarregar la taula sencera. Per solucionar això, vaig recórrer al **llenguatge SQL**: un llenguatge d'accés a base de dades que permet especificar diversos tipus d'operacions amb elles. Així doncs, em permetia seleccionar aquella fila amb les condicions que volgués, i per tant, tan sols descarregar una única fila. Seguidament un parell d'exemples per entendre el funcionament:

**Taula:** Classificació

Espècie	Nom comú	Regne
<i>Solenopsis invicta</i>	Formiga roja del foc	Animals
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Granota comuna	Animals
<i>Rosa rubiginosa</i>	Englantina roja	Plantes

- SELECT “Espècie” FROM “Classificació”

**Resultat:** *Solenopsis invicta*    *Pelophylax ridibundus*    *Rosa rubiginosa*

- SELECT “Nom comú” FROM “Classificació” WHERE “Regne” MATCHES “Animals”

**Resultat:** Formiga roja del foc    Granota comuna

### 2.5.3. Llenguatge CSV

El mòbil llegeix la taula en format **CSV** = *Comma Separated Value*. Això vol dir que la informació de cada columna d'una mateixa fila se separa de la següent amb una coma. Aquest tipus de lectura presentava un problema, si posava qualsevol coma com informació (ex: 3,14, 114, 54) ho llegiria com si fos una columna més. Ho vaig solucionar posant el símbol # en lloc de comes a la taula i marcant al mòbil que quan llegís aquest símbol el canviés per una coma.

Informació inicial	Traducció
3,14, 114, 54	3 14 114 54
3#14, 114, 54	3,14 114 54

### 2.5.4. TinyWebDB

Aquesta és una de les eines més útils que ens ofereix *App Inventor* a l'hora d'utilitzar una base de dades. Consisteix en vincular una **etiqueta** (Tag) amb un **valor** (Value) i enviar-la a la web. Amb aquest sistema podem, a partir de l'etiqueta, descarregar el valor que tingui, utilitzar-lo i modificar-lo si escau. Si es crea una etiqueta amb el mateix nom que tenia una anterior, se substitueix per la segona i s'elimina el valor de la primera.

Aquesta informació es manté a la web global que ens ofereix de manera gratuïta *App Inventor*, o bé, en una web pròpia que podem crear perquè es mantingui de manera indefinida.



**Fig. 16.** Blocs de TinyWebDB. El primer a la dreta, serveix per enviar una etiqueta i un valor; el segon, per demanar el valor d'una etiqueta; i el tercer, per operar amb el valor del segon bloc.

## 2.6. Anècdotes

A continuació, explicaré alguns dels **errors** més rellevants que m'han succeït al llarg del treball i que han fet que estigui hores i hores buscant el perquè d'aquest quan, al cap i a la fi, ha sigut una tonteria.

Mentre creava l'aplicació, utilitzava diversos mòbils per comprovar que tot funcionés bé i aquells dos que utilitzava sovint eren més aviat petits. Quan un dia vaig utilitzar el de la meva mare, bastant més gran, em vaig espantar en veure que tot es movia de lloc i que l'aspecte visual que sempre havia vist no tenia res a veure amb el caos format. Després de dies donant-li voltes a com solucionar el problema, la solució va arribar mentre parlava a la taula del tema: la meva mare tenia la mida de la lletra del mòbil molt gran i això provocava el desordre.

Entendre els nous llenguatges també em va portar a molts errors. El llenguatge CSV, així com el llenguatge SQL, van fer que més d'un cop desistís i decidís seguir un altre dia a causa la impotència que provoca tindre una cosa davant que creus que està bé però saps que conté un error.

La informació d'usuari i la seva modificació, que veurem més endavant, també em van comportar problemes. A la "Pantalla de càlcul ràpid" no aconseguia obtenir els millors resultats anteriors i finalment em vaig adonar que el bloc de TinyWebDB no era el correcte: en comptes d'un 1 hi havia un 2.

Per últim, el fet que més em va preocupar va ser el següent: a la "Pantalla d'activitats" hi havia molts blocs, tants que la plataforma no els podia suportar i em va obligar a reduir-los mitjançant alguns canvis que minimitzaven el nombre de blocs utilitzats. Tot i així, era tan gran el nombre de blocs que hi havia en aquesta pantalla que l'editor de blocs es movia molt lentament.

### 3. Funcionament de l'aplicació mòbil

La aplicació mòbil es basa en cinc pantalles:

- **Pantalla inicial:** consta del registre i l'inici de sessió.
- **Pantalla principal:** mostra els diversos apartats als quals podem accedir i alguns d'ells.
- **Pantalla d'activitats:** descarrega la prova, et permet fer-la i s'autocorregeix. Mostra tant els tests específics com els tests generals.
- **Pantalla de càlcul ràpid:** apareix un joc per millorar el càlcul mental.
- **Pantalla de resultats:** mostra els resultats dels alumnes al professor.

Aquest nombre tan reduït es deu a què cadascuna conté **subpantalles** (en forma de requadres al disseny) que es fan visibles o no, i per tant, mostren allò que ens interessa en cada moment. Per fer-nos una idea, la primera pantalla conté tres subpantalles diferents: la primera que veiem inicialment ens deixa escollir entre professor i alumne, la segona ens fa decidir si volem registrar-nos o iniciar sessió i la tercera es basa en la introducció de dades.

