



Universitat  
de les Illes Balears



---

## *TREBALL DE FI DE MÀSTER*

---

**Màster Universitari de Tecnologia Educativa: E-Learning i  
Gestió del Coneixement (MTEE)**

### **La Realitat Augmentada en els centres educatius: Anàlisi i proposta per a l'Educació Primària**

MARIA CRISTINA MESQUIDA JEREZ

TUTORA: DRA. ADOLFINA PÉREZ GARCÍAS

Setembre de 2018

## **Resum**

En l'actualitat, la Realitat Augmentada (RA) representa una tecnologia emergent que conté un gran potencial per al seu ús educatiu, ja que té la capacitat de superposar els mitjans de comunicació enriquits al món real per visualitzar-los a través de dispositius tecnològics, com poden ser telèfons mòbils i tauletes tàctils.

Aquest treball d'investigació revisa els usos de la Realitat Augmentada quant a l'àmbit educatiu, i analitza els potencials pedagògics que ofereix aquesta tecnologia, així com una recerca i revisió d'aplicacions de RA gratuïtes per ser usades en el context educatiu d'Educació Primària. Posteriorment, es presenta una proposta didàctica que utilitza RA per ser desenvolupada i analitzada en un context real de l'EP (2n curs). El document conclou amb els resultats més destacats de l'experiència duta a terme sobre l'ús de la RA, a més de formular possibles línies d'investigació futures utilitzant aquesta tecnologia.

## **Paraules clau**

*Realitat Augmentada, Tecnologies Emergents, Educació Primària, Apps RA*

## **Abstract**

Currently, Augmented Reality (AR) represents an emerging technology that has great potential for its educational use, as it allows the ability to superimpose media rich in the real world to visualize them through technological devices, such as mobile phones and tablets.

This research study examines the uses of Augmented Reality, as regards the educational field, and analyzes the pedagogical potential offered by this technology, as well as a research and review of free AR applications to be used in the educational context of Primary Education. Subsequently, a didactic proposal is presented that uses AR to be developed and analyzed in a real context of the PE (2nd grade). The document concludes with the most outstanding results of the experience carried out on the use of AR, as well as formulating possible lines of future research using this technology.

## **Keywords**

*Augmented Reality, Emerging Technologies, Primary Education, AR apps*

## **Agraïments**

En aquestes línies, vull deixar en constància les persones que m'han ajudat a fer que el camí fos més fàcil per a l'elaboració d'aquest Treball de Fi de Màster.

En primer lloc, desig expressar el meu sincer agraïment a la meva tutora, Adolfinia Pérez Garcias, per l'assessorament individualitzat, el suport que m'ha brindat i la confiança que ha dipositat en mi per dur endavant aquest Treball de Fi de Màster; així com per la seva gran dedicació, implicació i pels seus suggeriments que m'ha ofert per orientar la meva tasca, que ha estat imprescindible per a la viabilitat del treball.

En segon lloc, vull destacar la labor de cadascun dels docents del *Màster Universitari de Tecnologia Educativa: E-Learning i Gestió del Coneixement* de la UIB que, al llarg del curs, m'han atorgat coneixements i estratègies metodològiques per tal de poder abordar aquest estudi.

També, vull agrair al centre educatiu que m'ha facilitat la seva col·laboració en la realització d'aquest treball de recerca, enfocat a la seva realitat, el qual no esment per confidencialitat de dades.

Finalment, agraeix el suport, la comprensió i els ànims que m'han proporcionat els meus familiars en els moments més durs i complicats durant la realització d'aquest treball.

Moltes gràcies a tots.

# ÍNDIX

<b>1. Introducció.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Justificació .....</b>	<b>7</b>
<b>3. La Realitat Augmentada a l'Educació Primària.....</b>	<b>9</b>
3.1. Definició i trets bàsics. La Realitat Augmentada (RA) Vs. la Realitat Virtual (RV) ....	9
3.2. Possibilitats educatives i avantatges de la RA .....	12
3.2.1 Experiències amb RA.....	14
3.3. Materials educatius amb RA creats per empreses i/o institucions .....	18
<b>4. Anàlisi d'eines de Realitat Augmentada per a l'Educació Primària .....</b>	<b>21</b>
4.1. Eines per crear contingut de RA .....	22
4.2. Eines per treballar amb continguts “augmentats” .....	25
<b>5. Disseny metodològic.....</b>	<b>26</b>
5.1. El problema d'investigació .....	26
5.2. Preguntes d'investigació .....	27
5.3. Objectius .....	27
5.3.1. Objectiu general .....	27
5.3.2. Objectius específics.....	28
5.4. Metodologia de recerca .....	28
5.4.1. Fases.....	28
5.4.2. Tècniques de recollida de dades.....	31
<b>6. Proposta didàctica. Estudi: Disseny, implementació i avaluació d'una proposta didàctica basada amb RA: “Experimentam com és l'aparell locomotor!” .....</b>	<b>34</b>
6.1. Disseny de la proposta .....	34
6.2. Destinataris.....	35
6.3. Context .....	35
6.4. Objectius .....	35
6.5. Continguts .....	36
6.6. Competències clau .....	36

6.7. Criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable	37
6.7.1. Indicadors per avaluar l'experiència	37
6.8. Rol de la docent/investigadora	38
6.9. Recursos	38
6.9.1. Materials i recursos augmentats	40
6.10. Desenvolupament d'activitats	44
6.11. Eix cronològic i temporització	46
6.12. Estratègies metodològiques	46
6.13. Productes resultants del TFM	47
6.14. Seguiment i avaluació	47
<b>7. Resultats de la investigació</b>	<b>48</b>
<b>8. Discussió dels resultats</b>	<b>58</b>
<b>9. Limitacions de l'estudi i punts forts</b>	<b>58</b>
<b>10. Conclusions finals i qüestions obertes</b>	<b>59</b>
<b>11. Referències bibliogràfiques</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXOS</b>	<b>65</b>
ANNEX I. Informe d'aplicacions de Realitat Augmentada a l'àmbit educatiu	66
ANNEX II. Escala d'observació	86
ANNEX III. Qüestionaris	87
ANNEX IV. Rúbrica	89
ANNEX V. Prova objectiva	89
ANNEX VI. Instruments d'avaluació de la UD	90
ANNEX VII. Activitats	92
ANNEX VIII. Imatges de l'experiència amb RA	104

## Índex de taules

<i>Taula 1.</i> Similituds i diferències entre RV i RA .....	11
<i>Taula 2.</i> Evolució dels descriptors emprats.....	15
<i>Taula 3.</i> Dimensions, indicadors i sub-indicador per analitzar apps de RA.....	23
<i>Taula 4.</i> Apps de RA gratuïtes més destacades.....	25
<i>Taula 5.</i> Dimensions i criteris a analitzar.....	32
<i>Taula 6.</i> Instruments de recollida de dades atenent a les dimensions a analitzar.....	33
<i>Taula 7.</i> Blocs de continguts a treballar.....	36
<i>Taula 8.</i> Criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable.....	37
<i>Taula 9.</i> Competències clau.....	38

## Índex de figures

<i>Figura 1.</i> Diferència entre RA i RV.....	11
<i>Figura 2.</i> Possibilitats educatives de la RA.....	14
<i>Figura 3.</i> Criteris per a la selecció d'activitats amb RA.....	16
<i>Figura 4.</i> Dimensions i els indicadors per a l'anàlisi d'apps de RA.....	22
<i>Figura 5.</i> Procés de la investigació de desenvolupament.....	29
<i>Figura 6.</i> Iteracions de cicles de disseny sistemàtic.....	31
<i>Figura 7.</i> Dimensions a analitzar amb els instruments de recollida de dades .....	31
<i>Figura 8.</i> App de RA a emprar .....	40
<i>Figura 9.</i> Fitxa I.....	44
<i>Figura 10.</i> Fitxa II.....	44
<i>Figura 11.</i> Fitxa III.....	45
<i>Figura 12.</i> Fitxa IV.....	45
<i>Figura 13.</i> Fitxa V.....	45
<i>Figura 14.</i> Prova objectiva.....	46
<i>Figura 15.</i> Cronologia de les sessions que conformen la UD.....	46

## Índex de gràfics

<i>Gràfic 1.</i> Auto-avaluació ús de la tauleta tàctil .....	49
---	----

<i>Gràfic 2.</i> Valoració ús de la tauleta tàctil per part de la mestra.....	49
<i>Gràfic 3.</i> Auto-avaluació dels continguts de la UD .....	50
<i>Gràfic 4.</i> Qualificacions dels continguts de la UD. Parts del cos .....	51
<i>Gràfic 5.</i> Qualificacions dels continguts de la UD. Ossos i articulacions .....	51
<i>Gràfic 6.</i> Qualificacions dels continguts de la UD. Músculs .....	52
<i>Gràfic 7.</i> Qualificacions dels continguts de la UD. Aparell respiratori.....	52
<i>Gràfic 8.</i> Qualificacions de la prova escrita .....	53
<i>Gràfic 9.</i> Valoració de l'interès personal amb l'ús de la RA (resposta alumnes) .....	54
<i>Gràfic 10.</i> Valoració de l'interès personal amb l'ús de la RA (resposta mestra).....	54
<i>Gràfic 11.</i> Confiança i autoestima (resposta alumnes).....	54
<i>Gràfic 12.</i> Confiança i autoestima (resposta mestra).....	54
<i>Gràfic 13.</i> Aprendre a aprendre (emplenat per la mestra).....	55
<i>Gràfic 14.</i> Aprendre a aprendre (emplenat pels alumnes).....	55
<i>Gràfic 15.</i> Eficàcia de la comunicació aprendre (emplenat per la mestra).....	56
<i>Gràfic 16.</i> Eficàcia de la comunicació aprendre (emplenat pels alumnes) .....	56
<i>Gràfic 17.</i> Treball en equip (resposta mestra) .....	57
<i>Gràfic 18.</i> Treball en equip (resposta alumnes) .....	57
<i>Gràfic 19.</i> Participació activa de l'alumne .....	58

## **1. Introducció**

Les Tecnologies de la Informació i de la Comunicació (TIC) evolucionen a un ritme frenètic i, per tant, aflora la necessitat d'adaptar-se a la realitat canviant de la societat, per a així fer front als reptes educatius que sorgeixen. La Realitat Augmentada (RA) representa una d'aquestes tecnologies en expansió que poden aportar un valor de qualitat als diferents processos d'Ensenyament-Aprenentatge (E-A).

Amb aquest estudi es pretén explorar les possibilitats educatives de la RA a partir del disseny, implementació i valoració d'una proposta didàctica amb RA a l'Educació Primària, una vegada duta a terme una anàlisi d'aplicacions de RA per ser usades a aquest context educatiu. A més, això permetrà aproximar el procés d'Ensenyament-Aprenentatge cap a un enfocament més vivencial, dinàmic i motivador, per tal d'apropar els alumnes al descobriment de l'entorn a través de recursos TIC, amb la finalitat d'augmentar les possibilitats d'èxit educatiu.

Específicament, quant a la part pràctica, s'ha dissenyat una proposta didàctica per ser desenvolupada i analitzada en un context real de l'EP (2n curs) i, així, poder establir conclusions específiques de com s'ha dut a terme l'experiència; així com, afirmar els èxits educatius assolits en la pràctica a partir de la literatura sobre RA ja existent.

Les preguntes que sorgeixen en torn de la investigació són les següents:

- Quines són les possibilitats educatives que comporta la tecnologia emergent de la RA a l'Educació Primària?
- Quines són les característiques i les possibilitats tècniques de les apps educatives de RA existents en la actualitat per ser utilitzades a l'Educació Primària?
- Quins són els trets bàsics que han de complimentar les eines de RA per ser usades a aquest àmbit educatiu?
- Quin valor afegit pot oferir la RA a l'àmbit de l'Educació Primària?

## **2. Justificació**

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, pel que fa la Realitat Augmentada, han provocat certa reticència en l'escenari educatiu, ja que l'ús de noves eines tecnològiques requereix de certa destresa digital i d'actualització constant. Per tant, per tal que la RA s'usi de manera eficaç és indispensable que el docent compti amb cert coneixement d'aquesta



tecnologia, el que ajudarà a desenvolupar el procés d'Ensenyament-Aprenentatge.

La RA es tracta d'una tecnologia emergent que pot aportar grans beneficis per a l'assoliment de les finalitats educatives de l'etapa d'Educació Primària. Tal com exposa Bruner (1973), l'aprenentatge per descobriment permet que l'estudiant aprengui conceptes i les seves relacions adaptant-les al seu esquema cognitiu; per tant, la RA ofereix la possibilitat que els alumnes experimentin i aprenguin de manera dinàmica i manipulativa.

Específicament, mitjançant l'ús de la RA es perceben millores en el procés d'Ensenyament-Aprenentatge i les competències tecnològiques tant d'alumnes com de docents (Badia, Chumpitaz, Vargas i Suárez, 2016). Tal com apunten Toledo i Sánchez (2016), la RA potencia la motivació, una millor comprensió dels continguts i, per tant, de les qualificacions dels temes tractats amb les eines de RA.

La manca d'estudis sobre experiències de RA en contextos formatius d'Educació Primària dificulta l'ús d'aquesta tecnologia en plena expansió amb qualitat; per tant, s'observa la necessitat de reflexionar sobre les possibilitats de la RA i, específicament, indagar en les diverses aplicacions existents en l'actualitat, per així poder elegir la més apropiada segons l'àmbit educatiu específic i els objectius d'aprenentatge concrets.

El que m'ha motivat a realitzar aquest Treball de Fi de Màster ha estat el meu interès per l'increment de l'èxit en els processos d'Ensenyament-Aprenentatge en l'Educació Bàsica, així com l'aproximació dels estudiants a la seva realitat pròxima mitjançant la RA, doncs els alumnes que actualment es troben a les aules són nadius digitals, amb uns estils d'aprenentatge i d'interessos enfocats cap a les noves tecnologies i mitjans digitals. Per tant, l'àmbit educatiu ha d'aprofitar les TIC com a element proper i motivador per als alumnes.

Un altre aspecte que m'ha conduït a desenvolupar el present treball és la meua possibilitat d'elaborar i posar en pràctica el disseny d'una proposta didàctica amb RA a l'aula, ja que som mestra d'Educació Primària; i així podré analitzar i valorar específicament com s'ha desenvolupat el procés d'Ensenyament-Aprenentatge dissenyat per ser implementat amb la tecnologia de la RA.

En síntesi, aquest treball em suposa un repte personal i professional, ja que amb aquest podré establir les pautes per millorar la meua pràctica docent. Així com, a partir de la investigació

duta a terme, contribuir amb una proposta innovadora i alternativa, dirigida al ventall de mestres i altres professionals de l'educació i de la tecnologia educativa.

### **3. La Realitat Augmentada a l'Educació Primària**

#### **3.1. Definició i trets bàsics. La Realitat Augmentada (RA) Vs. la Realitat Virtual (RV)**

La Realitat Augmentada (RA) pertany al grup de tecnologies “emergents”, aquelles que es troben poc difoses i emprades, però generen grans expectatives en diversos àmbits; és a dir, que el seu impacte serà important en un futur immediat. Veletsianos (2010, p.6) defineix el concepte de tecnologia emergent a l'àmbit específic de l'educació: *“Les tecnologies emergents són eines, conceptes, innovacions i avanços utilitzats en diversos contextos educatius al servei de diversos propòsits relacionats amb l'educació”*.

La RA implica la incorporació d'elements virtuals en l'entorn real dels usuaris, la qual necessita la creació d'objectes i imatges virtuals a través de l'ordinador que se circumscriuin o superposin en l'entorn real. (Cabero i Barroso, 2016; Santos, Chen, Taketomi, Yamamoto, Miyazaki i Kato, 2014; Muñoz, 2013; Pérez-Fuentes, Álvarez-Bermejo, Molero, Gázquez i López, 2011; García et al., 2010).

S'han dut a terme alguns estudis sobre les possibilitats educatives que ofereix la Realitat Augmentada a l'educació. En la majoria d'aquests, es posa de manifest que la utilització de la RA en contextos educatius pot influir positivament en la millora de les accions formatives, la qual cosa repercuteix en què els alumnes adquireixin un aprenentatge més significatiu. (Prendres, 2016; Cabero i Barroso, 2015, Bongiovani, 2013; Pascual i Madeira, 2012; Rodó, Sánchez i Moya, 2012; Fombona, Pasaréti et al., 2011).

Gràcies a l'ús d'aquesta tecnologia, els alumnes adquireixen un grau superior d'autonomia, ja que s'enfoca el procés formatiu a la figura de l'estudiant, el qual adopta un rol actiu i dinàmic en el seu propi aprenentatge.

En la mateixa línia, Cabero i Barroso (2016), basant-se en Wojciechowski i Cellary (2013), indiquen que, amb la Realitat Augmentada es desenvolupen els principis bàsics de la metodologia constructivista, aportant als alumnes determinades eines que els permetin

construir les seves pròpies pautes per resoldre situacions problemàtiques, assimilant i acomodant les seves idees. No obstant això, cal destacar que la majoria d'aquests estudis s'han dut a terme en un context aïllat i no en contacte directe amb la realitat educativa, la qual cosa comporta possibles distorsions en els resultats obtinguts, una vegada aplicat a l'àmbit d'estudi en qüestió.

Tal com apunten Leiva i Moreno (2015):

*“un element clau de la configuració de la RA com a factor d'innovació docent ho trobem en el que seria la construcció emergent d'una Educació Personalitzada, això és, una educació que pretén donar resposta a les necessitats personals d'aprenentatge de l'alumnat amb qualitat educativa, i, alhora, fomentar un estil híbrid d'aprenentatge que podem considerar com més avançat i creatiu” (p.2).*

En referència a l'etapa de l'Educació Primària, existeix un nombre escàs d'experiències educatives entorn al concepte de la RA, ressaltant les recerques dutes a terme per Bongiovani (2013), Prens (2016) i Toledo i Sánchez (2017), els quals coincideixen en afirmar que la RA suposa una tecnologia innovadora, motivadora i versàtil que permet a l'alumnat posar en pràctica una gran gamma de competències transversals, estimulant la plena realització personal.

Fent referència a l'ús de la RA, aquesta implica que el docent ha de comptar amb una formació específica sobre aquesta tecnologia; a més de competències transversals tals com planificació, flexibilitat, adaptació i solució de problemes tècnics que es puguin presentar, perquè el procés formatiu es desenvolupi eficaçment.

Respecte a l'anàlisi d'aplicacions de Realitat Augmentada, hi ha estudis que expliquen les característiques i les possibilitats tècniques i pedagògiques de les eines de RA més destacades (De la Horra, 2017; Prens, 2016). No obstant això, no existeix literatura específica de com dur a terme un estudi exhaustiu, atenent als indicadors i ítems a analitzar, per així poder valorar objectivament la qualitat de les diferents aplicacions de RA.

La Realitat Augmentada (RA) i la Realitat Virtual (RV) es troben estretament vinculades; no obstant això, presenten diferències significatives que, a continuació, s'explicitaran.

Per una banda, tal com exposa Fernández, González i Remis (2012), la Realitat Virtual fa referència a un tipus de tecnologia que es desenvolupa en un entorn generat per ordinador, interactiu, en 3D (tridimensional) en el qual s'introdueix a l'individu. Per tant, l'usuari està

completament involucrat dins el món artificial i aquest no pot interactuar amb els objectes del món físic real.

En canvi, la Realitat Augmentada fa referència a la tecnologia on els usuaris poden interactuar enllaçant el món real i virtual de forma natural; en els sistemes de RA s'amplia l'escena del món físic creant a l'usuari una sensació de presència en el món real.

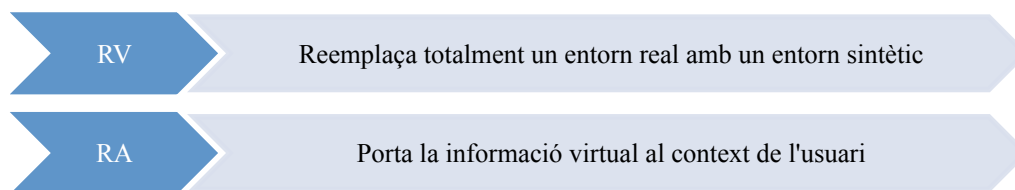
Taula 1. Similituds i diferències entre RV i RA

	RV	RA
<b>Similituds</b>	En ambdues tecnologies es reflecteixen els diferents nivells de la immersió de l'usuari en entorns on els objectes físics i digitals coexisteixen	
<b>Diferències</b>	Discrepàncies en el tractament del món real	
	L'usuari està absolutament immers en el món artificial i no pot interactuar amb els objectes del món real.	Els usuaris poden interactuar entremesclant el món real i virtual de forma natural

Font: Elaboració pròpia (2017) a partir de Di Serio, Ibáñez i Delgado (2013); Fernández et al., (2012) i Azuma (1997)

Com es pot observar, en ambdues tecnologies es reflecteixen els diferents nivells de la immersió de l'usuari en entorns on els objectes físics i digitals coexisteixen; no obstant això, la RA va més enllà, doncs és una variant de la RV que permet a l'usuari visualitzar l'eclecticisme entre objectes de món real i virtual, creant un entorn més proper i amb un gran potencial educatiu perquè l'alumne pugui establir les pertinents relacions i vincles per tal que aprengui de manera significativa i integrada en el seu ambient proper.

Figura 1. Diferència entre RA i RV



Font: Elaboració pròpia a partir de Azuma, 1997 (extret de Di serio, 2013)

Segons Lens-Fitzgerald (2009), es proposen els següents nivells de Realitat Augmentada:

- **Nivell 0. Hiperenllaçant el món físic.** Basat en codis de barra (enllaços 1D, Universal Product Code), codis 2D (per exemple els codis QR) o reconeixement d'imatges aleatòries. El més característic d'aquest nivell és que els codis són hiperenllaços a altres continguts, no existeix registre en 3D ni seguiment dels marcadors.
- **Nivell 1. Realitat Augmentada basada en marcadors (markers).** Es fonamenta en el reconeixement de patrons 2D i el reconeixement 3D d'objectes.

- **Nivell 2.** *Realitat Augmentada sense l'ús de marcadors (markerless)*. Mitjançant la utilització del GPS i la brúixola dels dispositius electrònics aconseguim localitzar la situació i l'orientació i superposar punts d'interès (POI) en les imatges del món real. Lens-Fitzgerald (2009) ho defineix com AR basada en GPS-brúixola. També pot incloure l'ús d'acceleròmetres per calcular la inclinació.
- **Nivel 3.** *Visió augmentada*. (encara no disponible). Es basa en l'ús de lents de contacte d'alta tecnologia amb l'objectiu de no usar un dispositiu físic (display) de dimensions considerables per fer que l'experiència sigui més real, rellevant i personal.

### 3.2. Possibilitats educatives i avantatges de la RA

Com s'ha exposat anteriorment, la Realitat Augmentada (RA) representa una tecnologia en expansió amb un gran potencial didàctic per a les diverses etapes de l'educació i, en conseqüència, per a l'Educació Primària.

S'han dut a terme alguns estudis sobre les possibilitats educatives que ofereix la Realitat Augmentada a l'educació. En la majoria d'aquests es posa de manifest que la utilització de la RA en els contextos educatius pot influir positivament en la millora de les accions formatives, la qual cosa repercuteix en què els alumnes adquireixin un aprenentatge més significatiu (Morales i García, 2017; Bongiovani, 2013; Chang, Wu i Hsu, 2013; Kamarainen et al., 2013; Pei-Hsun i Ming-Kuan, 2013; Fombona et al., 2012; Rodó et al., 2012; Ko et al., 2011; Pasaréti et al., 2011; Liu, 2009).