Per entendre el funcionament amb el TinyWebDB, aquests són els tres grups d'etiqueta que he utilitzat:

Etiqueta	Valor	Utilitat
"Llista de codis"	Codi actual	Dóna un codi diferent a cada professor. Descarrega el valor, li suma 1, l'estableix com a codi propi del professor que s'està registrant i torna a pujar l'etiqueta amb el nou codi.
Adreça electrònica (ex: "correu@...")	Informació de l'usuari	Permet guardar la informació de cada usuari, modificar-la i utilitzar-la.
Codi, Institut (ex: "10001, Institut")	Llista de correus	Crea una llista per cada professor amb el seu codi i el nom de l'institut. Gràcies a aquesta el professor pot veure els resultats dels seus alumnes.

El sistema que he utilitzat per enllaçar un professor amb els seus alumnes es basa en el **codi**. Quan un professor es registra obté un codi personal i únic, en canvi, quan un alumne ho fa no obté cap codi. A l'apartat "Informació personal" l'alumne pot escriure el codi del seu professor juntament amb el nom de l'institut. Si ho fa correctament, s'enllaçarà al professor amb la llista de correus de la seva classe i aquest podrà veure els resultats dels alumnes. Vaig decidir demanar no només el codi per tal que un alumne no pogués escriure un codi qualsevol i enllaçar-se a un professor que no fos el seu.

La informació de l'usuari es guarda en format CSV. Això em serveix per poder guardar més d'una dada en el mateix valor:

1. Alumne/Professor, 2. Nom, 3. Cognom, 4. Data de naixement, 5. Centre, 6. Contrasenya, 7. Pregunta secreta, 8. Resposta secreta, 9. Codi, 10. Encerts càlcul ràpid, 11. Errades càlcul ràpid, 12. Numeració i càlcul, 13. Espai forma i mesura, 14. Relació i canvi, 15. Estadística i atzar, 16. Modalitat variada.

Per passar informació d'una pantalla a una altra s'utilitza el bloc *Start value*. D'aquesta manera passa el correu o altra informació quan es tanca una pantalla i s'obre una altra.

### 3.1. Pantalla inicial

#### a) Disseny

Consta de tres subpantalles:

- **Subpantalla de benvinguda (1):** ens dona la benvinguda com bé diu el nom i ens permet escollir si som professors o estudiants clicant el botó amb la icona corresponent.
- **Subpantalla d'iniciar sessió o registrar-se (2-3):** ens mostra la icona de professor o alumne, segons el que hagem escollit anteriorment i ens permet decidir entre registrar-nos o iniciar sessió.
- **Subpantalla per introduir dades (4-6):** consta d'un requadre superior que ens permet canviar d'elecció entre iniciar sessió o registrar-se i un registre de dades que varia segons la nostra elecció.

## b) Blocs

Inicialment tenim unes variables com “Alumne o professor” o “Iniciar sessió o registrar-se” que ens permeten mostrar uns components o uns altres a cada subpantalla. Quan cliquem qualsevol botó les variables canvien i es mostren altres subpantalles, o inclús, es canvia a una altra pantalla.

Quan ens registrem o iniciem sessió, principalment al primer, hi ha un control en les dades que introduïm. Per exemple, es controla que l'adreça electrònica tingui una “@” o que la contrasenya tingui quatre o més caràcters. Si hi ha algun camp incorrecte apareix un notificador específic que ens alerta.

Si ens estem registrant i totes les dades són correctes quan cliquem el botó “Registrar-se” s'enviarà una etiqueta amb l'adreça electrònica. Es comprovarà, a partir del valor que torni, que aquesta no hagi sigut utilitzada i, en el cas dels professors, es crearà un codi propi. En canvi, si estem iniciant sessió s'enviarà una etiqueta amb l'adreça electrònica, es comprovarà que existeixi i que la contrasenya coincideix, i si tot això és correcte s'obrirà la “Pantalla principal”.

Quan l'usuari crea un compte, escriu una pregunta secreta i la seva resposta, que tant sols ell coneix. En cas que vulguem recuperar la contrasenya haurem d'introduir l'adreça electrònica, que s'enviarà com una etiqueta. S'oferirà la “Pregunta secreta” i l'usuari haurà d'introduir la “Resposta secreta”. Si coincideix, permetrà fer un canvi de contrasenya.

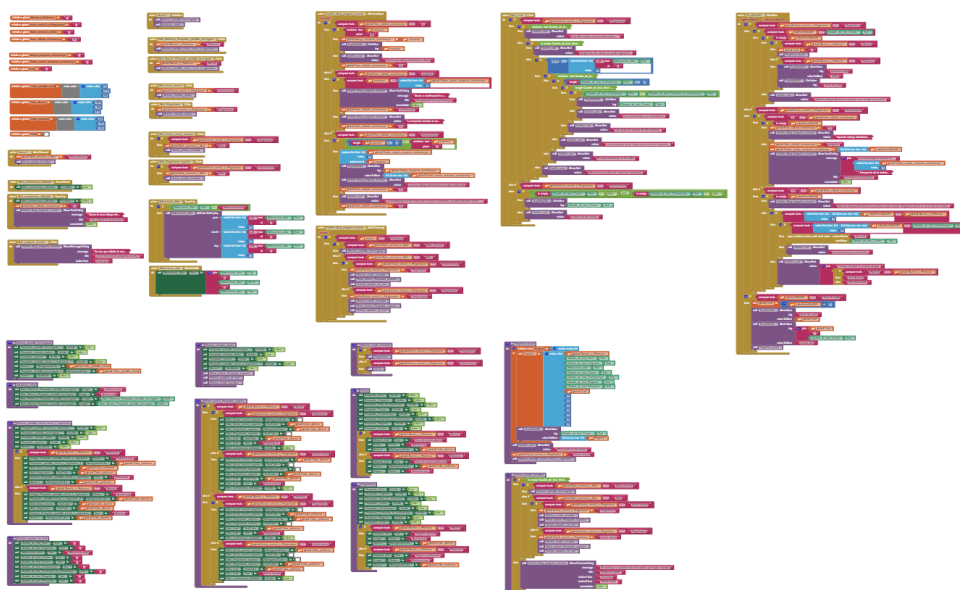


Fig. 17. Blocs de la pantalla inicial.