A continuació, es presenta una compilació de les possibilitats i trets més significatius que implica els entorns educatius amb RA, específicament a l'àmbit de l'Educació Primària, a partir de les aportacions de Badia, Chumpitaz, Vargas i Suárez (2016).

- **Alt potencial motivador.** La RA permet generar experiències engrescadores i participatives, cap a un enfocament de l'aprenentatge de caràcter significatiu. (Mendoza, Rivera i Barriga, 2016; Ramírez i Cassinerio, 2014).
- **Autonomia de l'estudiant.** Gràcies a l'ús d'aquesta tecnologia, els alumnes adquireixen un grau superior d'autonomia, ja que el procés formatiu s'enfoca en la figura de l'estudiant, el qual adopta un rol actiu i dinàmic en el seu propi aprenentatge. Per tant, amb la Realitat Augmentada es treballen els fonaments de la teoria constructivista: participació activa de l'alumne i cooperació entre companys, resolució de problemes i

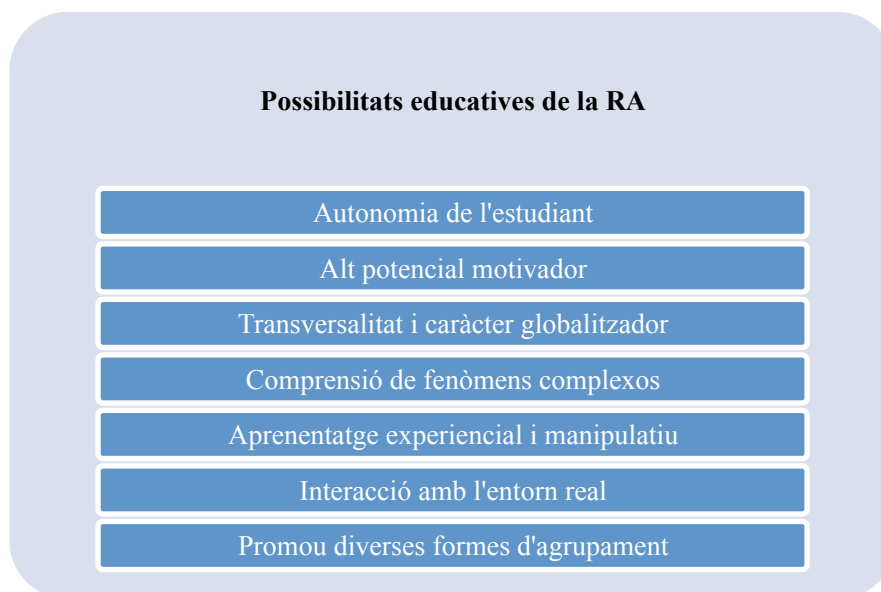
reflexió sobre el procés d'E-A, entre d'altres. No obstant això, cal remarcar que la majoria d'aquestes investigacions s'han realitzat en contextos no educatius, la qual cosa pot derivar en possibles distorsions i alteracions en els resultats obtinguts, una vegada posat en pràctica a l'àmbit educatiu.

- **Comprensió de fenòmens complexos.** Un altre avantatge que pot presentar la RA en el context de l'Educació Primària és que ajuda a la comprensió de fenòmens complexos i difícils d'entendre, ja que promou un aprenentatge de caràcter experiencial i manipulatiu. (Lara, Vaca i Cevallos, 2016; Tamayo, Francisca, Rodrigo i Martín, 2011)
- **Transversalitat i caràcter globalitzador.** En aquest mateix sentit, permet a l'alumne posar en pràctica diverses competències curriculars alhora (caràcter transversal). Atenent la legislació educativa corresponent a l'Educació Primària de les Illes Balears, aquesta etapa ha de contribuir a desenvolupar en els alumnes les capacitats que els permetin:
  - Desenvolupar hàbits de treball individual i d'equip, d'esforç i de responsabilitat en l'estudi, així com actituds de confiança en si mateixos, sentit crític, iniciativa personal, curiositat, interès i creativitat en l'aprenentatge i esperit de superació i emprenedor.
  - Iniciar-se en la utilització, per a l'aprenentatge, de les tecnologies de la informació i la comunicació i desenvolupar un esperit crític davant els missatges que reben i elaboren.

*(Extret del Decret 32/2014, del 18 de juliol, pel qual s'estableix el Currículum d'Educació Primària de les Illes Balears)*

- **Promou diverses formes d'agrupament.** La Realitat Augmentada també possibilita diverses formes d'organització i dinàmiques metodològiques; per exemple, el treball cooperatiu.
- **Aprenentatge experiencial i interacció amb l'entorn real.** Els alumnes són capaços d'interactuar amb els objectes virtuals d'una forma directa i natural mitjançant la manipulació d'objectes reals i sense la necessitat de dispositius sofisticats i costosos. Per tant, la RA permet a l'alumne contextualitzar la informació i ampliar-la amb dades complementàries.

Figura 2. Possibilitats educatives de la RA atenent a la compil·lació realitzada per Badia et al., (2016); Mendoza, et al., (2016); Ramírez et al., (2014) i Tamayo, et al. (2011)



Font: Elaboració pròpia (2017)

En síntesi, es pot afirmar que l'ús de la RA en l'àmbit d'Educació Primària suposa una eina didàctica que permet els alumnes augmentar els nivells d'aprenentatge mitjançant la creació d'aquests escenaris tecnològics, amb la consegüent millora de l'acció global de la formació.

### 3.2.1 Experiències amb RA

Per poder localitzar experiències amb RA dutes a terme a l'àmbit educatiu, es varen consultar i seleccionar estudis existents que podien ser útils per a la investigació.

S'accedí a les bases de dades relacionades amb l'àmbit de l'educació per tal que la informació fos el més precisa possible i l'eficàcia de la recerca fos major. Bona part de les bases de dades consultades, es varen extreure del Servei de Biblioteca i Catàleg de recursos on-line de la Universitat de les Illes Balears (UIB).

A continuació, es presenten les bases de dades on es va extreure la informació:

- **Google Acadèmic**, base de dades per a la recerca de bibliografia especialitzada.
- **Dialnet**, base de dades de La Rioja, encarregada de la difusió de la producció científica hispana especialitzada en ciències humanes i socials. Conté publicacions científiques, revistes, llibres, congressos i tesis, entre d'altres.

Per tal d'obtenir resultats interessants de les bases de dades, es va haver de definir clarament la recerca, identificant els termes i conceptes clau, els diferents materials informatius a consultar i seleccionant els recursos acadèmics i especialitzats adequats al tipus d'informació que es precisava (revistes i publicacions).

A continuació, es presenta una taula-resum del procés de recerca:

Taula 2. Evolució del descriptors emprats

<b>Descriptors <i>GOOGLE ACADEMIC</i></b>			
<b>Primeres recerques</b>	<b>Resultats</b>	<b>Recerques posteriors</b>	<b>Resultats</b>
"Realidad Aumentada" - "Educación"	1.130	"Realidad Aumentada"- "Educación Primaria" - "apps RA" Período: a partir de 2014	168

<b>Descriptors <i>DIALNET</i></b>			
<b>Primeres recerques</b>	<b>Resultats</b>	<b>Recerques posteriors</b>	<b>Resultats</b>
"Realidad Aumentada" - "Educación"	174	"Realidad Aumentada"- "Educación Primaria" Tipo de documento: artículos de revista	37

Font: Elaboració pròpia (2017)

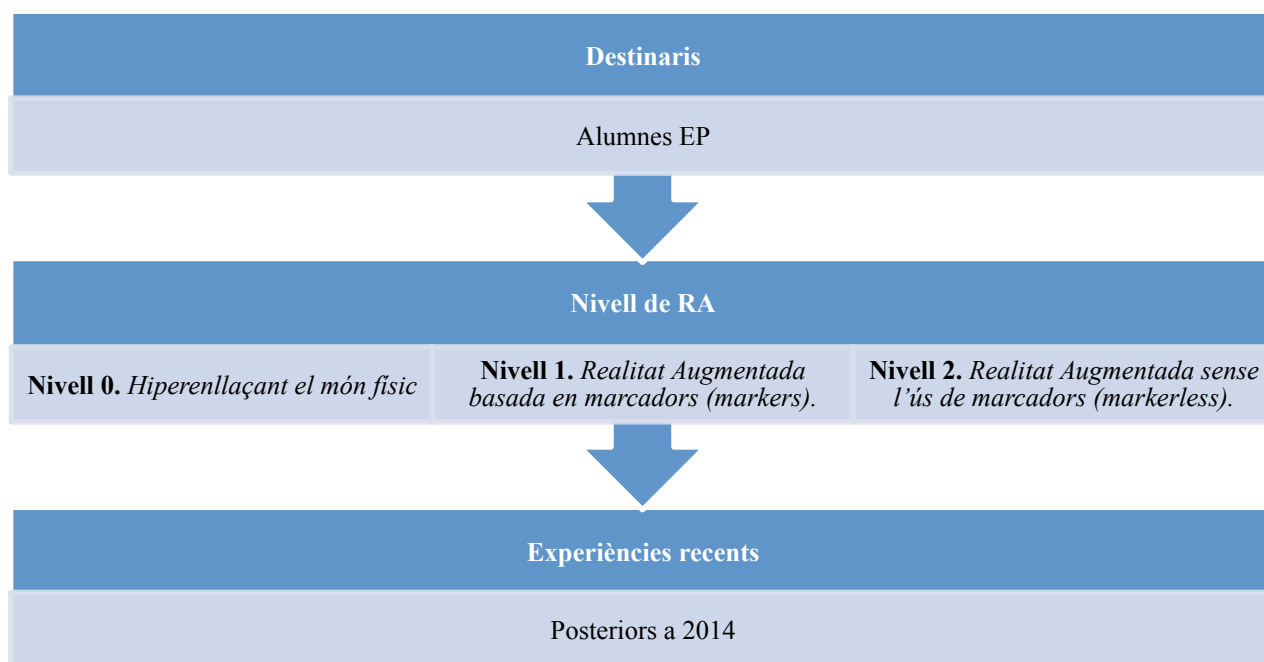
Com es pot observar, el nombre d'estudis existents són escassos i si s'acota a l'etapa d'Educació Primària (alumnes 6-12 anys) i al tipus de document a consultar, la quantitat d'estudis és molt més reduïda.

Per poder dur a terme una compilació concreta i estructurada d'experiències, els **critèris** i condicions que s'han seguit són els que s'exposen a continuació:

- a) S'han tingut en compte els destinataris: alumnes de l'etapa d'Educació Primària (ja acotat anteriorment).
- b) S'ha indagat la *naturalesa* i el *nivell de RA* utilitzat en les experiències, atenent a la classificació de Lens-Fitzgerald (2009), ja exposada en apartats anteriors.
- c) Finalment, s'ha apostat per incloure experiències i activitats recents (actualitzades).



Figura 3. Criteris per a la selecció d'activitats amb RA



Font: Elaboració pròpia (2017)

Seguidament, es presenten les experiències i pràctiques amb RA seguint els criteris seleccionats que s'han exposat anteriorment:

**a. Nivell 0.** *Hiperenllaçant el món físic.* Basat en codis de barra, codis 2D o reconeixement d'imatges aleatòries.

**a.1. Experiència. Projecte: L'art Ibèric (Ciències Socials)**

Continguts curriculars a treballar: Art ibèric (Els íbers)

Àrea de coneixement: Ciències Socials

Destinatari: Alumnes de 5è i 6è EP

Eina a usar: app *Aumentaty*, en el qual s'han creat codis QR per poder desenvolupar l'experiència amb RA.

Tipus de material: propi

Data d'execució: curs 2015-16

Resultats obtinguts: la RA pot desenvolupar processos d'E-A amb un enfocament constructivista, ja que posiciona l'aprenent en un context físic i social del món real mentre guia i facilita processos d'aprenentatge participatiu i metacognitiu, com ara investigació autèntica, activa observació, tutoria entre iguals, entre d'altres.

**b. Nivell 1. Realitat Augmentada basada en marcadors (markers).**

**b.1. Experiència. Treball de les Ciències Naturals**

Continguts curriculars a treballar: El cos humà (esquelet i aparells digestiu, circulatori i respiratori).

Àrea de coneixement: Ciències Naturals

Destinatari: Alumnes de 5è EP

Eines a usar: *Anatomy 4d*, *BuildAR* i *iSkull AR*

Tipus de material: comercialitzat

Data d'execució: curs 2015-16

Resultats obtinguts: Degut a les condicions de llum, a vegades, el programari no podia detectar la imatge continguda i no es podia crear l'experiència de RA.

Quant a les possibilitats de la RA, es va posar de manifest que es tracta d'una tecnologia que posseeix la capacitat d'enriquir elements de la realitat. En l'àmbit educatiu pot utilitzar-se per complementar els materials didàctics amb models virtuals que estimulin la percepció i ajudin a la comprensió dels conceptes.

**c. Nivell 2. Realitat Augmentada sense l'ús de marcadors (markerless).**

**c.1. Experiència. Treball de la lectura.**

Continguts curriculars a treballar: Expressió oral (activitats d'animació i fluïdesa lectora)

Àrea de coneixement: Llengua Castellana i Llengua Anglesa

Destinatari: Alumnes de 6è EP

Eina a usar: *Aurasma*

Tipus de material: propi

Data d'execució: curs 2013-14

Resultats obtinguts: A través de les activitats per treballar la fluïdesa lectora, la tecnologia de la RA va resultar ser una estratègia motivadora per tal d'apropar els alumnes al coneixement lingüístic més profund d'ambdues àrees. A més, el factor "descobriment" (Què s'amaga després de la portada del llibre?) va afavorir la predisposició dels alumnes i ganes d'investigar a través de la RA.

**c.2. Experiència. Dia d'Europa**

Continguts curriculars a treballar: banderes dels països de la Unió Europea

Àrea de coneixement: Ciències Socials

Destinatari: Alumnes de 6è EP

Eina a usar: *Chromville, Aurasma* i *ChatterPix*

Tipus de material: propi

Data d'execució: curs 2013-14

Resultats obtinguts: Per tant, un dels avantatges que s'ha reflectit durant la proposta és la capacitat que proporciona la Realitat Augmentada de permetre als estudiants veure el món al voltant d'ells de noves maneres i comprometre's amb problemes realistes en un context amb el qual els estudiants ja estan connectats (Klopfer i Sheldon, 2010, p. 86).

### **c.3. Experiència. [La guia del món](#)**

Continguts curriculars a treballar: Els països del món

Àrea de coneixement: Ciències Socials

Destinatari: Alumnes d'Educació Infantil

Eina a usar: *Aurasma*

Tipus de material: propi

Data d'execució: curs 2015-16

Resultats obtinguts: L'ús de la RA va permetre que les activitats d'aprenentatge que es varen proposar a les aules fossin més properes, amb la qual cosa els coneixements s'adquiriren d'una forma més efectiva.

### **3.3. Materials educatius amb RA creats per empreses i/o institucions**

En els darrers anys, un nombre considerable d'empreses s'han adonat del potencial educatiu que pot representar la Realitat Augmentada, creant projectes específics per tal de treballar el contingut educatiu a través d'aquesta metodologia emergent, ja que eleva el grau de motivació dels alumnes i la seva predisposició cap a la tasca.

Per tal de poder dur a terme una catalogació dels diversos materials educatius que empren la tecnologia de la RA, s'ha dut a terme una recerca sobre el ventall d'aplicacions de realitat augmentada existents en l'actualitat, així com l'elaboració d'una recerca de les característiques i trets específics de cada aplicació.

Per tant, s'ha partit dels següents criteris de selecció:

- a) **Destinatari:** indicat especialment per alumnes de l'etapa d'Educació Primària, essencialment, i Educació Infantil, si escau.

- b) **Interdisciplinarietat:** aplicacions amb les quals es puguin treballar un ventall divers de continguts de les àrees d'Educació Primària (Ciències Naturals, Educació Artística, etc.).
- c) **Gratuïtat o de baix cost:** s'ha apostat per indagar en aplicacions que tinguessin un cost zero o que el seu cost fos raonable d'acord amb les possibilitats de gran qualitat que oferiria l'aplicació.

A continuació, es mostra la selecció dels materials educatius amb RA més destacats per a l'Educació Infantil (EI) i Primària (EP):



**Chromville** es tracta d'un projecte creat per Imascono (2016) basat en l'aprenentatge creatiu per mitjà de material educatiu basat en la RA. *Chromville* engloba una gama d'apps (*Chromville Science, Chromville Visual Arts, Barcy by Chromville* i *Bottle Flip Countries*) destinades a desenvolupar la imaginació i l'esperit creatiu dels alumnes. Tot això, gràcies al contingut educatiu de les nostres aplicacions de Realitat Augmentada i els seus materials complementaris. Aquest projecte engloba: apps de RA, material educatiu 2D i figures 3D imprimibles i està disponible en tres idiomes: espanyol, anglès i japonès

Pautes bàsiques per al seu ús:

- a) Imprimir làmines per pintar.
- b) Pintar les figures de les làmines.
- c) Cerca la icona de la pàgina i seleccionar-ho en l'aplicació.
- d) Apuntar a les làmines pintades.

Es tracta d'una app de pagament, que inclou la gama d'apps de RA per 3'99€ (licència individual). Es pot sol·licitar una llicència per a escoles la qual, pel mateix preu exposat anteriorment, permet l'accés a 25 dispositius al mateix temps. Disponible per a iOS i Android.

Degut al nivell dels continguts que es treballen i les especificitats de les apps, els destinataris ideals per aquest conjunts d'apps són els alumnes d'Educació Infantil (EI) i Primer Cicle d'Educació Primària (EP).



**Retos** fa referència a un mètode creat per Anaya aplicable a l'Educació Infantil (EI). Es treballen conceptes bàsics del llenguatge plàstic tals com: el color, la

línia, forma i volum, a través de l'observació i l'experimentació directa a través del joc. Disponible per a iOS i Android, l'app es gratuïta. Per usar-la, tan sols cal instal·lar l'aplicació, iniciar-la i enfocar les làmines amb el dispositiu mòbil, i després d'uns segons el model 3D apareixerà sobre elles.



**Juglar** (Smuik, Diseño & Tecnología) es tracta d'un projecte de realitat augmentada educativa creada per equip d'enginyers i dissenyadors de Saragossa que investiga sobre nous mètodes d'aprenentatge. Permet el desenvolupament cognitiu (memòria, atenció, percepció i raonament lògic) d'alumnes d'entre 3 fins a 12 anys. També és adient per alumnes amb necessitats educatives especials (NEE).



**Quiver Education**<sup>1</sup> és una app de RA de pagament (8,99€) que facilita una gama de plantilles per acolorir; una vegada pintades, amb la tecnologia de la RA cobren vida, fent l'experiència més real i propera als infants.



**Arloon**<sup>2</sup> es tracta d'una aplicació que usa la RA de pagament. Conté diversos paquets de materials segons els continguts a treballar. Per a l'Educació Primària, podem emprar els següents paquets: *Arloon Mental Maths* (Matemàtiques), *Arloon Plants* (Ciències Naturals), *Arloon Solar System* (Ciències Socials). Cadascun d'aquests té un cost de 3,49€.



**ImaginAR Kids**<sup>3</sup> és un paquet de continguts de RA creats per ImaginAR Project. Conté diversos materials específics per a l'Educació Infantil i l'Educació Primària: *Las vocales*, *Los números*, *Vivo aquí*, *La granja*, *El Sistema Solar* o *Europa*. Aquests continguts es troben en forma de puzle; una vegada l'estudiat l'ha resolt, l'escaneja amb un dispositiu tecnològic (tablet o mòbil) i comença l'experiència amb RA. L'app d'ImaginAR Kids és gratuïta; no obstant això, per poder emprar-la és necessari comptar amb el material educatiu físic (puzle), cadascun té un cost de 19,95€.

---

<sup>1</sup> <http://www.quivervision.com>

<sup>2</sup> <http://www.arloon.com>

<sup>3</sup> <http://www.imaginarproject.com>

#### 4. Anàlisi d'eines de Realitat Augmentada per a l'Educació Primària

En l'actualitat, es compta amb un ventall d'aplicacions de Realitat Augmentada que permeten a l'usuari visualitzar l'eclecticisme entre objectes del món real i virtual, creant un entorn més proper a l'aprenent, la qual cosa permet que es puguin adquirir els coneixements i les destreses de manera més motivadora i significativa, facilitant així el procés d'Ensenyament-Aprenentatge.

Per poder esbrinar si unes determinades eines de RA són adequades al context d'Educació Primària, hem de tenir en compte les característiques bàsiques del desenvolupament psicoevolutiu dels nins i nines dels 6 als 12 anys, així com els principis metodològics i pedagògics que estableix el currículum de l'Educació Primària a l'Estat Espanyol.

En aquest rang d'edat, s'han de contemplar una sèrie de principis per atendre el màxim desenvolupament de les capacitats dels alumnes:

- **Partir dels coneixements previs:** tal com explicitava Piaget, el conflicte cognitiu és el motor de l'aprenentatge de l'alumne; per tant, s'ha de partir dels coneixements que posseeix l'alumne i detectar el seu punt de partida per, posteriorment, modificar i reequilibrar els seus esquemes cognitius.
- **Atendre a la diversitat de l'alumnat:** els alumnes compten amb diferents estils i ritmes d'aprenentatge, els quals hem d'atendre per poder adaptar el procés d'E-A a les seves necessitats educatives.
- **Motivació en l'aprenentatge:** els infants han d'estar motivats per aprendre, partint de les seves experiències vivencials del seu entorn proper i abordar el plantejament i resolució de problemes reals, per tant, com a mestres s'ha d'estimular la seva curiositat.
- **Aprenentatge significatiu:** el procés d'E-A ha d'anar dirigit a un enfocament interdisciplinari el qual, combinat amb les seves inquietuds i motivacions, condueix a què adquireixin i assoleixin aprenentatges permanents.
- **Agrupament dels alumnes:** en aquesta franja d'edat és molt important que l'alumne se socialitzi i creï vincles amb els seus iguals; per tant, és interessant utilitzar diverses

estratègies organitzatives en torn a gran grup, grups petits, parelles, entre d'altres.

En els apartats posteriors, s'inclouen diverses aplicacions per treballar amb Realitat Augmentada, classificades en dues vessants diferents: per una banda, eines que ofereixen la possibilitat de crear contingut de RA propi i; per l'altra, aplicacions que permeten treballar amb continguts i elements de RA ja creats prèviament per altres col·laboradors o per la mateixa app.

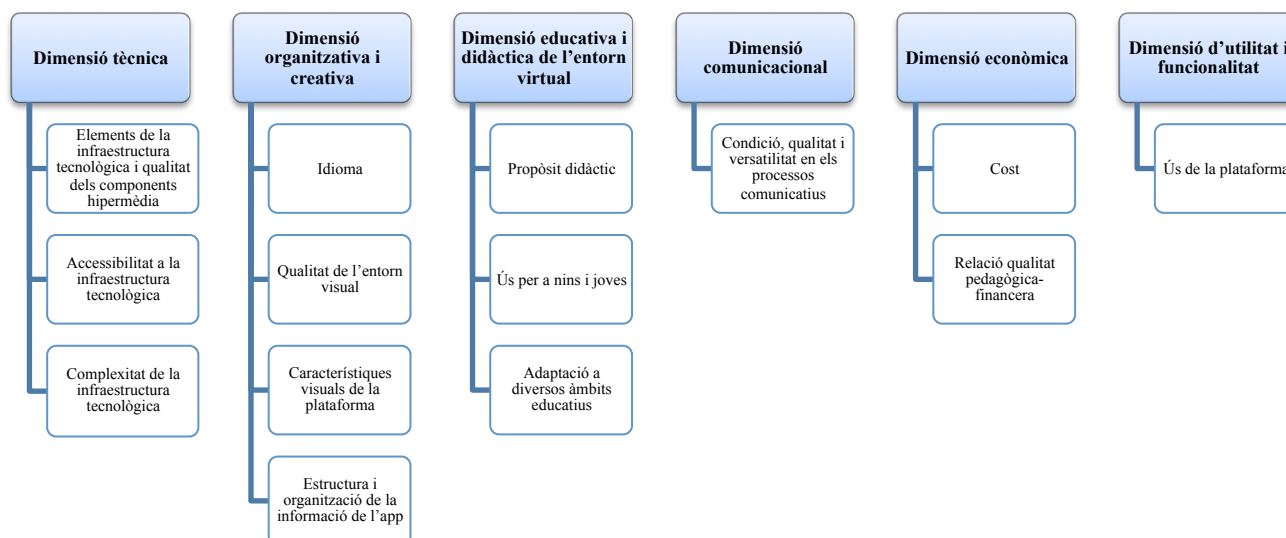
#### 4.1. Eines per crear contingut de RA

A continuació, es proposa un ventall d'apps que permeten la creació de material educatiu propi basat en RA. Aquestes eines s'han seleccionat a partir d'una anàlisi i valoració exhaustiva de les diverses possibilitats que ofereixen les aplicacions de Realitat Augmentada; per a això, primerament, s'ha dut a terme una recerca documental sobre els possibles indicadors i criteris pels quals destriar eficaçment les aplicacions més adequades a l'àmbit educatiu.

Partint dels autors Torres i Ortega (2003), Ortega i Martínez (2002); Zeiberg (2001), s'ha elaborat una recopilació dels criteris a valorar per tal de realitzar una anàlisi específica de cadascuna de les aplicacions de Realitat Augmentada.

A continuació, es mostren les dimensions i els indicadors que s'han tingut en compte:

Figura 4. Dimensions i els indicadors per a l'anàlisi d'apps de RA



Font: Elaboració pròpia (2017) en base a Torres i Ortega (2003); Ortega i Martínez (2002) i Zeiberg (2001).

Una vegada establerts les dimensions i els indicadors específics a valorar, s'ha procedit a descriure cadascun dels indicadors amb l'objectiu d'acotar i especificar l'anàlisi de les eines:

Taula 3. Dimensions, indicadors i sub-indicadors per analitzar apps de RA

**a. Dimensió tècnica**

Indicadors	Sub-indicadors
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.
	Disposa de Geolocalització.
	Permet la visualització a ordinadors.
	Permet la visualització a dispositius mòbils.
	Permet la visualització a tabletetes.
	Permet la creació amb ordinadors.
	Permet la creació amb dispositius mòbils.
	Funciona amb marcador.
	Funciona amb Markerless.
	Objecte 3D
Vídeo	
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcant un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.

**b. Dimensió organitzativa i creativa**

Indicadors	Sub-indicadors
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.

**c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual**

Indicadors	Sub-indicadors
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.



	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.
	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.
	Afaveix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.

#### d. Dimensió comunicacional

Indicadors	Sub-indicadors
<i>Condicció, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).

#### e. Dimensió econòmica

Indicadors	Sub-indicadors
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)




Indicador	Sub-indicador
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.

Font: Elaboració pròpia (2017) en base a Torres i Ortega (2003); Ortega i Martínez (2002) i Zeiberg (2001).

En base als trets més característics de les diverses eines analitzades, a continuació es mostra una classificació de les eines amb major potencial per tal de ser implantades en processos d'E-A.

Les tres apps més destacades són:

Taula 4. Apps de RA gratuïtes més destacades

 <p>HP Reveal</p>	<p><i>Aurasma (HP Reveal)</i> és una aplicació gratuïta en la qual qualsevol fotografia, imatge o objecte del món real pot actuar com a marcador de Realitat Augmentada, sense necessitat d'imprimir cap marcador. Permet crear escenes de realitat augmentada afegint capes virtuals d'imatge, vídeo, animacions o models 3D en pocs minuts i compartir-les públicament.</p>
 <p>Augment</p>	<p><i>Augment</i> és una de les apps més recomanades per a la visualització de models 3D en RA. La creació es realitza amb l'ordinador i permet establir el propi <i>tracker (markerless)</i> i, fins i tot, manipular l'objecte en pantalla sense <i>tracker</i>.</p>
 <p>Aumentaty</p>	<p><i>Aumentaty</i> aconsegueix experiències de Realitat Augmentada basada en marcadors (<i>markers</i>), fent referència al Nivell 1 proposat per Lens- Fitzgerald (2009); es fonamenta en el reconeixement de patrons 2D i el reconeixement 3D d'objectes. Compta amb un software compatible amb equips PC i dispositius mòbils. Es poden crear escenes amb fins a 20 imatges 2D i models 3D, associats a 20 marques establertes, no obstant això, encara no es poden crear els propis marcadors.</p>

Altres apps a considerar són:

<p><i>Wikitude World Browser</i></p>  <p>wikitude</p>	<p><i>Layar</i></p> 	<p><i>Argon2 Isotope</i></p> 	<p><i>ATOMIC Authoring Tool</i></p> 	<p><i>ARToolKit</i></p> 	<p><i>Junaio</i></p> 	<p><i>LearnAR</i></p> 
---	--	---	--	---	---	--

Font: Elaboració pròpia (2018)

Per poder visualitzar les característiques i funcionalitats més representatives de cada app, accedir a l'Annex I. *Informe d'aplicacions de Realitat Augmentada a l'àmbit educatiu.*

#### 4.2. Eines per treballar amb continguts “augmentats”

Seguidament, es presenten una compilació d'apps de continguts de RA ja maquetats per ser usats de manera directa i àgil.



#### **Complete Anatomy 2018. Permet conèixer el cos humà per dins i fora.**

Explora un detallat model 3D d'anatomia amb nivells precisió anatòmica i textures d'alta definició. Degut a l'alta precisió dels distints aparells i sistemes, s'aconsella usar-lo per als nivells més avançats d'Educació Primària.



**Sky Guide AR** ofereix el conjunt de constel·lacions existents així com objectes astronòmics, entremesclant la realitat amb el món virtuals dels estels i cometes.



**JigSpace** es tracta d'una plataforma per explorar i visualitzar de manera interactiva, qualsevol cosa en 3 dimensions. Es poden crear "Jigs" propis i, després, compartir-los amb la comunitat per accedir a un món de coneixement.



**El Cuerpo Humano Lite.** Versió gratuïta per esbrinar com és el cos humà. Dissenyat per estimular la curiositat en els infants sobre l'organisme dels humans, es troba disponible en català.

Cal destacar que, moltes de les aplicacions per crear contingut amb RA exposades anteriorment, compten amb un apartat on es visualitzen els projectes i recursos que s'han dissenyat, per tal que la comunitat que usa l'app de RA tingui la possibilitat d'usar recursos que s'han creat per altres persones.

Per exemple, amb *Scope* es pot visualitzar el contingut creat pels usuaris de la comunitat *Aumentaty*. També, l'app *Aurasma (HP Reveal)* compta amb una secció específica d'auras ja creats (*All auras*).

## 5. Disseny metodològic

### 5.1. El problema d'investigació

El problema d'investigació que es pretén abordar consisteix en explorar el potencial didàctic que es pot extreure de l'ús de la RA en el context d'Educació Primària, específicament el primer cicle d'EP.

Tal com especifiquen Fracchia, Alonso de Armiño i Martins (2015), a l'Educació Primària, gran part del professorat posa de manifest les dificultats que mostren els seus alumnes en la comprensió de textos científics i en alguns casos la desmotivació progressiva que s'observa cap a la lectura de llibres de ciències.

Moltes vegades, els discent presenten actituds passives front a les metodologies tradicionals d'ensenyament, el que provoca una desmotivació per a l'aprenentatge, el que repercuteix en resultats acadèmics poc satisfactoris. A més, quan els continguts d'estudi són complexos o

que requereixen de certa capacitat d'abstracció, els alumnes no compten amb la motivació intrínseca necessària per abordar aquests aprenentatges.

Tal com afirma Zabala (1999), és necessari que les activitats que es realitzin a l'escola es relacionin amb la realitat. Els discents necessiten veure que el que aprenen té sentit i significat per a ells, per tal d'afermar un aprenentatge significatiu, el que dóna lloc a múltiples connexions entre els aprenentatges previs i els nous fent que quedin integrats en les estructures cognitives del subjecte. A més, s'ha d'implicar els alumnes, despertant la seva curiositat i interès pels aprenentatges responnent als seus interessos, per tal d'ampliar i enriquir el seu coneixement.

Per tant, s'ha d'apostar per noves metodologies centrades en l'alumne per tal d'incentivar-los a descobrir el món que ens envolta, que s'impliquin en la recerca del coneixement, el que els ajudarà a consolidar destreses competencials per actuar com a persones íntegres i amb capacitat crítica i proactiva envers la societat.

## **5.2. Preguntes d'investigació**

Les preguntes que sorgeixen en torn de la investigació són les següents:

- Quines són les possibilitats educatives que comporta la tecnologia emergent de la RA a l'Educació Primària?
- Quines són les característiques i les possibilitats tècniques de les apps educatives de RA existents en la actualitat per ser utilitzades a l'Educació Primària?
- Quins són els trets bàsics que han de complimentar les eines de RA per ser usades a aquest àmbit educatiu?
- Quin valor afegit pot oferir la RA a l'àmbit de l'Educació Primària?

## **5.3. Objectius**

### **5.3.1. Objectiu general**

A partir d'aquestes qüestions sorgeix l'objectiu bàsic que es pretén assolir amb la investigació: explorar les possibilitats educatives de la RA a l'àmbit de l'Educació Primària, mitjançant la creació i implementació d'una proposta de Ciències Naturals amb aquest recurs TIC (RA) per, finalment, valorar els resultats obtinguts. La pertinent valoració permetrà esbrinar el grau en què la tecnologia de la RA potencia els aprenentatges dels alumnes en el

procés formatiu, així com el seu interès i predisposició cap a l'adquisició de nous coneixements.

### **5.3.2. Objectius específics**

Per desenvolupar aquest repte general, s'abordaran els següents objectius específics:

- Analitzar les característiques i les possibilitats tècniques de les apps educatives de RA existents en la actualitat per a ser utilitzades a l'Educació Primària.
- Identificar els trets bàsics que han de complimentar les eines de RA per ser usades a l'EP.
- Elaborar una proposta didàctica amb RA a l'EP, específicament de l'àrea de Ciències Naturals.
- Implementar la proposta dissenyada a un context específic, un grup-classe de 2n d'EP d'una escola de les Illes Balears.
- Avaluar la proposta dissenyada per comprovar la seva eficàcia en el context educatiu específic, així com analitzar les possibilitats educatives que comporta.

### **5.4. Metodologia de recerca**

Atenent als objectius propis de la recerca, s'utilitzarà la metodologia d'**Investigació Basada en Disseny (IBD)**, coneguda també com "design-based research".

Aquesta metodologia se centra en el disseny i exploració d'innovacions educatives, en aquest cas partint de la tecnologia de la RA, que aporten valor a una millor comprensió i enteniment de la natura i les condicions d'aprenentatge. (Kelly, 2006; Bell, 2004).

Tal com apunta Gibelli (2014), aquest paradigma d'investigació educativa contribueix a explicar el com, quan i el per què les innovacions educatives funcionen en la pràctica.

#### **5.4.1. Fases**

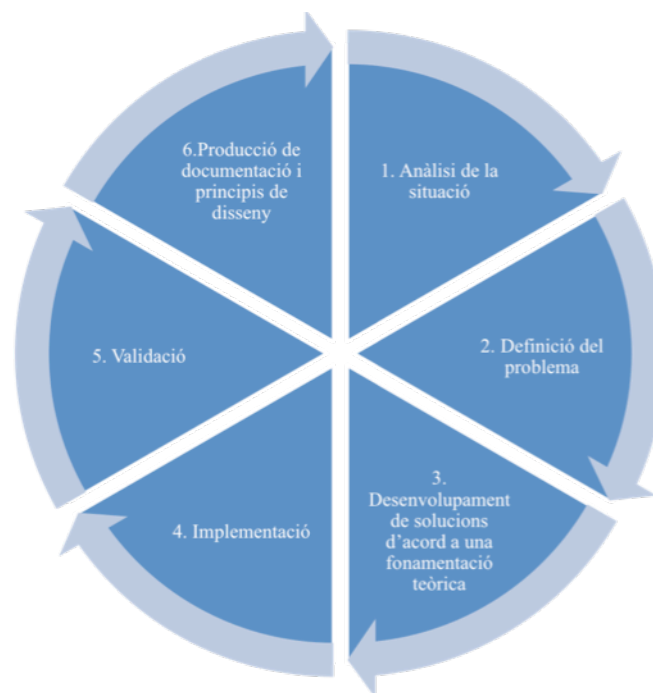
A continuació, s'exposa l'esquema general de les fases del procés de la metodologia d'Investigació Basada en disseny, proposada per Reeves (2006):

1. **Anàlisi de la situació:** procés d'exploració i recerca de problemes existents o potencials.

2. **Definició del problema:** discrepància entre allò que és i allò que hauria de ser.
3. **Desenvolupament de solucions d'acord a una fonamentació teòrica:** recerca de solucions a partir del marc teòric estudiat.
4. **Implementació:** posar en funcionament les solucions explicitades a la fase anterior.
5. **Validació:** recollida d'informació de la implementació que s'ha dut a terme.
6. **Producció de documentació i principis de disseny.**

Tal com afirmen Salinas i De Benito (2016) “El procés de recerca es concreta mitjançant cicles continus de disseny, validació, anàlisi i redisseny, conduint les diferents iteracions a la millora del cos teòric i el perfeccionament de la intervenció”.

Figura 5. Procés de la investigació de desenvolupament



Font: Salinas i De Benito (2016)

Seguidament, es presenta l'organització d'etapes de la metodologia d'Investigació Basada en Disseny proposada per Rinaudo i Donolo (2010):

- **Fase Primera. Preparació del disseny:** en la qual es programa de manera explícita la

definició del disseny i dels criteris que es tindran en compte.

Primerament, s'ha dissenyat una proposta didàctica amb RA per ser implementada i analitzada en un context real de l'EP (2n EP). Per tal d'elaborar-la, s'han tingut en compte les característiques del centre educatiu (dotació en TIC) i el nombre de participants (28) per tal de poder dissenyar l'organització espai-temporal. A més, s'ha destinat la proposta a una assignatura concreta (Ciències Naturals) i s'han definit tant les metes d'aprenentatge a assolir com els resultats d'aprenentatge esperats.

Posteriorment, s'ha elaborat el disseny de materials per tal de poder desenvolupar la proposta didàctica: s'han seleccionat i creat materials de RA en torn a la temàtica del cos humà a partir de l'app d'Aurasma, així com fitxes d'activitats per ser executades pels alumnes participants.

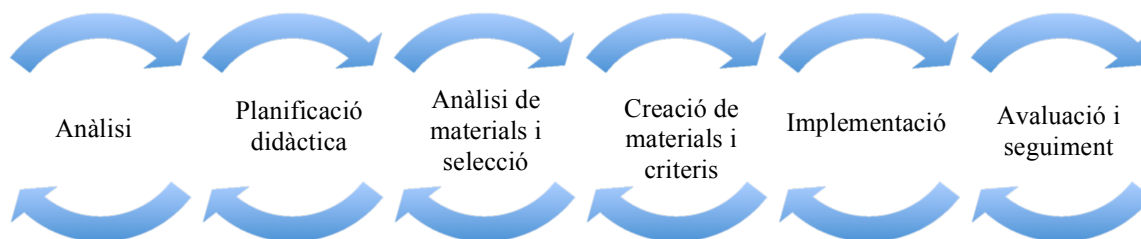
Per poder dur a terme l'anàlisi de l'experiència, s'han elaborat instruments de seguiment, així com els criteris d'avaluació i barems a valorar en torn als continguts de l'Aparell locomotor, així com la potencialitat de la tecnologia de la RA (grau motivació i participació de l'alumnat, satisfacció, funcionalitat amb TIC, etc.).

- **Fase Segona. Implementació de l'experiment de disseny i de la proposta didàctica.** Consisteix en dur a terme l'experiència de RA en un curs d'Educació Primària (2n EP), atenent als objectius didàctics establerts, així com l'organització espai-temporal explicitada.
  
- **Fase Tercera. Anàlisi retrospectiva,** la qual inclou una anàlisi, reflexió i revisió de la proposta didàctica duta a terme, atenent a les dades recollides amb els instruments pertinents, que permetrà extreure conclusions de l'impacte de la RA a aquest context educatiu específic.

Tenint en compte la naturalesa de la recerca basada en disseny, Plomp (2013) destaca la seva rellevància per a la pràctica educativa, ja que pretén desenvolupar solucions basades en la investigació per a problemes complexos en la pràctica educativa o per desenvolupar o validar teories sobre processos d'Ensenyament-Aprenentatge.

El procés de recerca incorpora processos de disseny educatiu sistemàtic, cíclic i iteratiu, tal com es mostra a la següent figura:

Figura 6. Iteracions de cicles de disseny sistemàtic



Font: Creació pròpia a partir de Reeves (2006)

Per tant, la **Investigació Basada en Disseny (IBD)** es tracta d'una metodologia útil, ja que té com a fites prioritàries explorar i investigar processos dirigits cap a la innovació educativa. Segueix un procés de disseny educatiu sistemàtic basat en: activitats d'anàlisi, disseny, avaluació i revisió, que es desenvolupa fins que les fites educatives establertes coincideixen amb els resultats obtinguts.

#### 5.4.2. Tècniques de recollida de dades

Per dur a terme aquest treball de recerca, s'han seleccionat una varietat d'instruments per dur a terme la recollida de dades. Tals mètodes varien d'acord amb quatre vessants importants: estructura, confiabilitat, ingerència de l'investigador i objectivitat (Lewin, 1944).

Per poder assolir els objectius exposats anteriorment, s'aplicaran diferents estratègies de recollida d'informació, així com diferents tipus de tècniques d'anàlisi de la mateixa. Aquests instruments s'han seleccionat atenent a dues dimensions a analitzar per tal d'esbrinar l'impacte que ofereix la RA en el procés d'Ensenyament-Aprenentatge, com l'interès dels alumnes i la seva predisposició cap a l'adquisició de nous coneixements:

Figura 7. Dimensions a analitzar amb els instruments de recollida de dades



Font: Elaboració pròpia (2018)



Seguidament, s'ha elaborat una conceptualització de les dimensions i els criteris de cadascuna d'elles per tal de poder fer una anàlisi exhaustiva. A continuació, es poden visualitzar detalladament els criteris i indicadors utilitzats per valorar cada dimensió:

Taula 5. Dimensions i criteris a analitzar

<b>Dimensió 1. Avaluació dels aprenentatges</b>	
<b>Criteris</b>	<b>Indicadors</b>
A. Identificar les parts del cos humà i les seves principals característiques.	A.1. Argumenta informació relacionada amb el cos humà i les seves característiques.
	A.2. Identifica, anomena i relaciona diferents parts del cos.
	A.3. Classifica les parts del cos segons es trobin al cap, el tronc o les extremitats.
B. Distingir els components de l'aparell locomotor: ossos, músculs i articulacions.	B.1. Identifica i localitza els principals ossos, músculs i articulacions.
	B.2. Reconeix els músculs i descriu el seu funcionament.
C. Reconèixer la respiració com una funció vital.	C.1. Identifica i descriu la respiració com a funció vital.
	C.2. ESCRIU el nom d'òrgans o processos que intervenen en la respiració.
	C.3. Coneix i realitza exercicis per a la seva correcta execució.
<b>Dimensió 2. Motivació i participació amb l'ús de recursos de RA</b>	
<b>Criteris</b>	<b>Indicadors</b>
A. Tenir interès personal en indagar sobre la matèria estudiada.	A.1. Estimula l'interès personal de l'estudiant per la matèria estudiada (encurioseix, millora el nivell d'atenció, entre d'altres).
B. Mostrar confiança i tenir autoestima en la realització de la tasca.	B.1. Afavoreix el nivell de seguretat i confiança de l'estudiant durant el desenvolupament de la tasca.
C. Conèixer i controlar els propis processos d'aprenentatge per ajustar-los als temps i les demandes de les tasques i activitats que condueixen a l'aprenentatge.	C.1. Possibilita a l'estudiant descobrir el valor de la tasca (el sentit de l'aprenentatge, la utilitat del que fa, etc.)
	C.2. Estimula la interactivitat.
	C.3. Afavoreix les habilitats cognitives i l'adquisició d'informació rellevant.
	C.4. L'adquisició d'informació rellevant procedent de diferents àmbits d'estudi.
D. Interacció comunicativa: la comunicació interpersonal, les habilitats socials i assertivitat.	D.1. Afavoreix les habilitats socials.
	D.2. Augmenta la comunicació interpersonal i l'ús de l'empatia amb els altres.
E. Cooperació i treball en equip en el desenvolupament de les tasques	E.1. Afavoreix la cooperació i el treball en equip dels estudiants en el desenvolupament de les tasques comunes.
	E.2. Millora la capacitat per gestionar i resoldre conflictes.
	E.3. Facilita la responsabilitat.
	E.4. La resolució de problemes i presa de decisions.
F. Ús creatiu, crític i segur de les tecnologies de la informació i la comunicació per aconseguir els objectius relacionats amb l'aprenentatge	F.1. Inicia la utilització de les TIC com a recurs.
	F.2. Entendre com manejar un dispositiu informàtic. (Ús instrumental)
	F.3. Usar els dispositius per reemplaçar eines tradicionals, sense canviar les estratègies d'ensenyament. (Ús pedagògic)

Font: Elaboració pròpia (2018)

La selecció de les tècniques de recollides de dades s'ha basat en un plantejament metodològic en el qual s'han tingut en compte dades quantitatives a través de diferents instruments. El fet de recollir dades tant des de la perspectiva de la mestra (investigadora) com de les percepcions de l'alumnat, ha permès contrastar la informació, ajudant a analitzar la realitat de manera acurada, aflorant els punts forts i febles de l'experiència didàctica.