c) Al telèfon mòbil

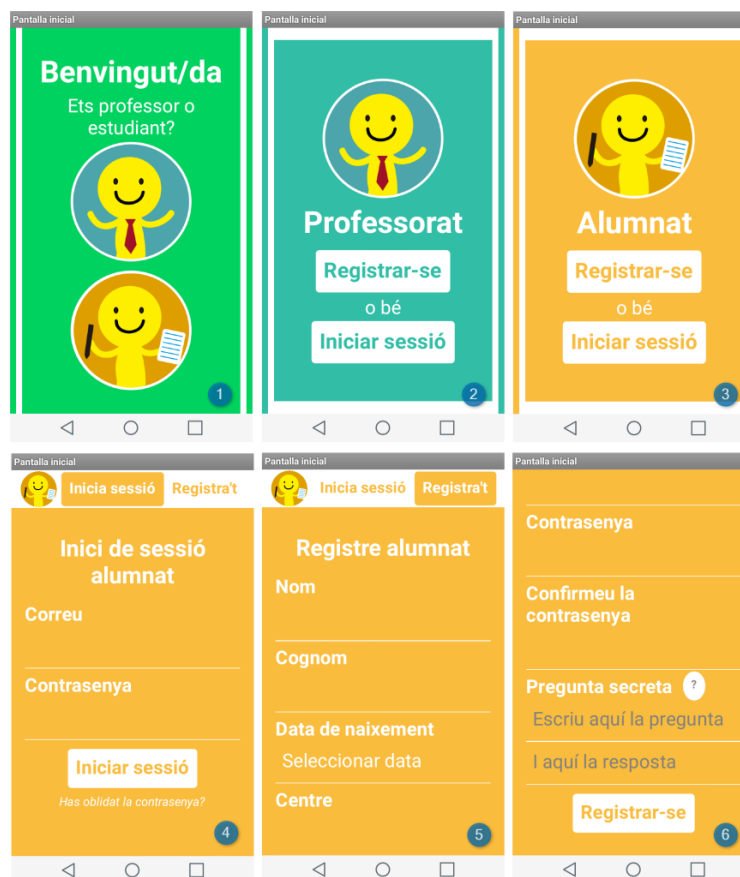


Fig. 18. Resultat al telèfon mòbil de la pantalla inicial.

### 3.2. Pantalla principal

a) Disseny

Consta de cinc subpantalles:

- **Subpantalla principal (1-2):** ens dóna la benvinguda de manera propera (amb el nostre nom). Apareix la icona d'alumne o professor juntament amb una frase per pensar i botons per accedir als diversos apartats.
- **Subpantalla d'informació personal (3):** ens mostra la informació pròpia de l'usuari i, en el cas dels alumnes, permet escriure el codi per tal d'adjuntar-se al professor.
- **Subpantalla d'autoavaluació (4):** ens permet escollir quina de les cinc modalitats volem practicar.
- **Subpantalla de resultats personals (5):** permet als alumnes veure els seus resultats en la prova en forma de gràfic.
- **Subpantalla de funcionament (6):** explica els trets generals de l'aplicació i les diferents modalitats explicades en clicar el botó corresponent.

## b) Blocs

Cada cop que s'accedeix a la "Subpantalla principal" se selecciona un color i una frase per pensar que fan l'aplicació més agradable. Tan sols iniciar la pantalla demanem el valor de l'etiqueta *Start value*, que és el correu electrònic, i obtenim la informació de l'usuari. Es descarrega i s'estableix a les diferents pantalles: la "Subpantalla principal" agafa el nom de l'usuari i comprova si és professor o alumne, la "Subpantalla d'informació personal" estableix totes les dades i la "Subpantalla de resultats personals" crea el gràfic si hi ha notes.

A la "Subpantalla d'informació personal" es pot introduir el codi si encara no ho hem fet, però només els alumnes ja que els professors ja el tenen de manera automàtica. Només cal introduir el codi i l'institut del professor i, si es fa correctament, s'adjuntarà l'alumne a la llista del professor i podrà veure els seus resultats.

A la "Subpantalla de resultats personals" els alumnes poden veure de manera gràfica els seus resultats en les cinc modalitats de la prova i la nota mitjana. Si la informació personal no porta encara les notes, apareix el gràfic buit i s'alerta que encara no s'ha fet la prova.

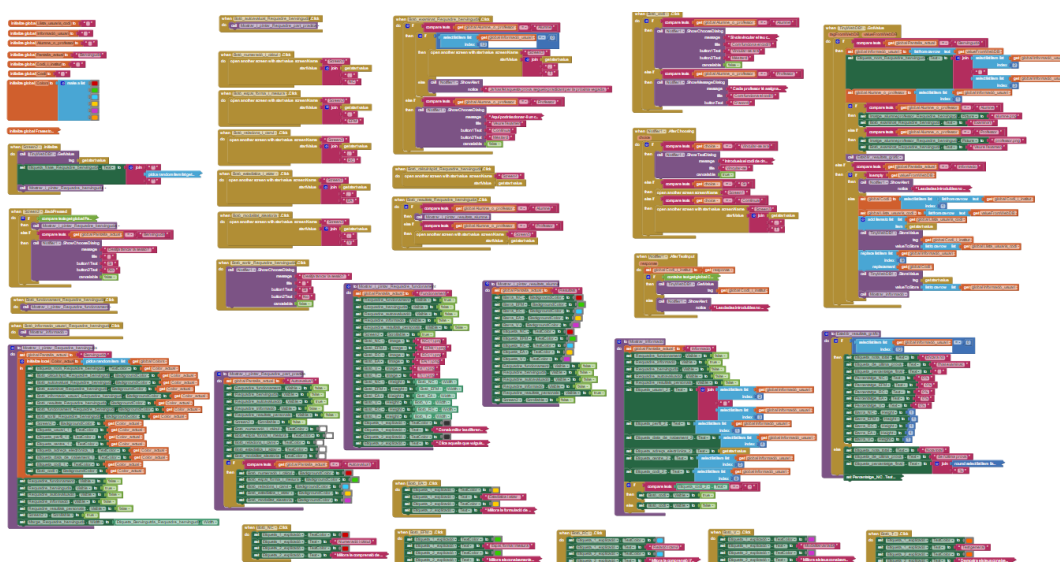


Fig. 19. Blocs de la pantalla principal.

Quan obrim una altra pantalla establim l'*Start value* com l'adreça electrònica, i en el cas d'obrir la pantalla de proves, utilitzem el llenguatge CSV per posar també la modalitat escollida.

### c) Al telèfon mòbil



Fig. 20. Resultat al telèfon mòbil de la pantalla inicial.

### 3.3. Pantalla d'activitats

La complexitat d'aquesta pantalla requereix una petita introducció de tots aquells processos que fa i el seu funcionament.

En aquest cas, l'aplicació ha de ser capaç de poder **descarregar la taula d'internet i interpretar-la correctament**. És a dir, de manera automàtica, ha d'agafar les columnes i files específiques, introduir la informació que contenen al seu lloc concret de la pantalla i deixar en blanc aquells llocs que no tinguin informació relacionada. Aquesta part va ser entretinguda a l'hora de crear-la ja que la taula consta d'unes 50 columnes i, per tant, 50 espais que concretar. A més a més, algunes columnes tenen més d'una informació (separada per una coma) que s'ha de situar en llocs diversos. Això ho vaig fer per no obtenir unes taules massa llargues, ja que si cada columna tingués una sola informació, es formarien el doble de columnes.

Cada test està format per cinc activitats, cadascuna amb un nombre concret de preguntes. D'una banda, els **tests específics** consten de cinc activitats del bloc escollit, i de l'altra, els **tests generals** consten de cinc activitats una de cada bloc. Si l'alumne fa un test específic tindrà una segona oportunitat abans de tenir els resultats finals i les correccions, mentre que si fa un test general no la tindrà. L'objectiu d'aquesta primera revisió és que l'alumne torni a mirar les preguntes amb més atenció i intenti esbrinar on és l'errada.

Les preguntes de caixes no disposen cap complicació, ja que es selecciona una de les possibles respostes i més tard es comprova. En canvi, les preguntes de quadre de text presenten més problemes: la informació que es pot escriure al quadre de text pot ser correcta però mal escrita. Per tal d'evitar aquest problema, vaig decidir acompanyar aquest espai per escriure la resposta d'un petit text on es digués, específicament per cada pregunta, com s'havia d'escriure el resultat.

A més a més, per tal de facilitar l'ús de l'aplicació, vaig decidir posar una **pissarra virtual**, on l'alumne podria dibuixar i calcular qualsevol cosa. La pissarra i les activitats havien d'estar en la mateixa pantalla, ja que si la pissarra estigués en un a altra, en tornar a les preguntes perdríem la informació anteriorment introduïda.

## a) Disseny

Consta de quatre subpantalles:

- **Subpantalla de càrrega (1):** ens mostra la modalitat que hem decidit millorar, o bé la prova, amb una icona i una breu descripció.
- **Subpantalla resultats (2):** ens mostra els encerts i les errades de cada activitat i la suma total. Anima els alumnes a millorar-se i els permet tornar a la “Subpantalla d’activitats”.
- **Subpantalla pissarra (3):** apareix una pissarra tàtil on podem escriure o fer petits càlculs.
- **Subpantalla d’activitats (4-5):** ens presenta les cinc activitats de la prova d’una en una i les podem anar canviant en qualsevol moment. Consta d’un títol, enunciats, imatges, botons, quadres de text i caixes.

## b) Blocs

Quan s’inicia la pantalla, es descarrega la informació personal i les dades de les activitats a partir de *Fusion Tables*. Mentre té lloc aquest procés, apareix la “Subpantalla de càrrega” i quan les activitats estan llestes apareix la “Subpantalla d’activitats”. Cada activitat apareix amb un color segons el test específic escollit o el test general.

En aquest punt, l’usuari pot fer la prova al ritme que vulgui: pot canviar d’activitat tantes vegades com vulgui, accedir a la “Subpantalla pissarra”, canviar la resposta de les activitats... Si vol sortir d’aquesta subpantalla s’advertirà amb un notificador la pèrdua de les respostes ja escrites.