A continuació, s'exposen els instruments que s'han seleccionat per a la recollida de dades, atenent a les dues dimensions a analitzar:

*Taula 6. Instruments de recollida de dades atenent a les dimensions a analitzar*

<b>Dimensió 1. Avaluació dels aprenentatges</b>	
<b>Instruments</b>	<b>Descripció</b>
<b>1.a. Rúbrica</b>	<p>Aquest tipus d'instrument presenta, conforme amb les directrius d'una activitat o tasca, una enumeració de conductes, qualitats o característiques esperables/observables dels estudiants. Aquestes, que es poden agrupar en una sèrie de criteris o figures aïllades, s'avaluen mitjançant una marca que indica l'absència o presència d'una conducta o tret.</p> <p>A través de fitxes d'activitats s'avaluarà, a més dels objectius didàctics a assolir pels alumnes, l'eficàcia del procés d'Ensenyament-Aprenentatge amb l'ús de la RA. Les categories que conformen la rúbrica són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parts del cos i característiques</li> <li>▪ Aparell locomotor I: ossos i articulacions</li> <li>▪ Aparell locomotor II: músculs</li> <li>▪ Respiració humana</li> </ul>
<b>1.b. Prova de seguiment</b>	<p>A través d'una prova escrita es valorarà, a més dels objectius pedagògics assolits pels alumnes, l'eficàcia de la RA a aquesta proposta, que permetrà fonamentar i recolçar els resultats de les tècniques exposades anteriorment. Les categories que conformen la prova escrita són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parts del cos i característiques</li> <li>▪ Aparell locomotor I: ossos</li> <li>▪ Aparell locomotor II: músculs</li> <li>▪ Aparell locomotor III: articulacions</li> <li>▪ Respiració humana</li> </ul>
<b>Dimensió 2. Avaluació de la participació i motivació amb RA</b>	
<b>Instruments</b>	<b>Descripció</b>
<b>2.a. Escala de valoració</b>	<p>Consisteix en una sèrie de categories davant cadascuna de les quals l'observador emet un judici, indicant el grau en el qual es presenti una característica en l'actuació de l'alumne.</p> <p>S'ha elaborat una rúbrica per tal de valorar la participació a classe dels alumnes durant la proposta didàctica, atenent a la primera dimensió: Motivació i participació amb l'ús de recursos de RA amb les categories de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interès personal</li> <li>▪ Aprendre a aprendre</li> <li>▪ Comunicació</li> <li>▪ Treball en equip</li> </ul>
<b>2.b. Qüestionaris</b>	<p>Al finalitzar la unitat didàctica, es duran a terme qüestionaris d'avaluació de l'ensenyament i de l'aprenentatge per valorar el grau de motivació del alumnes en torn al procés formatiu, des del punt de vista dels alumnes (auto-avaluació) i de la mestra (investigadora).</p>

	<p>S'ha partit del qüestionari elaborat per Berzosa (2015), <i>Influència de les noves tecnologies en la motivació de l'alumnat</i>, i s'ha adaptat específicament a la tecnologia de la RA. El qüestionari adaptat que propòs es compon de 12 preguntes a emplenar per la mestra. Aquest mateix qüestionari l'he simplificat en 10 preguntes per poder passar-lo als alumnes, atenent-me així al seu nivell psicoevolutiu<sup>4</sup>:</p> <p>El qüestionari anterior, l'he estructurat en cinc blocs segons les dimensions a analitzar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bloc A. Interès personal</li> <li>▪ Bloc B. Confiança i autoestima</li> <li>▪ Bloc C. Aprendre a aprendre</li> <li>▪ Bloc D. Comunicació</li> <li>▪ Bloc E. Treball en equip</li> </ul> <p>A més, s'ha establert una escala de valoració tipus Likert que comprèn del 5 (nivell més alt) a l'1 (nivell més baix), per tal d'obtenir una resposta més precisa dels participants.</p>
--	--

Font: Elaboració pròpia (2018)

Cada un dels instruments de recollida de dades es pot visualitzar a partir de l'[Annex II](#).

## **6. Proposta didàctica. Estudi: Disseny, implementació i avaluació d'una proposta didàctica basada amb RA: “[Experimentam com és l'aparell locomotor!](#)”**

### **6.1. Disseny de la proposta**

Es proposa una unitat didàctica sobre el cos humà ubicada a l'àrea de Ciències Naturals per ser desenvolupada al curs de 2n d'EP amb el suport de tauletes tàctils amb RA. Aquesta tecnologia s'usa com a estratègia didàctica per a l'ensenyament i aprenentatge, per despertar en els alumnes el desig d'interactuar amb un aparell TIC per tal de descobrir la realitat del món que ens envolta.

Específicament, s'emprarà l'eina Aurasma com a dispositiu per a la construcció d'escenaris de realitat augmentada i, a partir d'aquesta eina, poder desenvolupar les activitats proposades a les fitxes d'exercicis. Específicament, s'ha cercat dins l'app Aurasma, “auras” ja creats per altres usuaris de l'aplicació i d'altres d'elaboració pròpia per tal de poder desenvolupar la UD de l'Aparell locomotor. A partir de les escenes de RA a interactuar amb l'entorn de l'aula, els alumnes hauran d'identificar mitjançant les tauletes les parts del cos humà, comprovar com funciona l'aparell respiratori, la composició dels ossos del cos, entre d'altres.

<sup>4</sup> Veure qüestionari adaptat als alumnes a l'Annex III.

## 6.2. Destinataris

Els participants de l'estudi són 28 alumnes d'una classe del Segon curs d'Educació Primària d'un centre escolar de les Illes Balears i una mestra-tutora, la qual desenvolupa també el rol d'investigadora. L'edat dels alumnes oscil·la entre els 7 i 8 anys.

## 6.3. Context

L'escola on es durà a terme la proposta d'intervenció educativa es tracta d'un Centre Educatiu Públic d'Educació Infantil i Primària (CEIP) situat a Palma (Illes Balears).

L'alumnat presenta poca motivació, ja que l'ambient sociofamiliar que els envolta no sempre pot donar suport a les actuacions escolars.

Les famílies dels alumnes se situen en un context socioeconòmic baix. Ho exemplifica el fet que es doni una elevada demanda en l'ajuda per als llibres, la majoria de les quals són concedides.

Pel que fa les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC), degut a les característiques de les famílies exposades, no presenten una alta familiarització amb els mitjans tecnològics (dispositius mòbils, tauletes, ordinadors, etc.). No obstant això, al centre educatiu es promou la integració de les TIC al pla d'estudis, a cada aula es compta amb una pissarra digital interactiva (PDI) i els cursos més elevats de Primària (4t, 5è i 6è) disposen de miniordinadors personals concedits per l'Administració Pública.

El context específic on es durà a terme la intervenció educativa és l'aula de 2n d'EP on es desenvoluparà el tema de *L'aparell locomotor i els òrgans dels sentits* (funció de relació).

## 6.4. Objectius

Els objectius didàctics que es pretenen assolir són els següents:

- Identificar les característiques i parts fonamentals del cos humà.
- Conèixer els principals ossos, articulacions i músculs del cos.
- Entendre la funció dels ossos, els músculs i les articulacions.
- Diferenciar els ossos de les articulacions.
- Comprendre el procés de la respiració.
- Identificar els òrgans que componen l'aparell respiratori.

## 6.5. Continguts

A continuació, es mostren els continguts que es treballen a partir de la proposta didàctica, els qual s'han extret del Decret 32/2014, del 18 de juliol, pel qual s'estableix el Currículum d'Educació Primària a les Illes Balears.

Taula 7. Blocs de continguts a treballar

Blocs de continguts a treballar	
Bloc 1. Iniciació a l'activitat científica	Bloc 2. L'ésser humà i la salut
<ul style="list-style-type: none"><li>Utilització de les TIC per cercar i seleccionar informació.</li><li>Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>El cos humà. Principals característiques. Parts del cos: cap, tronc i extremitats.</li><li>L'aparell locomotor: ossos, músculs i articulacions.</li><li>La respiració com a funció vital. Exercicis per a la seva correcta realització.</li></ul>

Font: Conselleria d'Educació i Universitat (2018)

En aquesta unitat didàctica es treballarà el cos humà, focalitzant en les seves parts (cap, tronc i extremitats) i els elements que el formen: tòrax, abdomen, braços i cames. A més, s'estudiarà la composició de l'aparell locomotor: ossos, articulacions i sistema muscular, analitzant les seves funcions i la nomenclatura dels elements més característics. Finalment, s'investigarà en l'aparell respiratori descrivint alguns elements que el componen i el funcionament bàsic del mateix.

## 6.6. Competències clau

Les competències clau fan referència a les capacitats per aplicar de forma integrada els continguts de cada ensenyament que permeten la realització adequada d'activitats i la resolució eficaç de problemes complexos.

A partir de les activitats que es plantegen en la proposta didàctica, les competències que es treballen són:

- La **competència matemàtica i les competències bàsiques en ciència i tecnologia** contribueixen a la interacció de l'ésser humà amb l'entorn que l'envolta. Amb la proposta didàctica que es durà a terme els alumnes adquiriran continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals, quant a l'aparell locomotor i els sentits.
- La **competència digital** es desenvoluparà al llarg de les activitats, ja que com a recurs tecnològic bàsic s'utilitzaran les tauletes i la tecnologia de la RA per adquirir els coneixements específics.

- c) La riquesa que suposa l'augment significatiu de vocabulari específic sobre els ossos i la musculatura (aparell locomotor) i els sentits, l'exposició clara dels treballs i els intercanvis comunicatius entre docent-alumne i alumne-alumne contribueixen a la **competència en comunicació lingüística**.
- d) Degut a la proposta didàctica que s'ha dissenyat partint de l'ús de la RA per mitjà de les tauletes, s'afavorirà la **competència d'aprendre a aprendre** ja que es treballarà en equip; així com la promoció de la reflexió de l'aprenentatge (què s'ha après i com s'ha après).

## 6.7. Criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluables

L'avaluació durant el procés d'ensenyament-aprenentatge incideix en les formes de planificació del pensament i l'acció, i tenir en compte els progressos en l'assoliment de competències i la consecució d'objectius, autonomia i planificació a l'hora de fer les tasques proposades.

### 6.7.1. Indicadors per avaluar l'experiència

A continuació, s'especifiquen els criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluables que es tindran en compte:

Taula 8. Criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluables

Bloc de continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
<i>Bloc 1. Iniciació a l'activitat científica</i>	1. Treballar de forma cooperativa, tenint cura de la pròpia seguretat i de la dels companys i de les eines i materials utilitzats en els experiments.	1.1. Inicia la utilització de les TIC com a recurs.
<i>Bloc 2. L'ésser humà i la salut</i>	2. Identificar i valorar les principals parts del cos humà i les seves principals característiques utilitzant els coneixements per elaborar estratègies per al desenvolupament d'una vida saludable.	2.1. Argumenta informació relacionada amb el cos humà i les seves característiques. 2.2. Identifica, anomena i relaciona diferents parts del cos. 2.3. Classifica les parts del cos segons es trobin al cap, el tronc o les extremitats.
	3. Conèixer els principals components de l'aparell locomotor: ossos, músculs i articulacions.	3.1. Identifica i localitza els principals ossos, músculs i articulacions. 3.2. Reconeix els músculs i descriu el seu funcionament.
	4. Reconèixer la respiració com una funció vital.	4.1. Identifica i descriu la respiració com a funció vital. 4.2. Escriu el nom d'òrgans o processos que intervenen en la respiració. 4.3. Coneix i realitza exercicis per a la seva correcta execució.

Font: Elaboració pròpia a partir de la Conselleria d'Educació i Universitat (2018)

Seguidament, es presenten les competències que es treballaran juntament amb els seus descriptors i la fita específica de cadascuna d'aquestes capacitats:

Taula 9. Competències clau

Competència	Descriptor	Acompliment
Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia	a.1. Realitzar argumentacions en qualsevol context.	Resol qüestions hipotètiques i quotidianes sobre el funcionament del cos humà aplicant els coneixements apresos sobre el mateix.
Comunicació lingüística	b.1. Expressar per escrit de manera ordenada i clara qualsevol tipus d'informació.	Indica les parts del cos i els elements de l'aparell locomotor.
	b.2. Pla lector: comprendre el sentit dels textos escrits.	Contesta adequadament a les activitats plantejades a les fitxes, després de llegir comprensivament els textos del mateix.
Competència digital	c.1. Entendre com manejar un dispositiu informàtic. (Ús instrumental)	Usa i interpreta amb correcció el suport visual per a la realització de l'activitat.
	c.2. Usar els dispositius per reemplaçar eines tradicionals, sense canviar les estratègies d'ensenyament. (Ús pedagògic)	
Aprendre a aprendre	d.1. Desenvolupar estratègies que afavoreixin la comprensió rigorosa dels continguts.	Relaciona els continguts apresos sobre els ossos, els músculs i les articulacions i la respiració amb situacions de la seva vida quotidiana.
	d.2. Desenvolupar les diferents intel·ligències múltiples.	Reflexiona verbalment sobre la seva personalitat per seleccionar els trets del seu caràcter que millor li defineixen.

Font: Elaboració pròpia a partir de la Conselleria d'Educació i Universitat (2018)

## 6.8. Rol de la docent/investigadora

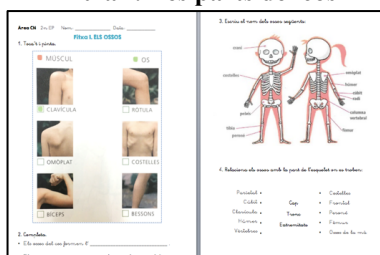
La posició de la investigadora serà la d'**observador-participant**, ja que la docent que s'encarrega de guiar el procés d'Ensenyament-Aprenentatge, també desenvolupa el perfil d'investigador, ja que el que es pretén és dur a terme un procés d'investigació educativa.

## 6.9. Recursos

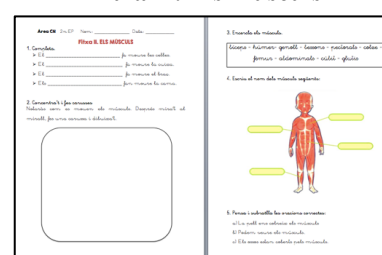
Per al tractament dels blocs de continguts, s'utilitzaran:

- Fitxes d'activitats:

### Fitxa I. Les parts del cos



### Fitxa II. Els músculs



### Fitxa III. Músculs, ossos i articulacions

Area CE 2-3-EP Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**FITXA III. OSSOS, MÚSCLS I ARTICULACIONS**

1. Relaciona cada nom amb la part del cos.

• CLATELL	
• CUL	
• CUZXA	
• TURMELL	

• GENOLL

• BRAC	
• CANELL	
• ADELLELLA	
• CUZXA	

• COLZE

2. Escriviu el nom de la part del cos corresponent.

Cabeça → \_\_\_\_\_    Húmer → \_\_\_\_\_    Turmell → \_\_\_\_\_  
 Braç → \_\_\_\_\_    Cull → \_\_\_\_\_    Canell → \_\_\_\_\_

3. Anomena l'articulació corresponent.

Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta  
 Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta  
 Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta

4. Anomena l'articulació corresponent.

Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta  
 Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta  
 Entre el canell i el cúbit → Articulació de la canelleta

5. Completa amb el nom de l'articulació.

al peu del cos, amb el \_\_\_\_\_  
 al coll del cos, amb el \_\_\_\_\_  
 al dit del \_\_\_\_\_ amb el \_\_\_\_\_  
 al dit del \_\_\_\_\_ amb el \_\_\_\_\_

6. Uniu.

El múscul     Els ossos i tendons  
 Els tendons     Les articulacions  
 Els ossos     Els tendons i articulacions

### Fitxa IV. Aparell respiratori

Area CE 2-3-EP Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**FITXA IV. APARELL RESPIRATORI**

1. Pinta el parer que segueix l'ordre corresponent de l'aparell.

Tràquea    Bronques    Pulmons

2. Marca les imatges on s'ha de realitzar les imatges en la boca.

3. Tria les necessitats corresponents.

Quins òrgans corresponen a la imatge?

Pulmons     Cor     Cerebrel

Per què necessitem?

Triar un aliment     Menjar l'aliment que ha de ser un aliment  
 Triar un aliment     A respirar oxigen     A respirar oxigen  
 A respirar oxigen     A respirar oxigen     A respirar oxigen

4. Col·loca cada peça en el seu lloc.

Tràquea    Bronques    Nas    Cerebrel  
 Cor    Cerebrel    Bronques    Pulmons

### Prova escrita

Prova escrita

**INSTRUMENTAL DE CEFALICA**    **ANTROPOLOGIA**    Cua 2-3-EP

1. Escriviu el nom de cada part de l'aparell.

2. Escriviu el nom de cada part de l'aparell.

3. Escriviu el nom de cada part de l'aparell.

4. Anomena l'articulació corresponent.

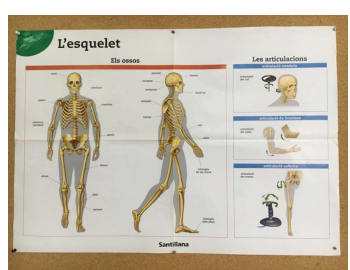
5. Escriviu el nom de cada part de l'aparell.

6. Anomena l'articulació corresponent.

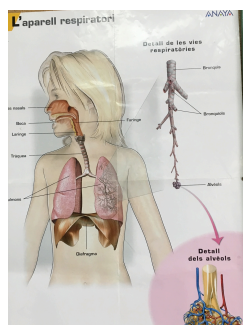
7. Anomena l'articulació corresponent.

- Murals, fotos o imatges que compta el centre educatiu per tal de crear les experiències amb RA:

#### Mural l'esquelet humà



#### Mural l'aparell respiratori



#### Murals de creació pròpia: parts cos cos, ossos i músculs



- Material fungible: folis, llapis, colors i gomes.



Pel que fan els recursos digitals, s'usaran:

- Pissarra Digital Interactiva (PDI), per tal de guiar als alumnes amb l'ús de les tauletes tàctils, així com oferir suport en el desenvolupament de les activitats, atenent-nos al nivell psicoevolutiu dels alumnes de 2n de Primària (necessitat de pautes guiades constants).
- Tauletes tàctils: s'usaran set tauletes tàctils (dispositius iPad Air 1 i 2).
- App de Realitat Augmentada, HP Reveal, per poder crear les experiències amb RA, les quals s'expliquen a l'apartat 6.9.1. *Materials i recursos augmentats*.
- Planes web, per tal d'afiançar els continguts que es van assolint al llarg de les sessions sobre el cos humà, que s'han explicat a l'apartat 6.10. *Desenvolupament d'activitats*.

### 6.9.1. Materials i recursos augmentats

Per a la unitat didàctica, s'usarà l'app **HP Reveal** (anteriorment anomenada *Aurasma*) emprant tant continguts ja elaborats per altres usuaris com recursos d'elaboració pròpia. Cal destacar que HP Reveal compta amb un ampli ventall de recursos creats pel propi software o per la comunitat d' HP Reveal (persones que comparteixen els productes que elaboren a partir del programa).

Figura 8. App de RA a emprar



Font: HP Reveal (2018)

Per tant, es destriaran els continguts ja elaborats més adequats per al grup-classe en qüestió, a més d'elaborar-ne de propis per tal que la seqüència didàctica sigui planificada, estructurada i amb un ordre lògic.

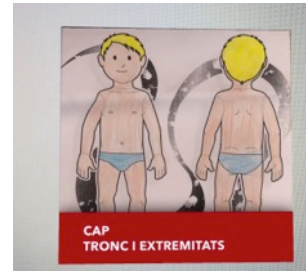
A continuació, es presenten els continguts de RA que s'usaran durant la unitat didàctica, atenent a les activitats exposades a l'*Apartat 6.10*.

Els “auras” d’elaboració pròpia són els que es presenten a continuació:

### Aura: nº 1



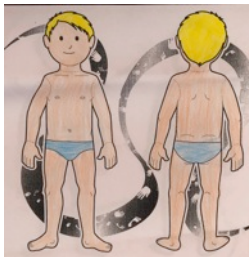
Acaba de començar el nou curs. Aneu, a l'escola, és la un part de l'èxit entre els nens i les nenes de segon de primària.  
En Gerard és a punt de eular la pilota, gambal sempre és el que fa més gols i n'ha fet cent. Tots els companys l'adoren i criden el seu nom.  
En Marcel és el seu millor amic i un bon dissenyador de faltes veu, però avui no pot jugar perquè s'ha lesionat el braç.



Contingut a treballar: El cos humà

Descripció: a través d’un vídeo es visualitzen el cos humà femení i masculí, establint les parts en comú i les diferències més significatives.

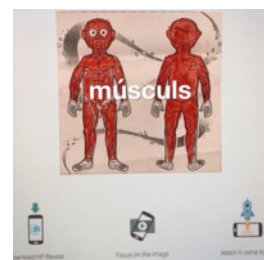
### Aura: nº 2



Contingut a treballar: El cos humà

Descripció: a través d’un esquema, es representen les parts del cos més importants: cap, tronc i extremitats. A més, s’especifiquen que els braços formen part de les extremitats superiors i les cames de les extremitats inferiors.

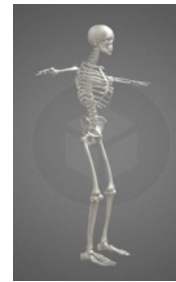
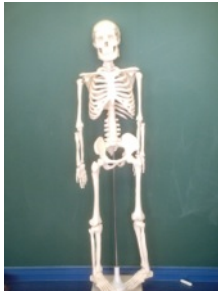
### Aura: nº 3



Contingut a treballar: Els músculs

Descripció: S’explica a través d’un vídeo que els músculs cobreixen l’esquelet i les seves funcions principals: s’escurcen i s’estiren, mouen els ossos i produeixen moviment.

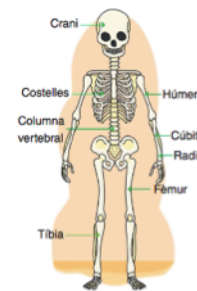
### Aura: nº 4



Contingut a treballar: L'esquelet humà

Descripció: Amb la RA es du a terme una experiència que permet visualitzar l'esquelet humà en 3D, per tal que els alumnes puguin visualitzar i interactuar de manera més real amb la composició dels ossos del cos.

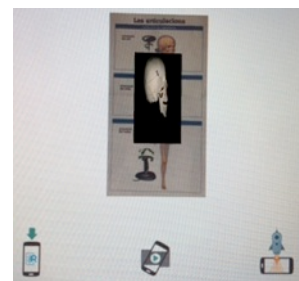
### Aura: nº 5



Contingut a treballar: Els ossos del cos humà

Descripció: a través de la RA, es visualitzen els ossos del cos més importants: crani, costelles, columna vertebral, húmer, cúbit, radi, fèmur i tibia.

### Aura: nº 6



Contingut a treballar: Les articulacions

Descripció: A través d'un vídeo es mostren que són les articulacions (unió de dos ossos) i la funció principal que realitzen: permetre doblegar i moure el cos.

### Aura: nº 7



Contingut a treballar: L'aparell respiratori

Descripció: a través d'un vídeo es mostren les parts de l'aparell respiratori més importants, que permeten dur a terme la respiració del cos humà.

### Aura: nº 8



Contingut a treballar: L'aparell respiratori

Descripció: Es presenta a través d'un vídeo el procés de respiració, explicant els moviments d'entrada d'aire als pulmons (inspiració) i sortida (expiració), fent èmfasi en els moviments del diafragma. Es mostra l'entrada d'oxigen al cos humà i la sortida en forma de diòxid de carboni del mateix. Es mostra la ubicació dels pulmons en el tòrax humà.

Seguidament, es mostra l'aura a usar creat per altres usuaris de la comunitat Aurasma:

### Aura: A



Contingut a treballar: Els músculs

Descripció: s'explíciten els músculs més destacats del cos humà: pectorals, abdominals, glutis, bíceps, tríceps i bessons.



- Coneixement de les principals articulacions a partir de la RA. (Aura nº 4, 5 i 6) → (Ús de la RA)
- Realitzar les activitats proposades sobre el tema de la fitxa III → (Ús de la RA)
- Joc interactiu sobre el cos humà a: [http://www3.gobierno-decanarias.org/medusa/eltanquematematico/cuerpohu-mano/chumano\\_p.html](http://www3.gobierno-decanarias.org/medusa/eltanquematematico/cuerpohu-mano/chumano_p.html)
- Els ossos: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/andared02/los\\_huesos/](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/los_huesos/)

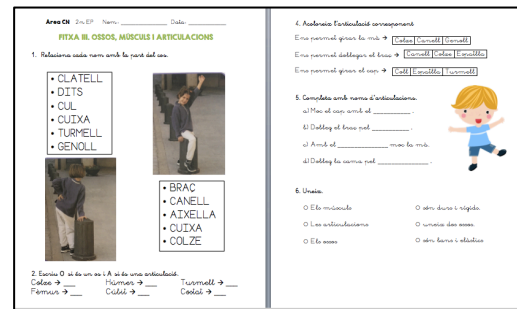


Figura 11. Fitxa III

### Sessió 4: Els músculs

- Sol·licitar als alumnes que expressin les seves idees sobre els músculs que apareixen en la imatge.
- Reflexionar sobre les característiques dels músculs.
- Realitzar les activitats proposades sobre el tema de la fitxa IV. Els músculs. (Aura nº 3 i lletra A) → (Ús de la RA)

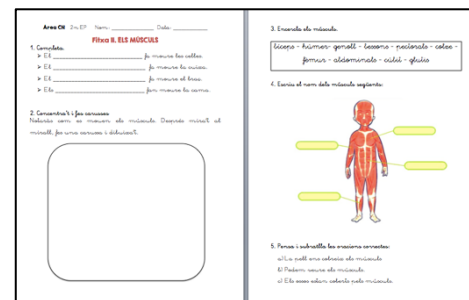


Figura 12. Fitxa IV

### Sessió 5: L'aparell respiratori

- Llegim individualment la fitxa V. Aparell respiratori
- Comentar en gran grup les imatges que apareixen en el foli. Asseguts, realitzam expiracions i inspiracions lentes pel nas i després per la boca perquè els alumnes apreciïn la diferència.
- Experimentació amb la RA sobre l'aparell respiratori (Aura nº 7 i 8)
- Ajaguts, realitzar exercicis de respiració amb un objecte a l'abdomen perquè els alumnes apreciïn

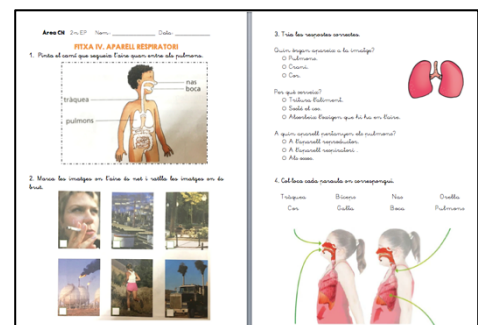


Figura 13. Fitxa V

com entra i surt l'aire.