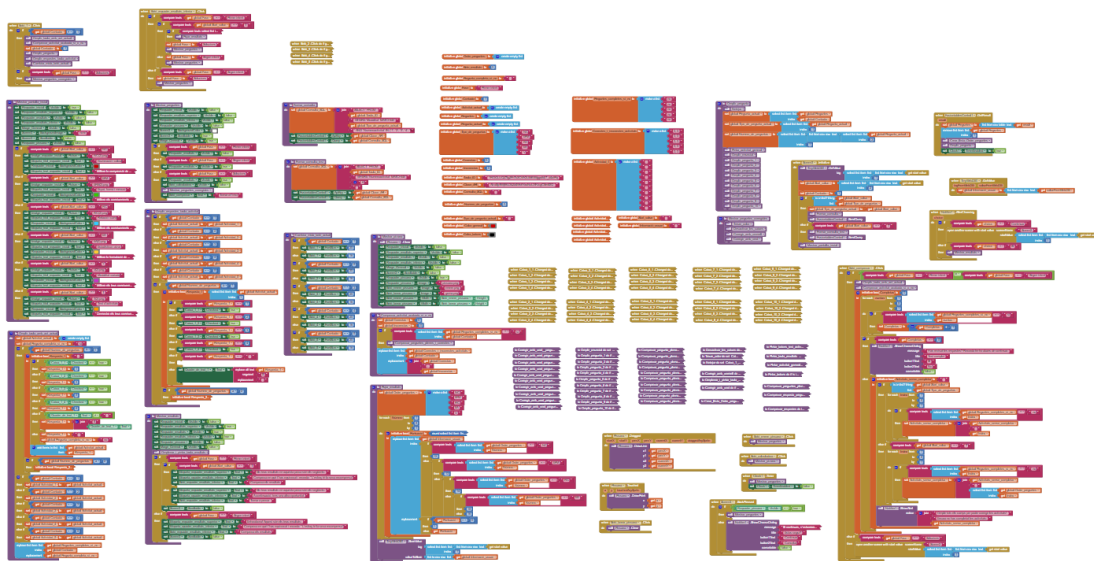
Cada cop que l’usuari canvia d’activitat es comprova que l’anterior estigui completa i, si és així, es comproven les respostes. D’aquesta manera, quan l’alumne clica el botó final conforme ha acabat la prova, es comprova de la mateixa manera l’activitat en la que estigui i, si aquestes i totes les anteriors estan acabades, s’accedeix a la “Subpantalla de resultats”, en canvi, si alguna no està finalitzada, s’advertirà amb un notificador.

Quan accedim a aquesta subpantalla podem veure els nostres resultats en cadascuna de les activitats de la prova. Si estem fent un test específic, tindrem

una segona oportunitat per revisar els resultats a partir dels encerts i les errades que tinguem en cada activitat, permetent als alumnes autocorregir-se i veure les seves errades. En canvi, si estem fent un test general no tindrem una segona oportunitat sinó que passariem directament a la “Subpantalla d’activitats”, però aquest cop corregida. En el cas del test general, abans de mostrar les activitat corregides s’adjunten els resultats a la “Informació de l’usuari” i es torna a pujar a la web.

La correcció té lloc comparant allò que l’usuari ha escrit o marcat amb la resposta correcta. Si és correcta es pinta amb verd, així com si és incorrecta es pinta en vermell i se senyala la resposta correcta. En aquest moment tant les caixes com els quadres de text no admeten canvis.

Finalment, quan l’usuari ja ha vist tot allò en què s’ha equivocat pot acabar la prova i tornar a la “Pantalla principal”.



**Fig. 21. Blocs de la pantalla d'activitats.**



### c) Al telèfon mòbil















Fig. 22. Resultat al telèfon mòbil de la pantalla d'activitats.

### 3.4. Pantalla de càlcul ràpid

#### a) Disseny

Consta de dues subpantalles:

- **Subpantalla de càrrega (1):** durant cinc segons ens mostra una icona del càlcul ràpid, uns títols i el nostre millor resultat.
- **Subpantalla general (2-4):** presenta el teclat i un requadre superior juntament amb les operacions o els resultats i botons segons correspongui.

#### b) Blocs

Al iniciar-se la pantalla, es mostra la “Subpantalla de càrrega” alhora que s’activa un rellotge de 5 segons. En aquest temps, es demana el valor de l’adreça electrònica i s’estableix el millor resultat en una. Quan finalitza el temps del rellotge es mostra la “Subpantalla general” i comença el joc.

Es comencen a crear operacions, que poden ser sumes, restes o multiplicacions aleatòries però programades. Per exemple, les restes estan programades perquè el primer terme sempre sigui major que el següent així com cap dels nombres superi el número 100.



Fig. 23. Blocs de la pantalla de càlcul ràpid.

Es mostra sempre l'operació anterior ja corregida, l'operació que estem fent en una mida més gran i la següent operació sense fer. Aquest sistema permet que mentre escrivim una operació podem pensar la següent o mirar l'anterior.

Quan escrivim el resultat de l'operació actual i el validem, es comprova que sigui correcte. Si és així, es pinta en verd i se suma un encert, sinó, es pinta en vermell i se suma una errada.

Al finalitzar el joc es desactiva el teclat, s'amaguen les operacions i es mostren els resultats. Si són millors que els que hi havia, es canvien, i abans de tancar la pantalla s'envien com part de la "Informació de l'usuari".

### c) Al telèfon mòbil

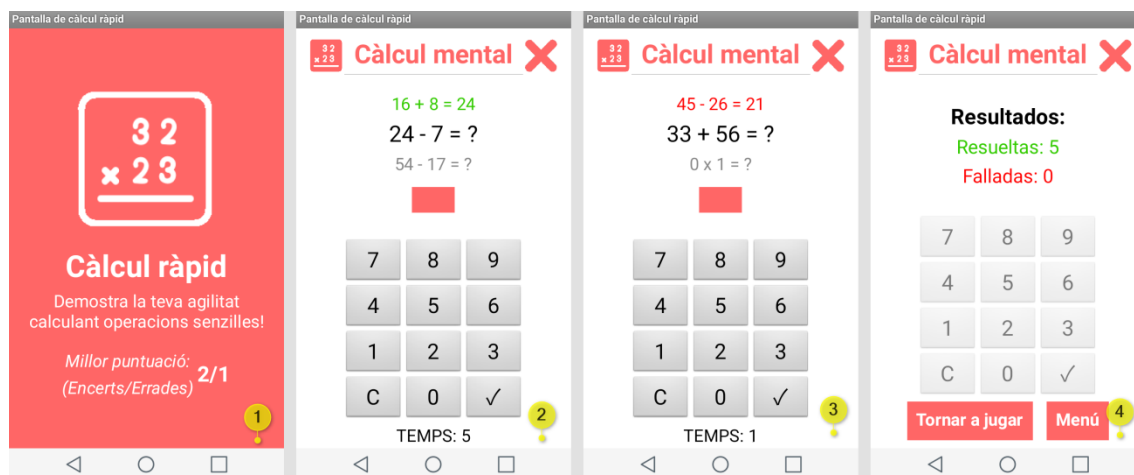


Fig. 24. Resultat al telèfon mòbil de la pantalla de càlcul ràpid.

## 3.5. Pantalla de resultats

### a) Disseny

Consta de dues subpantalles:

- **Subpantalla de taula (1-2):** mostra els resultats dels alumnes en cadascuna de les modalitats del test general i la nota final en forma de taula.
- **Subpantalla de gràfic (3-4):** mostra els resultats globals de la classe en forma de gràfic.

## b) Blocs

Al obrir-se la pantalla es descarrega la informació de l'usuari. S'agafa el codi i l'institut i es forma una etiqueta, el valor de la qual és la llista dels correus dels alumnes. Quan aquests són enviats a la web i arriben d'un en un, s'agafen les notes de cada modalitat i es forma una taula amb cadascuna.

Inicialment apareix la “Subpantalla de taula” que mostra la informació de les diferents taules de manera ordenada, quedant files amb el nom de l'usuari i les notes corresponents.

A la part superior hi ha un grup de botons que s'encarreguen de modificar les mides de la taula, actualitzar-la, explicar el funcionament i obrir la “Supantalla de gràfic”.

Quan obrim aquesta subpantalla s'agafen les notes de les taules de les diferents modalitats i es fa la mitja. D'aquesta manera es crea un gràfic amb les diferents notes mitjanes de tots els alumnes que serveix al professor per comparar resultats i dedicar-se a aquella modalitat que més convingui.

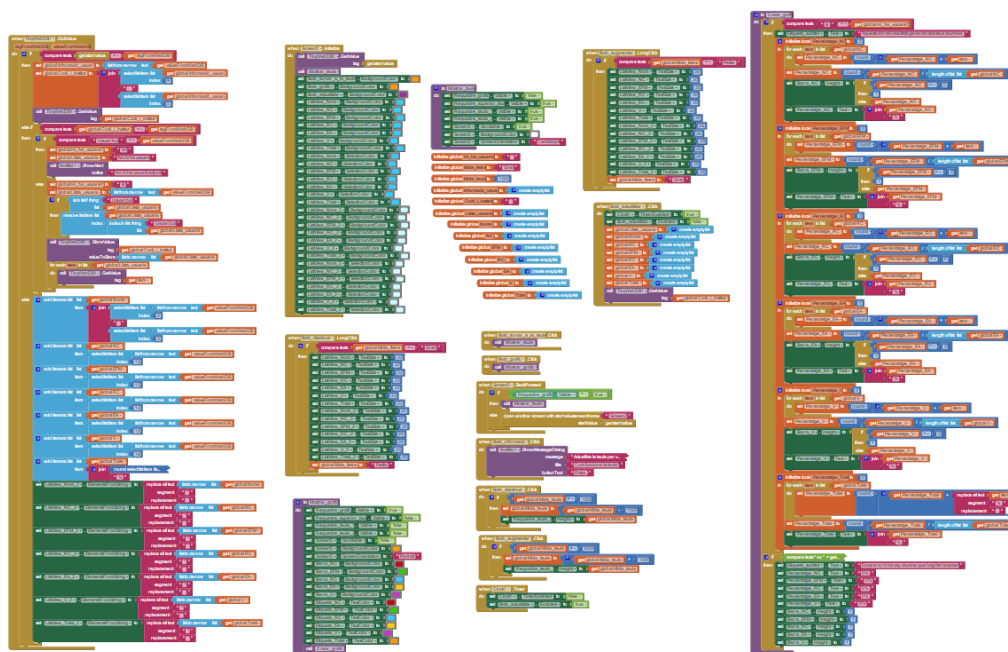


Fig. 25. Blocs de la pantalla de resultats.