- Realitzar les activitats proposades de la fitxa V → (Ús de la RA)

## Sessió 6: Tancament de la unitat

- Una vegada treballats els continguts plantejats, es durà a terme una prova objectiva (veure a l'Annex V). ,així com un qüestionari de satisfacció sobre la metodologia que s'ha usat durant la U.D. (veure a l'Annex III).

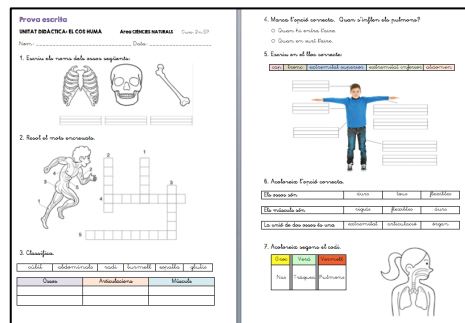


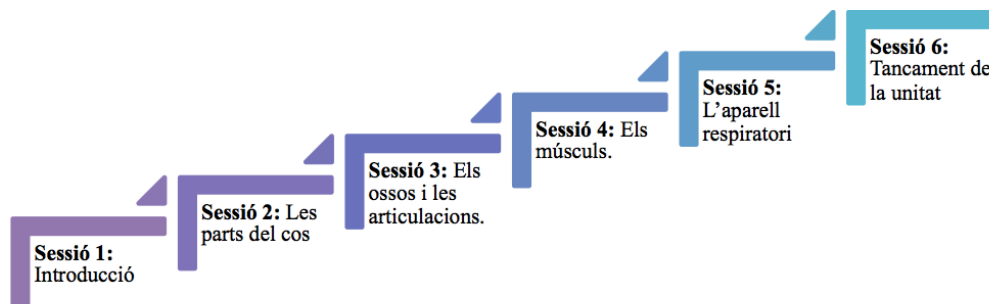
Figura 14. Prova objectiva

### 6.11. Eix cronològic i temporització

La implementació d'aquesta experiència es durà a terme a finals del mes d'abril del 2018 fins a mitjans del mes de maig de 2018. Cada sessió tindrà una durada de 55'.

Durant aquest període es duran a terme les activitats plantejades, així com la pertinent valoració del desenvolupament i resultat de cada exercici.

Figura 15. Cronologia de les sessions que conformen la UD



Font: Elaboració pròpia (2018)

### 6.12. Estratègies metodològiques

En el desenvolupament de les tasques es fan servir diverses estratègies metodològiques:

- Exposició de la mestra.
- Treball reflexiu en el desenvolupament de les activitats individuals.
- Observació grupal d'imatges per generar atenció cap al contingut a tractar.

- Discussió i anàlisi del contingut per parelles o en gran grup.
- Experimentar amb activitats que requereixen l'ús de la RA per tal d'augmentar la motivació dels alumnes i desenvolupar un procés d'E-A més proper i vivencial.

### 6.13. Productes resultants del TFM

A partir de la proposta didàctica que es planteja, he hagut d'elaborar una sèrie de recursos per tal d'abordar l'experiència. A continuació, es presenten els productes elaborats derivats d'aquest TFM:

a. La Unitat Didàctica: materials i recursos augmentats elaborats, fitxes d'activitats dissenyades i prova objectiva (ja exposat a l'Apartat 6.9. *Recursos*).

b. Materials i activitats de difusió derivades de l'elaboració d'aquest TFM: abans d'abordar aquest TFM, vaig elaborar juntament amb la Dra. Pérez, una sèrie de documents que tractaven de la matèria en qüestió, els quals es presenten a continuació:

- Comunicació:

Mesquida, M. C. i Pérez, A. (2017). Análisis de aplicaciones de Realidad Aumentada para el ámbito educativo no formal: campos de aprendizaje en medio abierto. En Silva, J. (ed.), *XX Congreso Internacional EDUTEC 2017: Investigación, Innovación y Tecnologías, la triada para transformar los procesos formativos*, (pp. 267-278). Santiago de Chile, Chile.

- Publicació:

Mesquida-Jerez, M. C. i Pérez, A., (2017). Estudio de APPs de realidad aumentada para su uso en campos de aprendizaje en un entorno natural. *EDUTEC, Revista electrónica de Tecnología Educativa*, 62. Recuperat de: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2017.62.1017>

### 6.14. Seguiment i avaluació

Els instruments d'avaluació<sup>7</sup> que s'empraran són:

---

<sup>7</sup> Aquests instruments es poden visualitzar a l'Annex VI.



- a) **Rúbriques sobre les activitats diàries (fitxes d'activitats)**, on es puntuarà el grau d'adquisició dels coneixements per part dels alumnes atenent als ítems que conformen la llista de control.
- b) **Escala d'observació de la participació en classe**, que permetrà valorar el grau de participació i implicació dels alumnes durant l'execució de la proposta didàctica.
- c) **Qüestionaris d'auto-avaluació del procés d'ensenyament-aprenentatge**, que permetran esbrinar la percepció que tenen els alumnes sobre el propi procés d'aprenentatge.
- d) **Prova objectiva de la unitat didàctica**: instrument per a l'avaluació sumativa o final, que permet veure el progrés que s'ha produït en els alumnes al llarg de l'experiència.

## **7. Resultats de la investigació**

A partir dels instruments plantejats per recollir les dades sobre la investigació, s'ha dut a terme un buidatge per tal de conèixer els resultats de la intervenció duta a terme, així com la seva pertinent valoració.

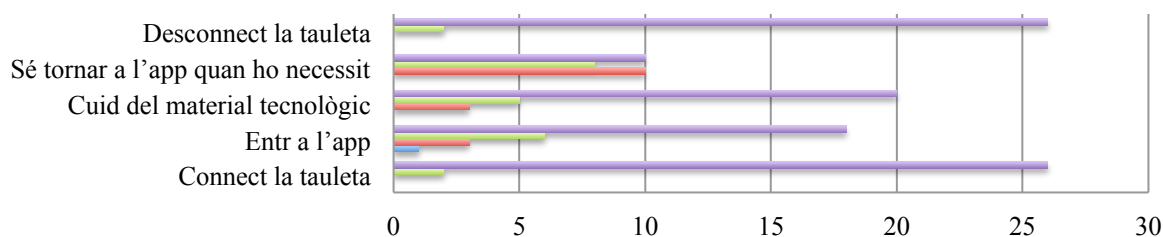
Els resultats s'han agrupat atenent a les dimensions de l'anàlisi explicitades anteriorment:

### **Dimensió 1. Avaluació dels aprenentatges i competència digital (ús de la RA a través de tauletes tàctils)**

Seguidament, es mostren els resultats que s'han obtingut en relació a la competència digital dels alumnes en torn a l'ús de la Realitat Augmentada.

Atenent als resultats de les **auto-avaluacions** realitzades pels alumnes, aquests manifesten que són altament competents en relació a l'ús de les funcions bàsiques de la tauleta tàctil (92,86%), així com en un notable sentit de la responsabilitat pel que fa l'ús del dispositiu tecnològic (71,42%).

### Auto-avaluació ús de la tauleta tàctil

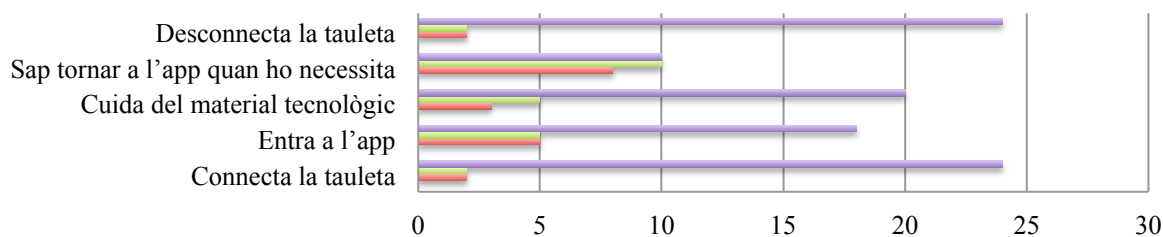


	Connect la tauleta	Entr a l'app	Cuid del material tecnològic	Sé tornar a l'app quan ho necessit	Desconnect la tauleta
■ Ho faig tot sol	26	18	20	10	26
■ Necessit indicacions	2	6	5	8	2
■ Ho faig amb ajuda	0	3	3	10	0
■ No puc	0	1	0	0	0

Gràfic 1. Auto-avaluació ús de la tauleta tàctil. Font: Elaboració pròpia (2018)

On mostren un major domini de la tauleta tàctil és en la connexió i desconnexió de la tauleta (92,86%) i on han tingut major dificultats ha estat en el fet de retornar a l'app, on només un 35,71% ho fan de manera autònoma.

### Valoració de l'ús de la tauleta tàctil per part de la mestra



	Connecta la tauleta	Entra a l'app	Cuida del material tecnològic	Sap tornar a l'app quan ho necessita	Desconnecta la tauleta
■ Ho fa tot sol	24	18	20	10	24
■ Necessita indicacions	2	5	5	10	2
■ Ho fa amb ajuda	2	5	3	8	2
■ No pot	0	0	0	0	0

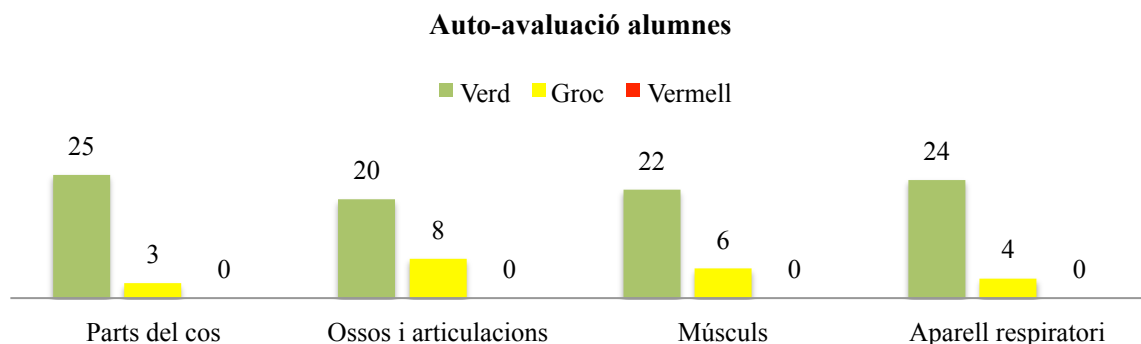
Gràfic 2. Valoració ús de la tauleta tàctil per part de la mestra. Font: Elaboració pròpia (2018)

Fent èmfasi en les aportacions de la mestra, es presenten similituds notables en relació a la percepció dels propis estudiants, només es veu una lleugera diferència en l'autonomia en la connexió i desconnexió de l'app (85,71%) front al 92,86% dels alumnes. És a dir, els alumnes encara tenen una percepció més positiva sobre l'ús adequat del dispositiu tecnològic que la mestra.

En resum, l'experiència amb RA ha permès que els alumnes desenvolupessin amb èxit les destreses relacionades amb l'accés a la informació, el processament i ús per a la comunicació, la seguretat i la resolució de problemes (competència digital).

Seguidament, es mostren els resultats obtinguts en quant al nivell d'adquisició de continguts sobre el cos humà de l'àrea de Ciències Naturals.

Pel que fa l'auto-avaluació dels alumnes, la majoria d'aquests (entre 20 i 25 alumnes) exposen que han après de manera significativa els quatre continguts de la UD: parts del cos, ossos i articulacions, músculs i aparell respiratori.

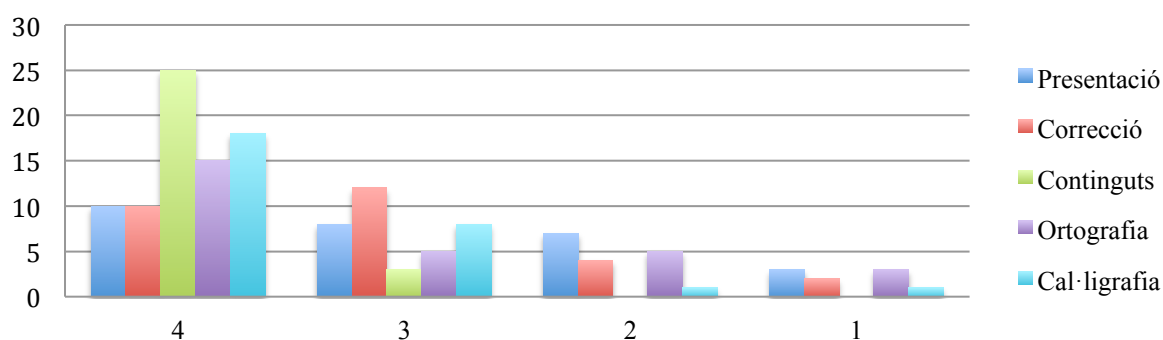


Gràfic 3. Auto-avaluació dels continguts de la UD. Font: Elaboració pròpia (2018)

Pel que fa la valoració de les **rúbriques** de les fitxes d'activitats dutes a terme, es manifesten les següents afirmacions:

En referència al contingut de les *Parts del cos*, els alumnes han obtingut una valoració molt positiva, la majoria sent capaços de diferenciar les parts del cos (cap, cos i extremitats), així com les nomenclatures més específiques (coll, espatlla, tòrax, entre d'altres).

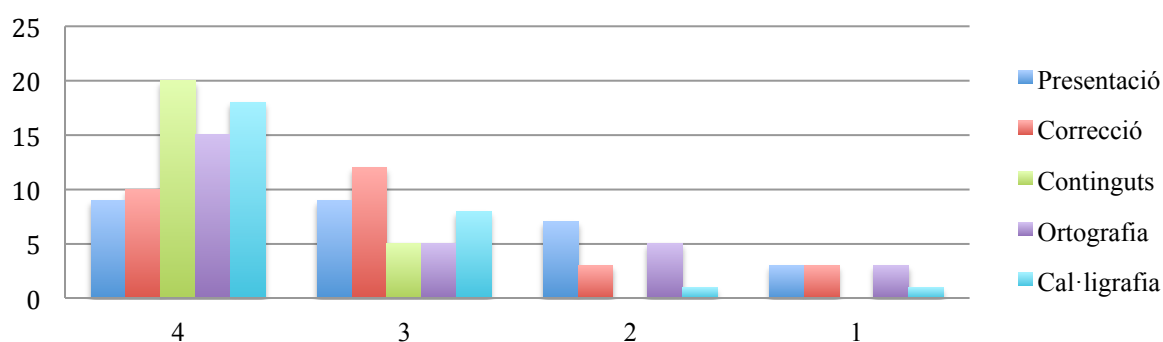
### Qualificacions dels continguts de la UD. Parts del cos



Gràfic 4. Qualificacions dels continguts de la UD. Parts del cos. Font: Elaboració pròpia (2018)

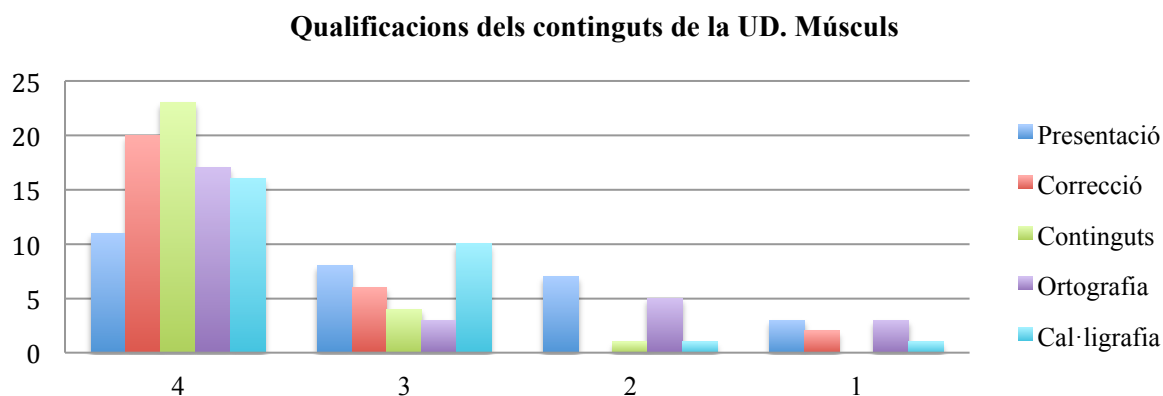
Atenent al contingut dels *Ossos i les articulacions*, l'alumnat manifesta un coneixement prou elevat, els quals saben discernir els noms dels diferents ossos i les funcions de les articulacions.

### Qualificacions dels continguts de la UD. Ossos i articulacions



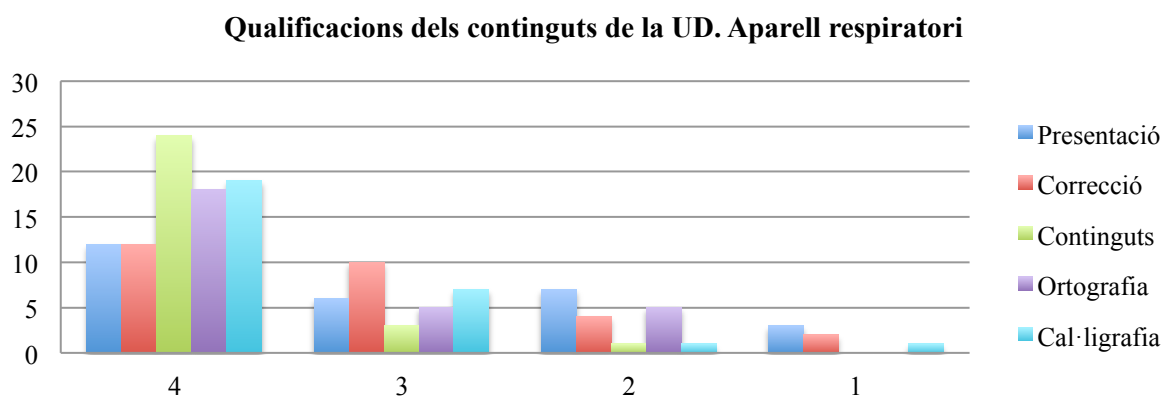
Gràfic 5. Qualificacions dels continguts de la UD. Ossos i articulacions. Font: Elaboració pròpia (2018)

Fent esment, al contingut dels *Músculs*, els alumnes han obtingut una valoració molt considerable, que posa de manifest el seu aprenentatge dels músculs més destacats del cos humà (bíceps, pectorals, glutis, bessons, entre d'altres).



Gràfic 6. Qualificacions dels continguts de la UD. Músculs. Font: Elaboració pròpia (2018)

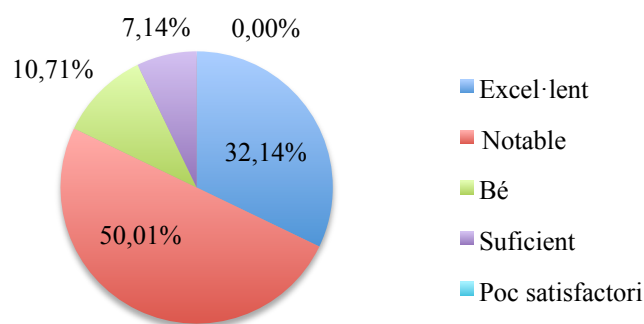
Finalment, a la fitxa sobre el contingut l'*Aparell respiratori*, l'alumnat manifesta un coneixement prou elevat de les parts que formen l'aparell respiratori, així com el funcionament d'aquest (inspiració-espiració).



Gràfic 7. Qualificacions dels continguts de la UD. Aparell respiratori. Font: Elaboració pròpia (2018)

En referència a la prova escrita final, el resultat global és satisfactori. Un 82,14% dels alumnes han obtingut una qualificació en torn al notable (7-8) i a l'excel·lent (9-10). Només un 7,14% dels alumnes han obtingut una qualificació menys satisfactòria (qualificació de 5).

### Qualificacions de l'alumnat prova escrita



Gràfic 8. Qualificacions prova escrita. Font: Elaboració pròpia (2018)

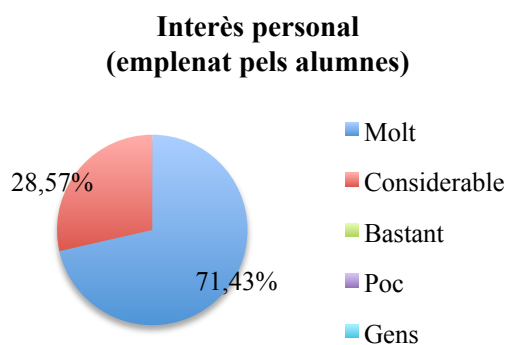
Atenent als resultats dels diferents instruments de recollida de dades utilitzats, es pot posar de manifest que l'experiència amb RA que s'ha dut a terme s'ha desenvolupat de manera satisfactòria. Els alumnes s'han sentit motivats a través de les activitats amb RA plantejades, a més, la curiositat per emprar aquest dispositiu tecnològic ha permès incrementar la seva competència digital, així com el seu nivell d'habilitats cognitives en relació a l'àrea de Ciències Naturals.

### Dimensió 2. Motivació i participació amb la utilització de recursos de RA

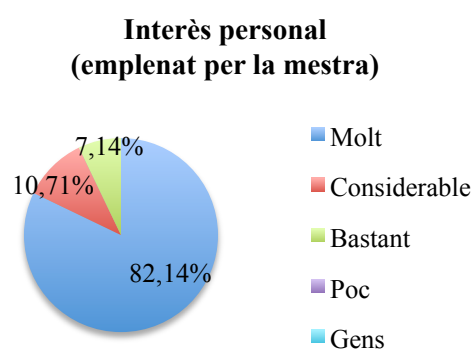
A continuació, es presenten els resultats obtinguts a partir del **qüestionari** emplenat pels alumnes i la mestra conductora de l'experiència d'E-A, diferenciats per cadascun dels blocs temàtics a analitzar:

#### Bloc A. Interès personal

Pel que fa la valoració de l'interès personal, els alumnes enquestats manifesten de manera unànime la seva actitud positiva cap a l'ús de la RA (100%, atenent als ítems "molt" i "considerable"). A més, la mestra expressa de manera significativa que s'ha intensificat l'interès personal de l'estudiant per la matèria estudiada (82,14%): han mostrat una millora en el nivell d'atenció, en la curiositat, entre d'altres.