### c) Al telèfon mòbil

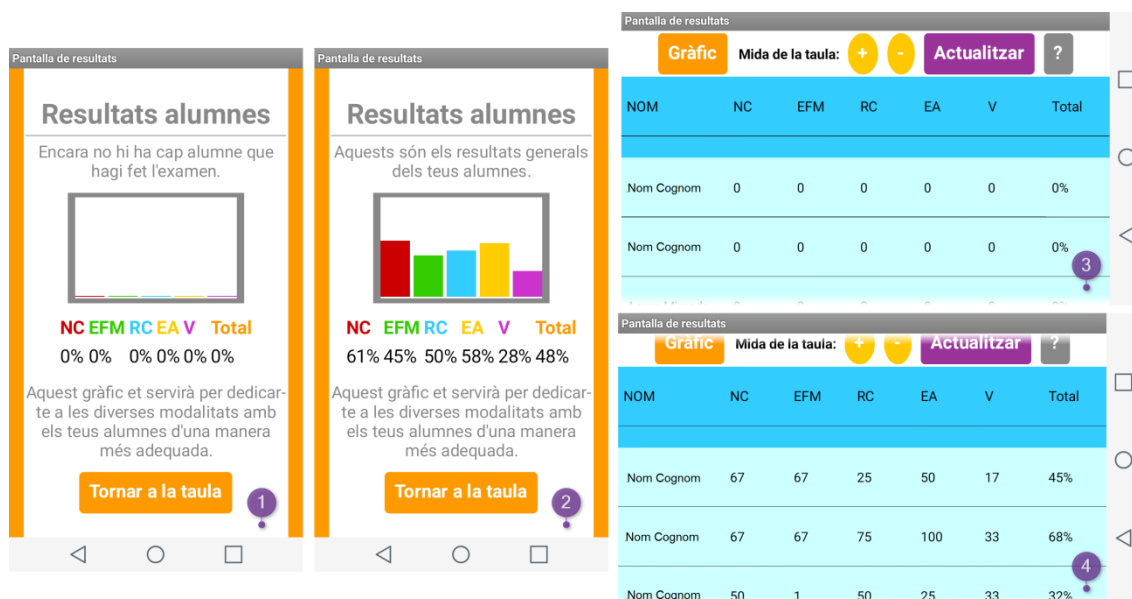


Fig. 26. Resultat al telèfon mòbil de la pantalla de resultats.

## 4. Posar-la en pràctica

Tot just acabar l'aplicació mòbil, quan el funcionament era correcte i tots els errors haguts i per haver ja estaven solucionat, el meu objectiu principal era posar-la en pràctica. Volia provar-la en una classe i **conèixer les opinions dels alumnes i el professor**. Així doncs, vaig parlar amb la meva tutora i vam decidir un dia per poder-ho fer a una classe de 4t d'ESO que preparava les competències.

L'únic necessari era el "Lector de codi QR" que prèviament havien descarregat els alumnes. Tot i la lenta velocitat de la xarxa, van descarregar l'aplicació mòbil i sense cap problema la van poder instal·lar.

En aquest punt, vaig explicar el funcionament general de l'aplicació i vaig permetre que la provessin: van crear un compte, van iniciar sessió, van jugar al joc de càlcul ràpid i van veure les diferents modalitats. Quan ja havien vist com funcionava i els seus trets principals, vaig fer que s'enllacessin a la professora mitjançant el codi i que fessin el test general. Després de veure la correcció els vaig dir que fessin un cop d'ull al gràfic dels resultats. Per una banda els alumnes veien els resultats propis, i per altra, la professora veia tots els resultats dels alumnes.



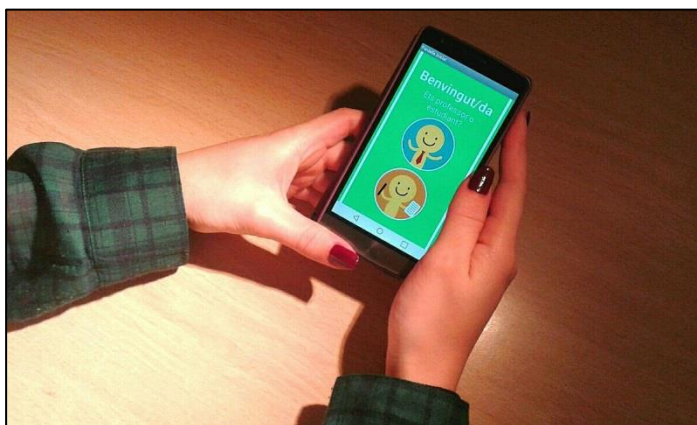
L'únic **problema** amb el que em vaig trobar va ser que la xarxa de l'institut bloquejava algunes pàgines que utilitzava la meva aplicació mòbil i provocava que alguns alumnes no poguessin descarregar els test. Tot i això, amb la resta dels apartats no hi havia cap problema.

Al final de la classe vaig passar una **enquesta**, enllaçada als annexos, per conèixer millor la seva opinió. Dels 21 alumnes que la fan fer, els resultats van ser els següents:

- La nota mitjana que van posar a la aplicació va ser de 9,1.
- Tots van considerar que era pràctica i que era una bona forma d'aprendre.
- La majoria no va afegir res per millorar, excepte algú que va dir que seria interessant que també estigués disponible amb el sistema operatiu *Apple*.
- Cap d'ells havia provat mai una aplicació semblant.
- La gran majoria la utilitzarien si tinguessin l'oportunitat de fer-ho i els hi agradaria que s'introduís l'ús dels telèfons mòbils a l'aula.

En general, als alumnes i a la professora els va agradar l'aplicació i van considerar que era pràctica i interessant. Així doncs, em vaig sentir **satisfet per haver complert el meu objectiu principal**, crear una aplicació mòbil dedicada a l'aula.

Per últim, afegir que si es volgués posar l'aplicació mòbil **a disposició de qualsevol usuari**, només caldria introduir més tests a la base de dades, fer unes senzilles modificacions a la programació i pujar-la a una plataforma de distribució digital d'aplicacions mòbils com *Play Store*.