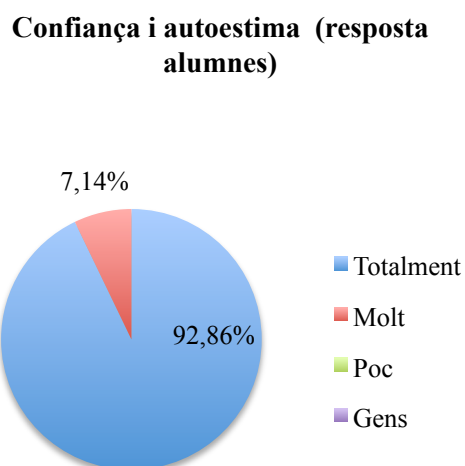
Gràfic 9. Valoració de l'interès personal amb l'ús de la RA (resposta alumnes). Font: Elaboració pròpia (2018)



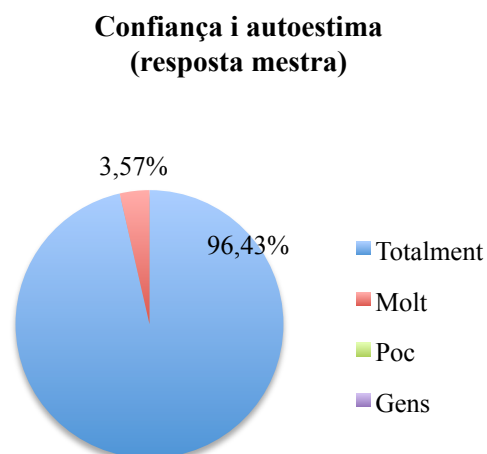
Gràfic 10. Valoració de l'interès personal amb l'ús de la RA (resposta mestra). Font: Elaboració pròpia (2018)

### Bloc B. Confiança i autoestima

Pel que fa l'augment de la confiança i autoestima durant l'experiència amb RA, els alumnes expressen de manera contundent (92,86%) que la RA afavoreix el nivell de seguretat i confiança de l'estudiant durant el desenvolupament de la tasca. A més, possibilita a l'estudiant descobrir el valor de la tasca (el sentit de l'aprenentatge, la utilitat del que fa, etc.). En la mateixa línia, la mestra considera que ha augmentat satisfactòriament el grau de seguretat i confiança en relació a l'execució de les activitats amb RA (96,43%).



Gràfic 11. Confiança i autoestima (resposta alumnes) Font: Elaboració pròpia (2018)



Gràfic 12. Confiança i autoestima (resposta mestra). Font: Elaboració pròpia (2018)

### Bloc C. Aprendre a aprendre

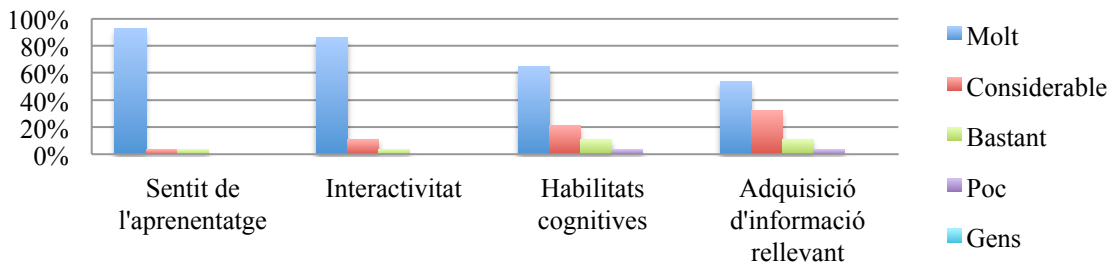
La mestra enquestada reitera que la RA possibilita a l'estudiant descobrir el valor de la tasca de manera molt considerable (92,86%), a l'igual que la valoració dels alumnes (92,86%).

Quant a la capacitat de la RA per estimular la interactivitat, la mestra mostra un grau de satisfacció molt elevat (85,71%) que es veu recolçat per les percepcions dels alumnes en aquest ítem (82,14%).

La mestra manifesta que l'ús de la RA ha permès treballar les habilitats cognitives dels alumnes i l'adquisició d'informació rellevant de manera considerable (64,29%). Quant els alumnes, aquests manifesten una lleugera diferència cap a l'alça (82,14%).

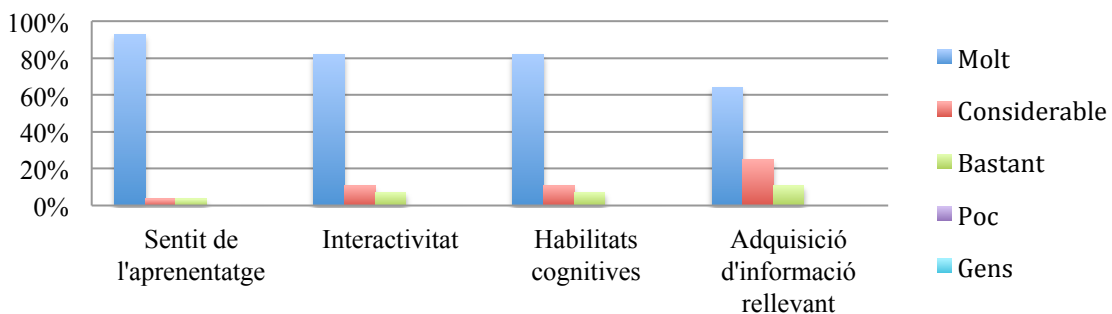
Pel que fa l'ítem d'adquisició d'informació rellevant procedent de diferents àmbits d'estudi, la mestra mostra una percepció positiva (53,57%), una mica menys valorada que la dels alumnes (64,29%).

#### Aprendre a aprendre (emplenat per la mestra)



Gràfic 13. Aprendre a aprendre (emplenat per la mestra). Font: Elaboració pròpia (2018)

#### Aprendre a aprendre (emplenat pels alumnes)



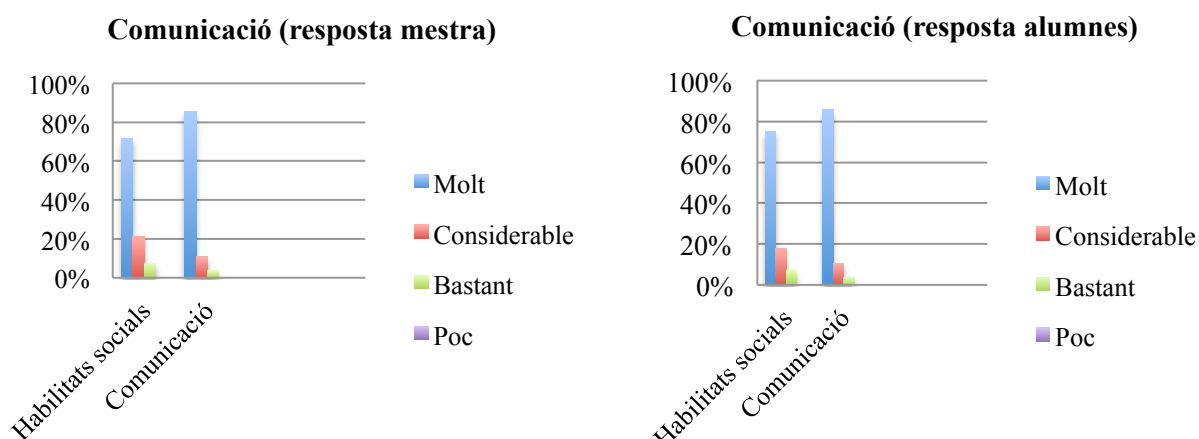
Gràfic 14. Aprendre a aprendre (emplenat pels alumnes). Font: Elaboració pròpia (2018)



## Bloc D. Comunicació

La majoria dels alumnes expressen que l'experiència duta a terme amb la tecnologia de la RA els hi ha permès compartir i intercanviar informació amb els companys (85,71%).

Pel que fa l'opinió de la mestra, aquesta manifesta que durant la pràctica s'ha manifestat un elevat intercanvi d'informació entre alumnes (85,71%), augmentant així la comunicació interpersonal i afavorint la relació entre iguals (71,42%).



Gràfics 15 Eficàcia de la comunicació (resposta de la mestra). Font: Elaboració pròpia (2018)

Gràfics 16. Eficàcia de la comunicació (resposta dels alumnes). Font: Elaboració pròpia (2018)

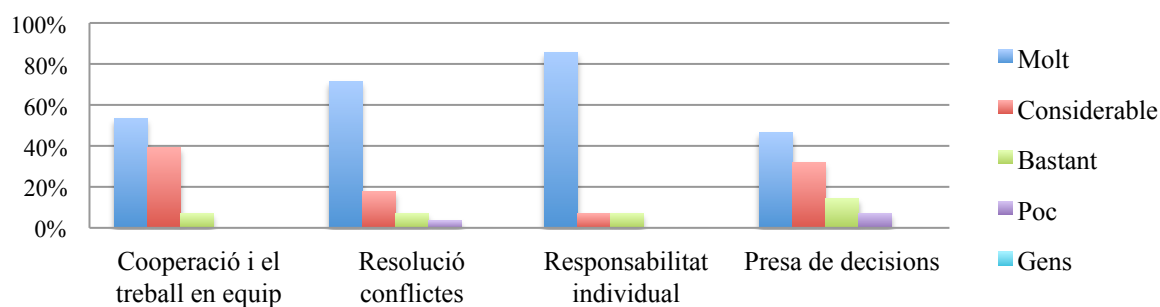
## Bloc E. Treball en equip

En relació amb les respostes dels alumnes, es posa de manifest que l'ús de la RA ha permès una destacada cooperació i treball en equip dels estudiants en el desenvolupament de les tasques comunes (53,57%), així com un increment important (71,42%) en la capacitat per a la gestió i resolució de conflictes.

On es mostra una major discrepància entre les percepcions dels alumnes i de la mestra és a l'ítem de "Responsabilitat individual", en el qual els alumnes es puntuen de manera més elevada (85,71%) que la percepció que té la mestra (78,57%).

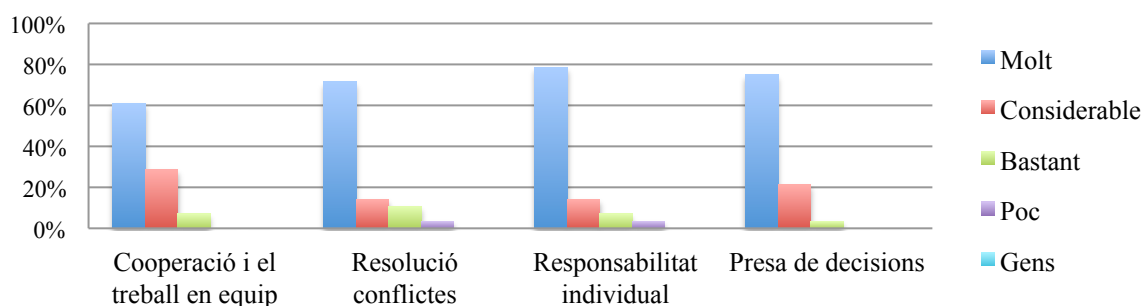
Quant a la resolució de problemes i presa de decisions, els 78,57% dels alumnes pensen que han actuat de manera eficaç i considerable en la presa de decisions, mentre que la mestra ha percebut un percentatge superior (96,43%).

### Treball en equip (resposta alumnes)



Gràfic 17. Treball en equip (resposta alumnes). Font: Elaboració pròpia (2018)

### Treball en equip (resposta mestra)

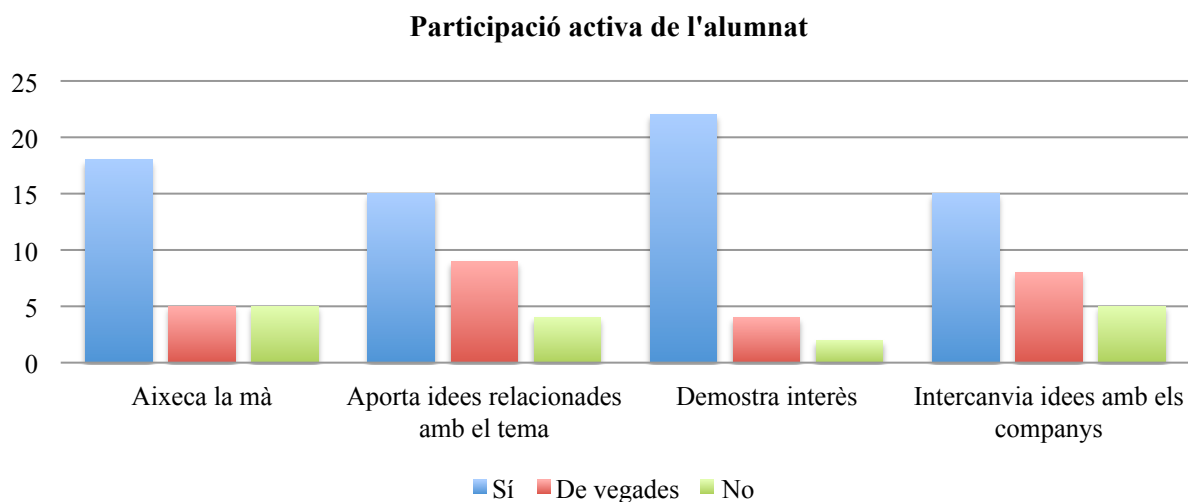


Gràfic 18. Treball en equip (resposta mestra). Font: Elaboració pròpia (2018)

### Conclusions del qüestionari

En resum, el grup-classe enquestat, així com la mestra conductora de l'experiència, manifesten que degut a l'ús de la RA en les activitats establertes, el nivell de motivació i iniciativa ha estat elevat i la seva satisfacció personal és molt notable, ja que a la majoria d'ítems s'han posicionat en les dues respostes de millor valoració (molt-considerable).

Atenent als resultats obtinguts en l'escala de valoració sobre la participació dels alumnes, aquests mostren una participació molt activa, manifestant una predisposició clara i participativa en el desenvolupament de les activitats amb RA:



Gràfic 19. Participació activa de l'alumne. Font: Elaboració pròpia (2018)

## 8. Discussió dels resultats

Una vegada duta a terme l'exposició dels resultats que s'han obtingut amb els instruments de recollida de dades, es pot fer una valoració sobre les possibilitats que ens ofereix la RA en el marc de l'Educació Primària.

L'experiència duta a terme a una aula de 2n d'EP ha resultat ser molt positiva quant als resultats d'aprenentatge obtinguts, així com el grau de motivació i predisposició de l'alumnat.

La majoria de les respostes han assolit una qualificació de notable-excel·lent, deixant uns mínims quasi inapreciables o inexistents dels resultats més negatius registrats com "poc" i "gens".

Cal destacar que, tant la percepció de la mestra com del grup d'alumnes s'assembla en gran mesura, el que dona major fiabilitat als resultats.

## 9. Limitacions de l'estudi i punts forts

L'estudi plantejat presenta certes limitacions, les quals s'han de tenir en compte per tal de poder interpretar els resultats.

El present treball de recerca s'ha desenvolupat durant una unitat didàctica i amb un únic grup de 2n d'Educació Primària, la qual cosa fa que les conclusions aconseguides siguin difícilment extrapolables a altres cursos i/o centres educatius.

La data en la qual s'ha desenvolupat aquesta experiència, abril-maig 2018, a finals del tercer trimestre del curs escolar, ha pogut influir en les respostes dels participants al qüestionari, especialment en aquelles preguntes relacionades amb la seva opinió sobre l'augment de la motivació o les activitats proposades a l'aula, ja que a aquestes dates els alumnes solen presentar evidències d'esgotament cognitiu a rel de la durada del curs acadèmic.

Per altra banda, aquesta recerca presenta diversos punts forts que la converteixen en interessant i formativa.

Cal destacar que es tracta d'una intervenció basada en un estudi exhaustiu previ (documentació i anàlisi) a partir de la revisió, reflexió i integració de fonts documentals rigoroses.

A més, s'ha realitzat la investigació a una escola real del nostre entorn proper, el que atorga veracitat a l'anàlisi i consegüent proposta. A més, un punt de qualitat que s'afegeix a la proposta elaborada, és deu al fet que vaig realitzar docència a aquest centre durant un any acadèmic, podent conèixer amb els diferents integrants i podent així dur a terme l'estudi, el qual li ha atorgat una major consistència.

## **10. Conclusions finals i qüestions obertes**

La Realitat Augmentada (RA) és una tecnologia emergent que va afermant-se en nombrosos camps professionals i acadèmics. Permet recrear situacions immersives, superposant a la realitat física altres de virtuals. La seva versatilitat i interactivitat incentiva que es prolifere el seu ús a l'àmbit educatiu.

A partir de l'estudi realitzat, seguint la línia d'altres estudis anteriors, es posa de manifest que la RA es tracta d'una tecnologia que es valora de manera positiva i que té un gran potencial en educació.

Fent èmfasi en la dimensió de motivació, cal destacar l'efecte de novetat que ha comportat la RA durant l'experiència al centre educatiu, ja que ha estat la primera vegada que els alumnes han treballat amb aquesta tecnologia, els quals han reaccionat de manera molt positiva.

Atenent al meu perfil de mestra, durant l'execució de la proposta didàctica, he d'afirmar que la pràctica docent ha estat molt satisfactòria, afavorida per l'ús de la RA. A més, l'estratègia didàctica de l'ús de tauletes tàctils amb la tecnologia de la RA (integració de les TIC) ha comportat que les sessions es duguessin a terme de manera dinàmica i activa, tant per part meva com dels alumnes.

Fent referència a les possibilitats educatives que comporta la RA a l'Educació Primària, aquesta permet que l'estudiant adopti un rol actiu i dinàmic en el seu propi aprenentatge, participant de manera activa i col·laborativa entre els companys. A més, partint de l'experiència directa i manipulativa, s'incentiva la comprensió de fenòmens complexos i difícils d'entendre. Tot això, culmina en què l'alumne adquireix una sèrie de competències que permeten que pugui desenvolupar-se en el món actual i en continu canvi (transversalitat educativa).

Quant a les característiques i les possibilitats tècniques de les apps educatives de RA existents en la actualitat per ser utilitzades a l'Educació Primària, cal destacar que aquestes es renoven constantment, el que requereix que el docent estigui actualitzat i compti amb la pertinent competència digital, per tal de poder utilitzar la RA de manera adequada amb l'objectiu de desenvolupar un procés d'Ensenyament-Aprenentatge funcional i motivador.

En referència als trets bàsics que han de complimentar les eines de RA per ser usades a aquest àmbit educatiu, s'ha de tenir en compte que dependran de la naturalesa i finalitat de l'acció educativa per tal d'elegir l'app més adequada; no obstant això, algunes de les característiques més destacades poden ser la gratuïtat, funcionalitat i viabilitat.

A partir de la recerca que s'ha realitzat, sorgeixen diverses preguntes i qüestions en torn a la temàtica. Per exemple, es podria indagar en quines assignatures és més interessant usar la RA, per tal d'apropar als alumnes els conceptes més complexos i abstractes, facilitant així la seva comprensió.

A més, seria curiós comprovar si a altres escoles de la mateixa etapa educativa es produeix una situació semblant a la del centre analitzat quant a l'ús de la RA, per tal de poder extrapolar els resultats a una mostra de major grandària de centres educatius.

També, es podria indagar en la competència digital del claustre docent, així com l'abastament de material i instruments tecnològics del centre escolar, els quals permetrien la viabilitat de l'ús de la RA.

L'elaboració del Treball de Final de Màster m'ha conduït a fer una passa endavant respecte a la meva formació acadèmica i professional, ja que m'ha exigint un major grau d'especialització quant a la matèria investigada, realitzant una tasca autònoma, que ha resultat ser l'obra colofó on s'ha pogut reflectir el conjunt de competències globals i específiques que he adquirit al llarg de la realització del màster.

El present treball m'ha permès aplicar els continguts teòrics adquirits al llarg del màster, així com reflectir l'experiència obtinguda a través de les pràctiques; a més d'incrementar el meu grau de competència respecte a la recerca documental, la qual és indispensable per a qualsevol treball d'investigació, atorgant rigorositat i serietat a l'estudi.

Aquest treball m'ha permès efectuar processos d'investigació, tant a l'àmbit teòric com pràctic, podent aprofundir en el camp de l'educació des de la perspectiva de la recerca en tecnologia educativa; utilitzant diverses estratègies i tècniques de recerca per analitzar situacions complexes i, en conseqüència, dissenyar propostes d'intervenció creatives.

Cal destacar que m'ha ajudat a incrementar la capacitat de reflexió crítica, fonamental per al desenvolupament de qualsevol estudi, potenciant estratègies de síntesi, contrast i presa de decisions.

Finalment, fent referència als aspectes formals del document, he desenvolupat la capacitat de comunicar idees, exposant i transmetent coneixements de forma pautada, clara i apropiada a un treball acadèmic d'aquestes característiques.

## 11. Referències bibliogràfiques

- Álvarez Sánchez, S., Martín, L. D., Ángel, M., González, G., Martín García, T., Almaraz Menéndez, F., Méndez, R. (2017). El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un nuevo recurso para la enseñanza The Educational Sandbox: Augmented Reality a new resource for teaching El Arenero Educativo: La realidad aumentada un nuevo recurso educativo para la enseñanza The Educational Sandbox: Augmented reality a new resource for teaching, 6(1), 2254–59. Recuperat de [http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/14454/Edmetic\\_vol\\_6\\_n\\_1\\_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/14454/Edmetic_vol_6_n_1_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Berzosa (2015), *Influència de les noves tecnologies en la motivació de l'alumnat*. Treball de Fi de Grau. Jaén: Universidad de Jaén
- Bongiovani, P. (2013). *Educ@conTIC: Realidad aumentada en la escuela: Tecnología, experiencias e ideas*. Recuperat de <http://www.educacontic.es/blog/realidad>
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., Macintyre, B., Zheng, R., i Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544. Recuperat de <https://pdfs.semanticscholar.org/22d2/f765ace58788c6455998b596f21e5df50ce1.pdf>
- Cabero, J. i Barroso, J. (2015). Realidad Aumentada: posibilidades educativas. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovaciones con tecnologías emergentes*. Málaga: Universidad de Málaga. Recuperat de [https://www.academia.edu/16899043/Realidad\\_Aumentada\\_posibilidades\\_educativas](https://www.academia.edu/16899043/Realidad_Aumentada_posibilidades_educativas)
- Cabero, J. i Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44–50. doi: 10.7821/naer.2016.1.140
- De la Horra, I. (2016). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*, 6(1), 9–22. Recuperat de <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5762/5439>
- Di serio, A., Ibáñez, M. B., i Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596. Recuperat de [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/19114/impact\\_ibanez\\_kloos\\_CE\\_2013\\_ps.pdf?sequence=1](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/19114/impact_ibanez_kloos_CE_2013_ps.pdf?sequence=1)
- Fombona, J., Pascual, M. J., i Madeira, M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 197–210. Recuperat de <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/18424/1/15.pdf>
- Fracchia, C., Alonso de Armiño, A., i Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 16, 7–15. Recuperat de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/50745/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/50745/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)
- Fundación Telefónica. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid: Fundación Telefónica/Ariel. Recuperat de [https://www.fundaciontelefonica.com/arte\\_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/80/](https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/80/)
- Fundación Telefónica. (2012). *Aprender con tecnología. Investigación internacional sobre modelos educativos de futuro*. Madrid: Fundación Telefónica/Ariel. Recuperat de [https://www.fundaciontelefonica.com/arte\\_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/165/](https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/165/)
- García, I., Peña-López, I., Johnson, L., Smith, R., Levine, A., i Haywood, K. (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://www.nmc.org/sites/default/files/pubs/1316813578/12010-Horizon-Report-ib-es.pdf>

García, F. A. i Ortega, J. A. (2002). *Creando cultura evaluadora de la calidad de los materiales didácticos usados en la formación online*. Recuperado de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero1/Articulos/Calidade.pdf>

Govern de les Illes Balears. (s.f.). *Camps d'aprenentatge de les Illes Balears*. Recuperado de <http://campsdaprenentatgeib.org/web/>

Lara, L. O.; Vaca, T. N. i Cevallos, O. G. (2016) *Realidad Aumentada: Una Alternativa de Enseñanza en la Universidad Técnica del Norte (UTN)*. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/311065520\\_Realidad\\_Aumentada\\_Una\\_Alternativa\\_de\\_Ensenanza\\_e\\_n\\_la\\_Universidad\\_Tecnica\\_del\\_Norte\\_UTN/overview](https://www.researchgate.net/publication/311065520_Realidad_Aumentada_Una_Alternativa_de_Ensenanza_e_n_la_Universidad_Tecnica_del_Norte_UTN/overview)

Leiva, J. J., i Moreno, N. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. *Revista DIM*, 31, 1–18. Recuperat de <http://dim.pangea.org/revistaDIM31/docs/DIMAR31geolocalizacion.pdf>

Morales, P. T., i García, J. M. S. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 16(1), 79–92. <http://doi.org/10.17398/1695-288x.16.1.79>

Mesquida, M. C. i Pérez, A. (2017). Análisis de aplicaciones de Realidad Aumentada para el ámbito educativo no formal: campos de aprendizaje en medio abierto. En Silva, J. (ed.), *XX Congreso Internacional EDUTEC 2017: Investigación, Innovación y Tecnologías, la triada para transformar los procesos formativos*, (pp. 267-278). Santiago de Chile, Chile DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.62.1017>

Muñoz, J. M. (2013). *Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas*. Recuperat de <http://scopeco.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/>

Pasaréti, O., Hajdin, H., Matusaka, T., Jámboiri, A., Molnár, I., i Tucsányi-Szabó, M. (2011). Augmented Reality in education. *INFODIDACT 2011. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Recuperat de [http://people.inf.elte.hu/tomintt/infodidact\\_2011.pdf](http://people.inf.elte.hu/tomintt/infodidact_2011.pdf)

Perelló, J. (2015). *Una proposta didàctica per a l'estudi de l'arquitectura popular de la Serra de Tramuntana*. Recuperat de [http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1801/MFPR\\_PerelloLopezJordi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1801/MFPR_PerelloLopezJordi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pérez-Fuentes, M. C., Álvarez-Bermejo, J. A., Molero, M<sup>a</sup>.; Gázquez, J. J., i López, M. A. (2011). Violencia escolar y rendimiento académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of Investigation in Health, Education and Psychology*, 1(2), 71–84. Recuperat de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3936048.pdf>

Prendes, C. (2016). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187–203. Recuperat de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p46/12.pdf>

Redondo, E., Sánchez, A., i Moya, J. (2012). La ciudad como aula digital. Enseñando urbanismo y arquitectura mediante mobile learning y la realidad aumentada. Un estudio de viabilidad y de caso. *Ace: Architecture, City and Environment*, 7(19). Recuperat de <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/12344>

Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En *Tendencias emergentes en educación con TIC*, Hernández, J. (coord.), Pennesi, M. Sobrino, D., Vázquez, A., 2012. (pp. 175-197). Recuperat de [https://ciberespinal.org/tendencias/Tendencias\\_emergentes\\_en\\_educacin\\_con\\_TIC.pdf](https://ciberespinal.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf)

Sáez, J. M. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 20, 183–204. Recuperat de [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-1085/utilizacion\\_tic.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-1085/utilizacion_tic.pdf)



Santos, M. , Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., i Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1). <http://doi.org/10.1109/TLT.2013.37>

Sanz, C., Gibelli, T., Lovos, E., Suárez, P., Saldivia, Á., Condó, S., Cuevas, V. (n.d.). Tecnologías Innovadoras como Mediadoras de Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Exploración de Herramientas de Realidad Aumentada. Recuperat de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63022/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63022/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)

Toledo, P., i Sánchez, J. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa- RELATEC*, 16(1), 79–92. doi:10.17398/1695-288X.16.1.79

Torres, S., i Ortega, J. A. (2003). Indicadores de calidad en las plataformas de formación virtual: un aproximación sistemática. *ÉticaNet*, 1, 1-19. Recuperat de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero1/Articulos/Calidade.pdf>

# **ANNEXOS**

## ANNEX I. Informe d'aplicacions de Realitat Augmentada a l'àmbit educatiu

A continuació es presenta, la primera taula-resum elaborada per tal de tenir un primer esquema de les possibilitats que ofereixen cadascuna de les aplicacions de Realitat Augmentada que existeixen en l'actualitat.

Accés a la primera taula-resum elaborada:

[https://www.dropbox.com/s/8xd4apw3jlylkwn/1\\_Informe\\_RA.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/8xd4apw3jlylkwn/1_Informe_RA.pdf?dl=0)

### I.1. Taules descriptores de les apps de RA

A continuació, es mostra una anàlisi de les principals aplicacions de Realitat Augmentada que es disposen en l'actualitat:

#### WIKITUDE

##### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.		X (amb poca precisió)	
	Permet la visualització a ordinadors.	X		
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletetes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.		X (amb cost addicional)	
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.			X
	Funciona amb Markerless.	X		
	Objecte 3D		X (amb Wikitude 3D encoder)	
Vídeo		X		
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.		No s'ha pogut valorar	
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abastar un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.		No s'ha pogut valorar	
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.		No s'ha pogut valorar	

##### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.			X (només Anglès)
<i>Qualitat de l'entorn visual</i> <i>Característiques</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.		No s'ha pogut valorar	

<i>visuals de la plataforma</i>	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	No s'ha pogut valorar
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	No s'ha pogut valorar
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	No s'ha pogut valorar
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	No s'ha pogut valorar

### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	No s'ha pogut valorar		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	No s'ha pogut valorar		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	No s'ha pogut valorar		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	No s'ha pogut valorar		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	No s'ha pogut valorar		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	No s'ha pogut valorar		
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	No s'ha pogut valorar		
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	No s'ha pogut valorar		
	Afaveix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	No s'ha pogut valorar		

### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).			X
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.	X		
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X

<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		
--	--	---	--	--

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.		No s'ha pogut valorar	
	Precisió de la geolocalització.		X (Poca)	

Molts dels indicadors que es proposen per a l'anàlisi de les diverses eines de realitat augmentada no s'han pogut valorar, ja que, s'ha intentat instal·lar el dispositiu a diversos ordinadors i no s'ha pogut fer efectiu (problemes de compatibilitat), i no s'ha pogut fer una navegació profunda de l'app; per tant, no és una aplicació que es pugui considerar accessible per a tots els usuaris quant a coneixements tecnològics i tècnics.

## LAYAR

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.	X		
	Permet la visualització a ordinadors.		X (Recomanable l'ús de mòbil)	
	Permet la visualització a dispositius mòbils.			X
	Permet la visualització a tablettes.			X
	Permet la creació amb ordinadors.	X		
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.			X
	Funciona amb Markerless.	X		
	Objecte 3D			X
Vídeo		X		
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcari un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.			X (Només en anglès)
<i>Qualitat de l'entorn visual</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser	X		

<i>Característiques visuals de la plataforma</i>	dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.			
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.			X
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app).			X

### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	X		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.		X	
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.			
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.		X	
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.		X	
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.)		X	
	És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.			
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge).		X	

### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).			X
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.		X	
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).	X		
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats		X	

	que es volen abordar.			
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.		X	

## ARGON 2 ISOTOPE (VERSIÓ 4.0)

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.		X	
	Disposa de Geolocalització.	X		
	Permet la visualització a ordinadors.			X
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletetes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.			X
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.			X
	Funciona amb Markerless.	X		
	Objecte 3D	X		
	Vídeo	X		
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.			X
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcari un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).			X (No més iOS)
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.		X (Poc intuïtiva)	
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.		X	

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.			X (Només anglès).
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.			X
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.			X
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).		X	
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació,		X (Poc clara).	

	d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.			
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.			X

### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.		X	
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.			X
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.			X
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.		X (Poc marge de creativitat).	
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.		X (Poc intuïtiva).	
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.			X
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.			X
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	X		
	Afaveix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	X		

### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).	X		
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		

### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)



Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
Ús de la plataforma	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.			X
	Precisió de la geolocalització.			X

## AUGMENT

### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.			X
	Permet la visualització a ordinadors.	X		
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletas.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.	X		
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.			X
	Funciona amb Markerless.	X		
	Objecte 3D			X
	Vídeo			X
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abastar un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.		X (si es fa una navegació profunda de, només es troba disponible la informació en anglès)	
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	X		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats,	X		

	vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.			
--	---	--	--	--

### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	X		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	X		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	X		
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	X		
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.). És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	X		
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	X		

### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).		X	
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).		X (Bàsic)	
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.	X		
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).		X (Llicència específica)	
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.		X (Llicència específica)	
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		

### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		

	Precisió de la geolocalització.			X (no compta amb aquesta opció).
--	---------------------------------	--	--	----------------------------------

## AURASMA (HP REVEAL)

### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.	X		
	Permet la visualització a ordinadors.			X
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletetes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.	X		
	Permet la creació amb dispositius mòbils.	X		
	Funciona amb marcador.			X
	Funciona amb Markerless.	X		
	Objecte 3D	X		
Vídeo	X			
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.		X (només per crear contingut)	
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abastar un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons de l'aplicació és adequada: disseny coherent amb significat i funcionalitat.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.			X (Només anglès)
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	X		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	X		

### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
-----------	---------------	----	---------------------	----

			condicions)	
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	X		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	X		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	X		
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	X		
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	X		
	Afaveix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	X		

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

#### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).	X		
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.	X		

## AUMENTATY

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
-----------	---------------	----	---------------------	----

			condicions)	
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.		X (amb l'app Geo Augmentaty)	
	Permet la visualització a ordinadors.		X (amb l'app Augmentaty Viewer)	
	Permet la visualització a dispositius mòbils.		X (amb l'app Augmentaty Viewer)	
	Permet la visualització a tablettes.		X (amb l'app Augmentaty Viewer)	
	Permet la creació amb ordinadors.		X (amb l'app Augmentaty Author)	
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.	X		
	Funciona amb Markerless.			X
	Objecte 3D	X		
Vídeo			X	
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcant un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.		X (Només castellà si s'analitza profundament l'app)	
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma.	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	X		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	X		

#### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es	X		

<i>didàctic</i>	creen.			
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	X		
	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	X		
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	X		
	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	X		
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	X		

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

#### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).		X (sí, amb fins educatius)	
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.			X

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.		X (Amb Geo Aumentaty)	

## ATOMIC AUTHORIZING TOOL

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
-----------	---------------	----	---------------------	----

<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.			X
	Permet la visualització a ordinadors.	X		
	Permet la visualització a dispositius mòbils.			X
	Permet la visualització a tabletetes.			X
	Permet la creació amb ordinadors.	X		
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.	X		
	Funciona amb Markerless.			X
	Objecte 3D	X		
	Vídeo			X
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.			X (Descarregar al pc)
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	No s'ha pogut valorar		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcari un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X (Windows i Ubuntu).		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	No s'ha pogut valorar		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.		X (Castellà, i anglès. Web només en anglès).	
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	No s'ha pogut valorar		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	No s'ha pogut valorar		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	No s'ha pogut valorar		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	No s'ha pogut valorar		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	No s'ha pogut valorar		

#### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	No s'ha pogut valorar		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	No s'ha pogut valorar		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	No s'ha pogut valorar		
<i>Ús per a nins i</i>	Capacitat motivadora.	No s'ha pogut valorar		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	No s'ha pogut valorar		

<i>joves</i>	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	No s'ha pogut valorar
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	No s'ha pogut valorar
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	No s'ha pogut valorar
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	No s'ha pogut valorar

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).			No s'ha pogut valorar
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).			No s'ha pogut valorar
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).			No s'ha pogut valorar

#### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).		X (Usant GNU GPL llicència)	
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.			X

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.			X

A l'igual que amb la plataforma Wikitude, una gran part dels indicadors que es proposen per a la investigació de les diverses eines de RA no s'han pogut valorar, ja que, s'ha intentat instal·lar el dispositiu a diversos ordinadors i no s'ha pogut fer efectiu (problemes de compatibilitat), i no s'ha pogut fer una navegació profunda de l'app; per tant, no és una aplicació que es pugui considerar accessible per a tots els usuaris quant a coneixements tecnològics i tècnics.

## ARTOOL KIT

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui	X		



<i>tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	eficaç.			
	Disposa de Geolocalització.		X (poc precisa)	
	Permet la visualització a ordinadors.	X		
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletetes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.			X
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.	X		
	Funciona amb Markerless.			X
	Objecte 3D	X		
	Vídeo	X		
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.			X* (S'ha de descarregar al PC)
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abarcari un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.		X	
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.	X (Requereix coneixements bastant avançats i domini de llibreries, etc.).		

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.		X (Web completament en anglès, sense possibilitat de traducció)	
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	X		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	X		

#### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	X		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i	X		

	actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.			
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.			X (grau alt de dificultat per a alumnes joves)
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.			X
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.). És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.	X		
	Afaveïx la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.	X		

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

#### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).		Sí (Usant GNU GPL llicència)	
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.	X		

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.		X (algunes fallides)	

## JUNAIO

*\*Cal destacar que la plataforma Junaio ja no es troba disponible. Fa pocs dies s'ha esvaït.*

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i	X		

<i>tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.			
	Disposa de Geolocalització.	X		
	Permet la visualització a ordinadors.			X
	Permet la visualització a dispositius mòbils.	X		
	Permet la visualització a tabletetes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.			X
	Permet la creació amb dispositius mòbils.	X		
	Funciona amb marcador.	X		
	Funciona amb Markerless.			X
	Objecte 3D	X		
	Vídeo			X
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal d'abastar un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).	X		
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.	X		

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.	X (Castellà, anglès i altres)		
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.		X	
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).		X	
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.	X		
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	X		

#### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.		X	
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	X		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	X		
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	X		
<i>Adaptació a diversos</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat,		X	

àmbits educatius	formació de grups professionals, etc.). És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.			
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.		X	

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

#### e. Dimensió econòmica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Cost</i>	És gratuïta completament (cost 0).	X		
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.			X

#### f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.		X	

## LEARNAR

#### a. Dimensió tècnica

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Elements de la infraestructura tecnològica i qualitat dels components hipermèdia</i>	L'aplicació compta amb una varietat d'elements i components que fan que l'eina tecnologia sigui eficaç.	X		
	Disposa de Geolocalització.			X
	Permet la visualització a ordinadors.	X		
	Permet la visualització a dispositius mòbils.			X
	Permet la visualització a tablettes.	X		
	Permet la creació amb ordinadors.			X
	Permet la creació amb dispositius mòbils.			X
	Funciona amb marcador.	X		
	Funciona amb Markerless.			X
	Objecte 3D	X		
	Vídeo	X		
<i>Accessibilitat a la infraestructura tecnològica</i>	Necessitat de creació de compte i usuari.	X		
	La navegació virtual és senzilla: facilita el desplaçament i la localització dels recursos.	X		
	És compatible amb els softwares més coneguts per tal		X (Només Android)	

	d'abastar un major nombre d'usuaris (iOS, Android, etc.).			
	La mida de les icones i botons, presentats en el curs virtual, és adequat: disseny coherent amb el significat i funcionalitat i estan adaptats a la població a la qual va destinada el curs.	X		
<i>Complexitat de la infraestructura tecnològica</i>	Nivell de coneixements tècnics necessaris per a la seva utilització.			X

#### b. Dimensió organitzativa i creativa

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Idioma</i>	L'app compta amb una varietat d'idiomes que permeten una adequada comprensió de la informació per part de l'alumnat.	X		
<i>Qualitat de l'entorn visual Característiques visuals de la plataforma</i>	Plataforma atractiva que presenta una aparença visual agradable, equilibrada (imatge-text, qualitat-grandària d'imatges), ser dinàmic i innovador i facilitar l'estudi.	X		
	Plataforma intuïtiva i de fàcil maneig, presenta amb claredat la informació per a l'adequat ús de l'app.	X		
<i>Estructura i organització de la informació de l'app</i>	L'estructuració i disseny dels vincles de l'aplicació són adequats (fàcil identificació i accés a les diverses funcions que ofereix la plataforma).	X		
	Compta amb una organització, distribució i estructuració de l'app adient, presenten les eines (continguts, de comunicació, d'avaluació i d'estudi) amb qualitat tècnica en el seu funcionament i programació.		X (No permet la programació)	
	Presenta diferents recursos multimèdia de forma integrada i combinant diferents tipus d'informació (animacions i activitats, vídeo digital, videoconferències, simuladors i exemples, que ajuden a comprendre l'app.	X		

#### c. Dimensió educativa i didàctica de l'entorn virtual

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Propòsit didàctic</i>	Té un fi didàctic, permetent la potencialitat dels recursos didàctics que es creen.	X		
	Adequació didàctica dels recursos multimèdia presentats en l'app.	X		
	Disponibilitat d'eines de seguiment del programa, manteniment i actualització del mateix, creació de coneixement compartit, entre d'altres.	X		
<i>Ús per a nins i joves</i>	Capacitat motivadora.	X		
	App interactiva que facilita la relació entre l'usuari i l'aparell.	X		
	Facilita que l'alumne adquireixi cert grau autonomia i auto-aprenentatge.	X		
	L'usuari pot participar, individualment i en grup, en les activitats que es proposen.	X		
<i>Adaptació a diversos àmbits educatius</i>	Possibilitat d'adaptació i ús a altres àmbits educatius (educació bàsica, educació superior, educació no formal, intercomunitats virtuals d'aprenentatge i debat, formació de grups professionals, etc.) És a dir, és versàtil: presenta fórmules organitzatives adaptables.		X (Recursos ja creats; no disponibilitat de crear els propis)	
	Afavoreix la construcció compartida (de coneixement i la recerca col·lectiva d'alternatives i solucions a problemes comuns. És a dir, capacitat de creació d'una comunitat d'aprenentatge.		X (A partir del que ja hi ha creat)	

#### d. Dimensió comunicacional

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Condició, qualitat i versatilitat en els processos comunicatius</i>	Comunicació amb la plataforma creadora (solucionar dubtes o problemes tècnics).	X		
	Comunitat d'aprenentatge i transferència de coneixements (gestió i reutilització dels coneixements ja creats).	X		
	Possibilitat de crear fòrums o grups de discussió, així com activitats per fomentar l'intercanvi entre comunitats interconnectades a través de la xarxa (intercanvi informació, cooperació i treball cooperatiu).	X		

**e. Dimensió econòmica**

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
Cost	És gratuïta completament (cost 0).	X		
	És gratuïta parcialment. Requeriment de llicència per a la creació de continguts específics o realització de funcions determinades.			X
	Té un cost d'accés per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar (cost d'accés).			X
	Té un cost de manteniment per tal de poder satisfer les necessitats que es volen abordar.			X
<i>Relació qualitat pedagògica-financera</i>	El potencial i qualitat de l'app compensa la inversió econòmica.			X

**f. Dimensió d'utilitat i funcionalitat (presentació inicial vs. aplicabilitat real)**

Indicador	Sub-indicador	Sí	Sí (amb condicions)	No
<i>Ús de la plataforma</i>	Reconeixement de la càmera sense inconvenients.	X		
	Precisió de la geolocalització.			X (No en disposa)

Font de les dimensions: Elaboració pròpia (2017), basat en Torres i Ortega (2003); Ortega i Martínez (2002); Zeiberg (2001)

## ANNEX II. Escala d'observació

### Participació a l'aula

Alumne/Alumna: _____		Sí	De vegades	No
A	Aixeca la mà			
B	Aporta idees relacionades amb el tema			
C	Demuestra interès pel tema			
D	Intercanvia les seves idees sobre el tema amb els seus companys			
E	Porta informació de casa relacionada amb el tema			

### Auto-avaluació dels alumnes sobre l'ús de la tauleta tàctica amb RA

	Ho faig tot sol	Ho faig només però amb alguna indicació	Ho faig amb ajuda	No ho puc fer
Connect la tauleta				
Entr a l'app				
Cuid del material tecnològic				
Sé tornar a l'app quan ho necessit				
Desconnect la tauleta				

### Valoració de la mestra sobre l'ús de la tauleta tàctica amb RA

Nom de l'alumne: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

	Ho fa tot sol	Ho fa només però amb alguna indicació	Ho fa amb ajuda	No ho pot fer
Connecta la tauleta				
Entra a l'app				
Cuida del material tecnològic				
Sap tornar a l'app quan ho necessit				
Desconnecta la tauleta				

## ANNEX III. Qüestionaris


### *Influència de la RA en la motivació de l'alumnat (a emplenar per la mestra)*

L'ús de la RA a l'aula (a emplenar per la mestra)		5	4	3	2	1
Blocs	Ítems	Molt	Considerable	Bastant	Poc	Gens
BLOC A. Interès personal	A.1. Estimula l'interès personal de l'estudiant per la matèria estudiada (encurioseix, millora el nivell d'atenció, entre d'altres).					
BLOC B. Confiança i autoestima	B.1. Afavoreix el nivell de seguretat i confiança de l'estudiant durant el desenvolupament de la tasca.					
BLOC C. Aprendre a aprendre	C.1. Possibilita a l'estudiant descobrir el valor de la tasca (el sentit de l'aprenentatge, la utilitat del que fa, etc.)					
	C.2. Estimula la interactivitat.					
	C.3. Afavoreix les habilitats cognitives i l'adquisició d'informació rellevant.					
	C.4. L'adquisició d'informació rellevant procedent de diferents àmbits d'estudi.					
BLOC D. Comunicació	D.1. Afavoreix les habilitats socials.					
	D.2. Augmenta la comunicació interpersonal i l'ús de l'empatia amb els altres.					
BLOC E. Treball en equip	E.1. Afavoreix la cooperació i el treball en equip dels estudiants en el desenvolupament de les tasques comunes.					
	E.2. Millora la capacitat per gestionar i resoldre conflictes.					
	E.3. Facilita la responsabilitat.					
	E.4. La resolució de problemes i presa de decisions.					

### *Influència de la RA en la motivació de l'alumnat (a emplenar per l'alumnat)*

L'ús de la RA a l'aula (a emplenar per l'alumnat)			5	4	3	2	1
Blocs	Ítems	Icona					
BLOC A. Interès personal	A.1. M'agradaria tornar a usar la RA per aprendre (encurioseix, millora el nivell d'atenció sobre la matèria d'aprenentatge, entre d'altres).						
BLOC B. Confiança i autoestima	B.2. Em sent segur durant el desenvolupament de la tasca amb l'ús de la RA.						
BLOC C. Aprendre a aprendre	C.1. Em permet descobrir el valor de la tasca (el sentit de l'aprenentatge, la utilitat del que fa, etc.)						
	C.2. He après sobre el cos humà de manera divertida						
	C.3. He cuidat del material tecnològic						
	C.4. He realitzat tasques interactives que m'han agradat.						
BLOC D. Comunicació	D.1. M'he comunicat amb els companys per tal d'assolir els objectius comuns.						
BLOC E. Treball en equip	E.1. M'ajuda a treballar en equip en el desenvolupament de les tasques comunes.						
	E.2. He intentat gestionar i resoldre conflictes.						