**Fig. 27. Resultat final: l'aplicació al mòbil.**

## Conclusions

Després de cinc mesos d'esforç i moltes hores dedicades, les meves conclusions són les següents:

- Tot i partir de zero en el món de la creació d'aplicacions, he aconseguit el meu propòsit inicial: crear una aplicació mòbil dedicada a l'aula, concretament a l'àmbit matemàtic, que facilités i incentivés l'aprenentatge dels alumnes.
- Fer una aplicació mòbil no és gens fàcil i requereix molta paciència. Tot i utilitzar una plataforma d'ús senzill, s'ha de dedicar una gran quantitat de temps.
- Malgrat la interessant iniciativa de voler introduir els telèfons mòbils a l'aula, anteriorment seria necessari preparar el professorat i millorar les xarxes informàtiques.
- Potenciar l'ús del telèfon mòbil a l'aula amb un fi educatiu facilitaria l'aprenentatge i potenciar la participació.
- L'experiència de crear una aplicació mòbil, posar-la en pràctica i veure l'excel·lent èxit que té resulta gratificant per tot el treball fet.



## Fonts consultades

### Articles, sobre l'ús dels telèfons a l'aula:

Col·laboradors de *Tiching* (abril 2014). "El mòbil en el aula: ¿problema o herramienta?" a *Tiching*.

<<http://blog.tiching.com/el-movil-en-el-aula-problema-o-herramienta>> [Consulta: 19 de maig de 2015]

LOUREIRO, M. (novembre 2014). "Sobre la prohibición del uso de teléfonos móviles en escuelas e institutos" a *educ@conTIC*.

<<http://www.educacontic.es/blog/sobre-la-prohibicion-del-uso-de-telefonos-moviles-en-escuelas-e-institutos>> [Consulta: 17 de maig de 2015]

ORRIOLS, G. (maig 2015). "Teléfono móvil en el aula, es una herramienta más de aprendizaje o una fuente de distracciones?" a *El bloc de Gerard Orriols*.

<<http://gerardorriols.blogspot.com.es/2015/05/telefono-movil-en-el-aula-es-una.html>> [Consulta: 22 de maig de 2015]

Redactors de *El Periódico de Catalunya* (març 2015). "El Consell Escolar rebutja que es vetin els mòbils a l'aula" a *El Periódico de Catalunya*.

<<http://www.elperiodico.cat/ca/noticias/mobile-world-capital/consell-escolar-rebutja-que-vetin-els-mobils-laula-3990125>> [Consulta: 15 de maig de 2015]

Redactors de *El Periódico de Catalunya* (novembre 2014). "La Generalitat aposta per l'ús del mòbil com a instrument pedagògic a les aules" a *El Periódico de Catalunya*.

<<http://www.elperiodico.cat/ca/noticias/mobile-world-capital/generalitat-aposta-per-lus-del-mobil-com-instrument-pedagogic-les-aules-3991392>> [Consulta: 15 de maig de 2015]

### Referències electròniques, totes relacionades amb el funcionament de l'App Inventor i l'aprenentatge del llenguatge SQL:

*Appinventor.org*. <<http://www.appinventor.org/>> [Consulta: 20 de juliol de 2015]

Col·laboradors de *1keydata.com*. "Tutorial de SQL: Curso de SQL".

<<http://www.1keydata.com/es/sql/>> [Consulta: 8 de setembre de 2015]

Col·laboradors de *TuAppInventor*. “Aprende a crear tus propias aplicaciones Android con App inventor”.

<<http://www.tuappinventorandroid.com/>> [Consulta: 23 de juliol de 2015]

MIT App Inventor. <<http://appinventor.mit.edu/explore/>> [Consulta: 10 de juny de 2015]

Col·laboradors de *Pura Vida Apps*. <<http://puravidaapps.com/index.php>> [Consulta: 23 de juliol de 2015]

RICOY, A. “App Inventor en Español”.

<<https://sites.google.com/site/appinventormegusta/>> [Consulta: 20 de juliol de 2015]

Vídeos de l'usuari Mvochoa. *YouTube*.

<<https://www.youtube.com/channel/UCDz7bc0iWUlvG-mK1NPhDw>> [Consulta: 3 de setembre de 2015]

### **Servidors d'imatges:**

*Imgur*. <<http://imgur.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

*Tinypic*. <<http://es.tinypic.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

### **Eines de treball en línia, per crear les primeres aplicacions:**

*Button Factory*. <<http://dabuttonfactory.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

*Icon Archive*. <<http://www.iconarchive.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

*Online Image Editor*. <<http://www.online-image-editor.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

*Online Logo Maker*. <<http://www.onlinelogomaker.com/>> [Consulta: 3 d'octubre de 2015]

*TinyWebDB Service*. <<http://appinvtinywebdb.appspot.com/>> [Consulta: 19 d'agost de 2015]

Pel que fa a les imatges, totes són de font pròpia exceptuant-ne les figures 1, 2 i 3, les quals han estat extretes dels enllaços anteriors.

## Annexos

**Enquesta relacionada amb el treball de recerca:**  
Creació d'una aplicació dedicada a l'aula matemàtica, Oscar Romero

- Què t'ha semblat l'aplicació? Puntua-la de l'1 al 10 amb una creu.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Creus que és pràctica?      Sí ☐      No ☐
- Es podria millorar alguna cosa? (Es pot deixar en blanc)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Haves provat mai alguna aplicació semblant?  
Sí ☐    Quina? \_\_\_\_\_      No ☐
- La utilitzaries si tinguessis la oportunitat de fer-ho?  
Sí ☐      No ☐
- Creus que és una bona manera d'aprendre?  
Sí ☐      No ☐
- T'agradaria que s'introduís l'ús dels telèfons mòbils a l'aula?  
Sí ☐      No ☐

Moltes gràcies! 😊

**Fig. 28. Enquesta passada als alumnes després de provar l'aplicació mòbil.**

La fulla de la competència matemàtica on he arxivat la varietat de preguntes per a la realització els exàmens pot ésser consultada al següent enllaç, des del Google Fusion Tables:

<<http://bit.ly/1QhylHK>>