	E.3. He participat en la resolució de problemes i presa de decisions.						
--	---	--	--	--	--	--	--

## ANNEX IV. Rúbrica

Alumne: \_\_\_\_\_

Contingut a treballar: \_\_\_\_\_

	4	3	2	1
<b>Presentació</b>	Assenyala els diferents apartats de cada unitat. Copia tots els enunciats forma completa de les activitats. Fa les activitats en l'ordre que toca. Està net, sense taques ni esborralls i respecta els marges dels costats, de dalt i de baix.	No compleix un dels aspectes descrits en el nivell 4.	No compleix 2 aspectes dels descrits en el nivell 4.	Fa un o no en fa cap dels aspectes descrits en el nivell 4.
<b>Autocorrecció</b>	Té totes les activitats corregides.	Té gairebé totes les activitats corregides.	Té algunes activitats aparentment corregides, però de forma incorrecta.	No té les activitats corregides o només alguna.
<b>Continguts</b>	Té totes les tasques treballades en cada unitat completes.	Té la majoria de les tasques treballades en cada unitat.	Té algunes tasques fetes en cada unitat.	Té moltes tasques sense fer en cada unitat.
<b>Ortografia</b>	Copia sense faltes les paraules de la unitat.	Copia amb 1-5 faltes d'ortografia en la unitat.	Copia 5-10 faltes d'ortografia en cada unitat.	Copia amb més de 10 faltes d'ortografia en la unitat.
<b>Cal·ligrafia</b>	Escriu amb lletra clara i llegible en tot moment.	Escriu amb lletra clara a bastament encara que algunes paraules no s'entenen.	Escriu amb lletra poc clara, la majoria de les paraules no s'entenen.	La lletra no és clara ni és llegible.

## ANNEX V. Prova objectiva

### Prova escrita

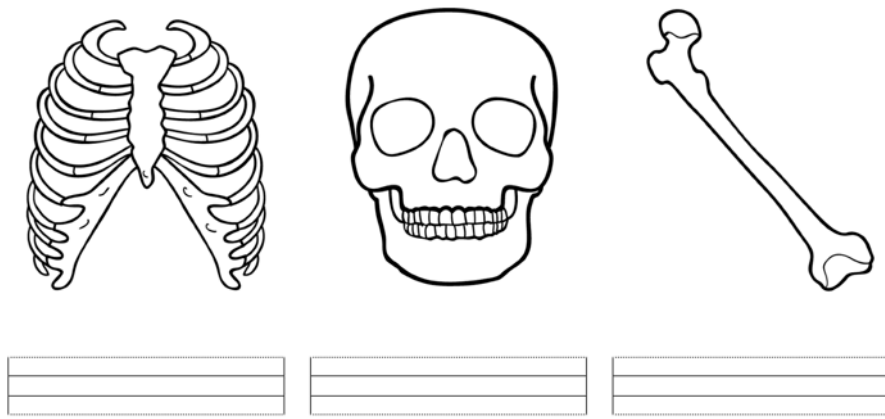
UNITAT DIDÀCTICA: EL COS HUMÀ

Àrea CIÈNCIES NATURALS

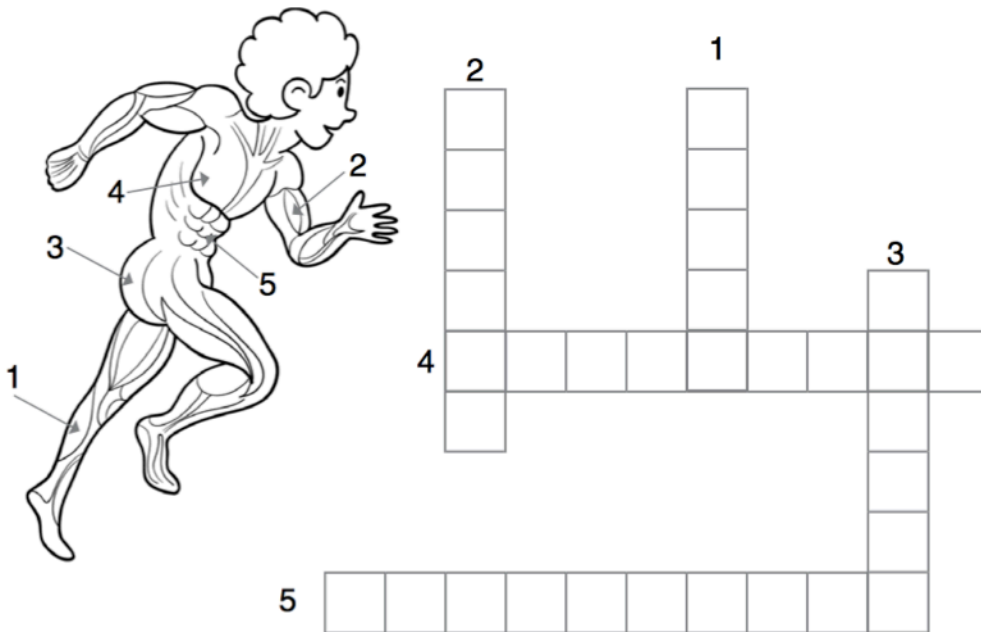
Curs: 2n EP

Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

1. Escriu els noms dels ossos següents:



2. Resol el mots encreuats.



3. Classifica.

cíbit	abdominals	radi	turmell	espatla	glutis
-------	------------	------	---------	---------	--------

Ossos	Articulacions	Músculs

4. Marca l'opció correcta. Quan s'inflen els pulmons?

- Quan hi entra l'aire.
- Quan en surt l'aire.

5. Escriu en el lloc correcte:

cap	tronc	extremitat superior	extremitat inferior	abdomen
-----	-------	---------------------	---------------------	---------

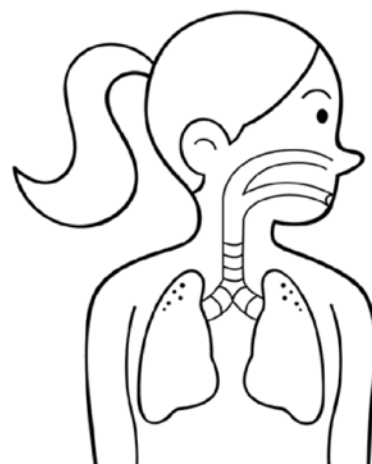


6. Acoloreix l'opció correcta.

Els ossos són	durs	tous	flexibles
Els músculs són	rígid	flexibles	durs
La unió de dos ossos és una	extremitat	articulació	òrgan

7. Acoloreix segons el codi.

Groc	Verd	Vermell
Nas	Tràquea	Pulmons







## ANNEX VI. Instruments d'avaluació de la UD

### VI.a. ESCALA D'OBSERVACIÓ DE LA PARTICIPACIÓ EN CLASSE

Alumne/Alumna: _____		Sí	De vegades	No
A	Aixeca la mà			
B	Aporta idees relacionades amb el tema			
C	Demostra interès pel tema			
D	Intercanvia les seves idees sobre el tema amb els seus companys			
E	Porta informació de casa relacionada amb el tema			

### VI.b. AUTOAVALUACIÓ: QUANT EN SAPS SOBRE EL COS

#### QUANT EN SAPS SOBRE:

PARTS DEL COS	ELS OSSOS I LES ARTICULACIONS	ELS MÚSCULS	L'APARELL RESPIRATORI
			

Acoloreix les icones seguint el codi.

- Si no saps res sobre el tema → **vermell**
- Si saps poc sobre el tema → **groc**
- Si saps molt sobre el tema → **verd**

### VI.c. AUTO-AVALUACIÓ DE L'ÚS DE LA TAULETA TÀCTIL

	Ho faig tot sol	Ho faig només però amb alguna indicació	Ho faig amb ajuda	No ho puc fer
Connect la tauleta				
Entr a l'app				
Cuid del material tecnològic				
Sé tornar a l'app quan ho necessit				
Desconnect la tauleta				

## VI d. RÚBRICA PER A L'AVALUACIÓ DE LES FITXES

	4	3	2	1
<b>Presentació</b>	Assenyala els diferents apartats de cada unitat. Copia tots els enunciats forma completa de les activitats. Fa les activitats en l'ordre que toca. Està net, sense taques ni esborralls i respecta els marges dels costats, de dalt i de baix.	No compleix un dels aspectes descrits en el nivell 4.	No compleix 2 aspectes dels descrits en el nivell 4.	Fa un o no en fa cap dels aspectes descrits en el nivell 4.
<b>Autocorrecció</b>	Té totes les activitats corregides.	Té gairebé totes les activitats corregides.	Té algunes activitats aparentment corregides, però de forma incorrecta.	No té les activitats corregides o només alguna.
<b>Continguts</b>	Té totes les tasques treballades en cada unitat completes.	Té la majoria de les tasques treballades en cada unitat.	Té algunes tasques fetes en cada unitat.	Té moltes tasques sense fer en cada unitat.
<b>Ortografia</b>	Copia sense faltes les paraules de la unitat.	Copia amb 1-5 faltes d'ortografia en la unitat.	Copia 5-10 faltes d'ortografia en cada unitat.	Copia amb més de 10 faltes d'ortografia en la unitat.
<b>Cal·ligrafia</b>	Escriu amb lletra clara i llegible en tot moment.	Escriu amb lletra clara a bastament encara que algunes paraules no s'entenen.	Escriu amb lletra poc clara, la majoria de les paraules no s'entenen.	La lletra no és clara ni és llegible.

## ANNEX VII. Activitats

Àrea CN 2n EP Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Fitxa I. INTRODUCCIÓ

1. Llegeix atentament la següent escena:



Acaba de començar el nou curs. Avui, a l'escola, es fa un partit de futbol entre els nins i les nines de segon de primària.

En Gerard és a punt de xutar la pilota, gairebé sempre és el que fa més gols i n'està content. Tots els companys l'animen i criden el seu nom.

En Marcel és el seu millor amic i un bon davanter de l'altre equip, però avui no pot jugar perquè s'ha lesionat el braç.

2. Constatesta a les següents preguntes:

Amb quina part del cos copejarà la pilota en Gerard?

-----

Quina articulació li permet doblegar el peu?

-----

4. Què li ha pogut passar a en Marcel?

Li fa mal l'estomac.

S'ha romput un ós.

Està costipat.

5. Escriv V si és vertades i F si és fals:

Les articulacions permeten moure el cos. → \_\_\_\_\_

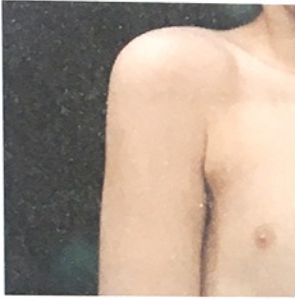

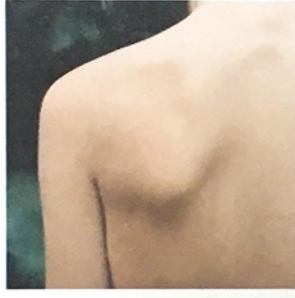

La cara forma part del cap. → \_\_\_\_\_

Els ossos són blans. → \_\_\_\_\_



## Fitxa II. ELS OSSOS

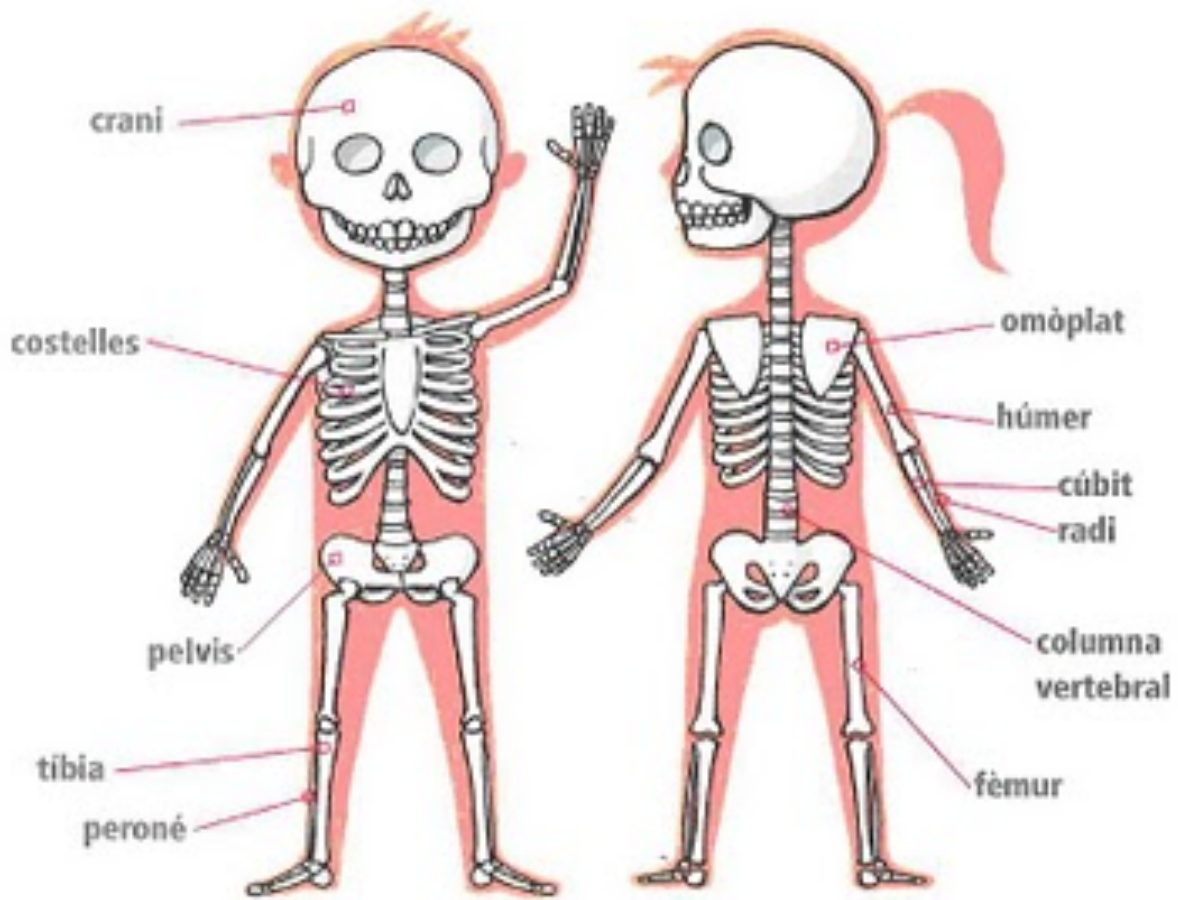
1. Toca't i pinta.

 MÚSCUL	 OS
 <input type="checkbox"/> CLAVÍCULA	 <input type="checkbox"/> RÒTULA
 <input type="checkbox"/> OMÒPLAT	 <input type="checkbox"/> COSTELLES
 <input type="checkbox"/> BÍCEPS	 <input type="checkbox"/> BESSONS

2. Completa.

- Els ossos del cos formen l' \_\_\_\_\_ .
- Els \_\_\_\_\_ formen la musculatura.

3. Escriu el nom dels ossos següents:



4. Relaciona els ossos amb la part de l'esquelet on es troben:

- |             |             |                  |
|-------------|-------------|------------------|
| Parietal •  |             | • Costelles      |
| Cúbit •     | Cap         | • Frontal        |
| Clavícula • | Tronc       | • Peroné         |
| Húmer •     | Extremitats | • Fèmur          |
| Vèrtebres • |             | • Ossos de la mà |

### Fitxa III. ELS MÚSCULS

#### 1. Completa.

- El \_\_\_\_\_ fa moure les cèl·les.
- El \_\_\_\_\_ fa moure la cuixa.
- El \_\_\_\_\_ fa moure el braç.
- Els \_\_\_\_\_ fan moure la cama.

#### 2. Concentra't i fes carusses

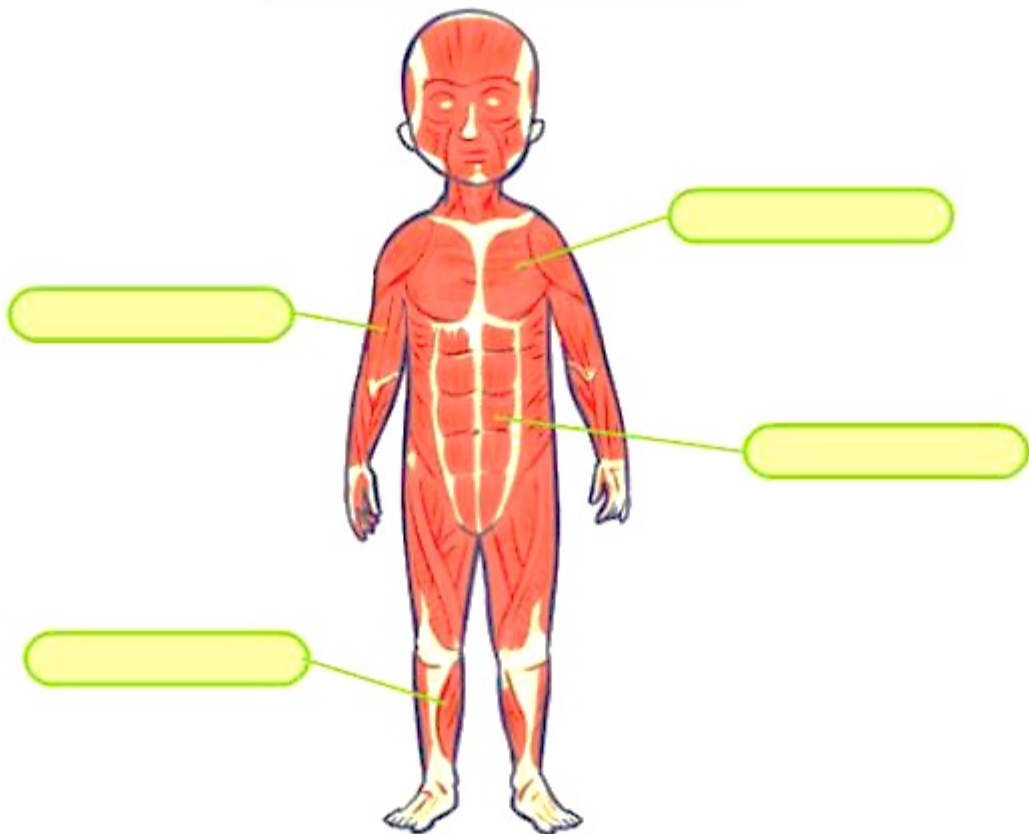
Notaràs com es mouen els músculs. Després mira't al mirall, fes una carussa i dibuixa't.



3. Encercla els músculs.

biceps - húmer- genoll - bessons - pectorals - colze -  
fèmur - abdominals - cúbit - glutis

4. Escriu el nom dels músculs següents:



5. Pensa i subratlla les oracions correctes:

- a) La pell ens cobreix els músculs
- b) Podem veure els músculs.
- c) Els ossos estan coberts pels músculs.

## FITXA IV. OSSOS, MÚSCULS I ARTICULACIONS

1. Relaciona cada nom amb la part del cos.

- CLATELL
- DITS
- CUL
- CUIXA
- TURMELL
- GENOLL



- BRAÇ
- CANELL
- AIXELLA
- CUIXA
- COLZE

2. Escriu O si és un os i A si és una articulació.

Colze → \_\_\_

Húmer → \_\_\_

Turmell → \_\_\_

Fèmur → \_\_\_

Cúbit → \_\_\_

Costat → \_\_\_

3. Assenyala l'ós més llarg.

Radi

Fèmur

Húmer

#### 4. Acoloreix l'articulació corresponent

Ens permet girar la mà → 

Colze	Canell	Genoll
-------	--------	--------

Ens permet doblegar el braç → 

Canell	Colze	Espatlla
--------	-------	----------

Ens permet girar el cap → 

Coll	Espatlla	Turmeu
------	----------	--------

#### 5. Completa amb noms d'articulacions.

- Moc el cap amb el \_\_\_\_\_.
- Dobleg el braç pel \_\_\_\_\_.
- Amb el \_\_\_\_\_ moc la mà.
- Dobleg la cama pel \_\_\_\_\_.

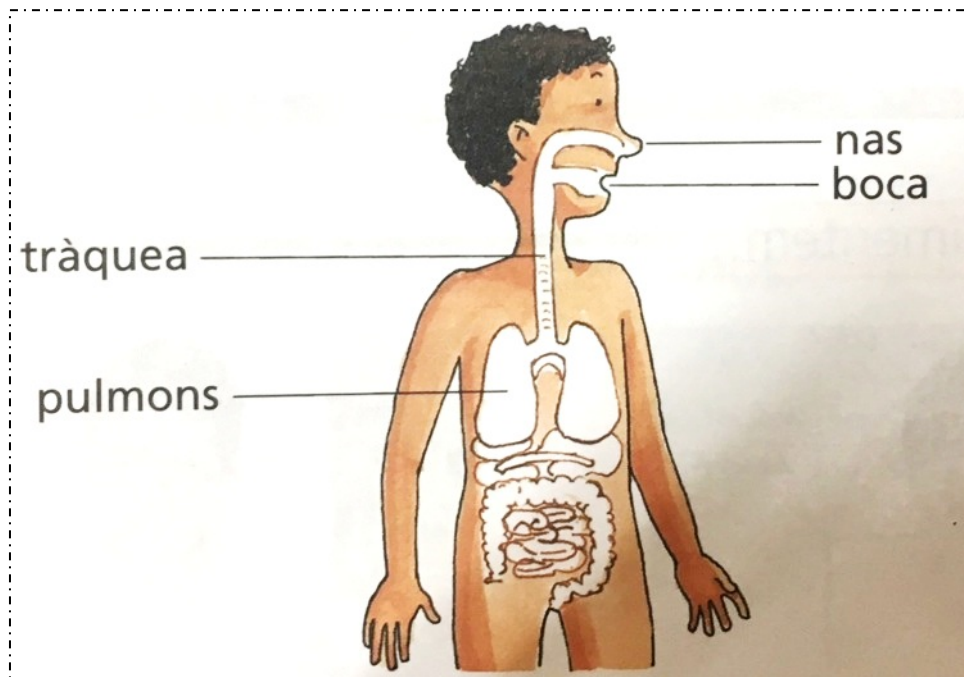


#### 6. Uneix.

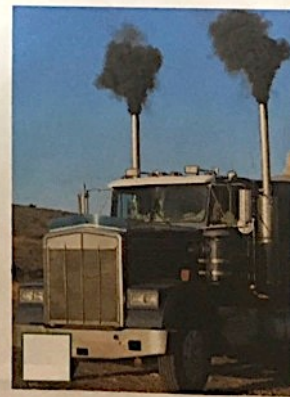
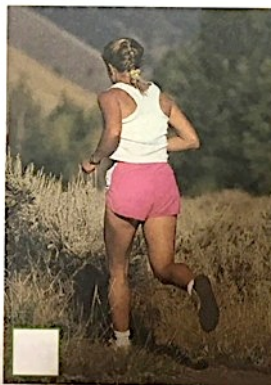
- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Els músculs       | <input type="radio"/> són durs i rígids.  |
| <input type="radio"/> Les articulacions | <input type="radio"/> uneix dos ossos.    |
| <input type="radio"/> Els ossos         | <input type="radio"/> són lams i elàstics |

## FITXA V. APARELL RESPIRATORI

1. Pinta el camí que segueix l'aire quan entre als pulmons.



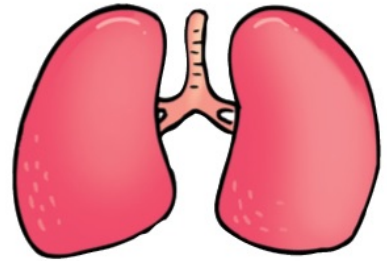
2. Marca les imatges on l'aire és net i ratlla les imatges on és brut.



### 3. Tria les respostes correctes.

Quin òrgan apareix a la imatge?

- Pulmons.
- Crani.
- Cor.



Per què serveix?

- Tritura l'aliment.
- Sosté el cos.
- Absorbeix l'oxigen que hi ha en l'aire.

A quin aparell pertanyen els pulmons?

- A l'aparell reproductor.
- A l'aparell respiratori .
- Als ossos.

### 4. Col·loca cada paraula on correspongui.

Tràquea

Biceps

Nas

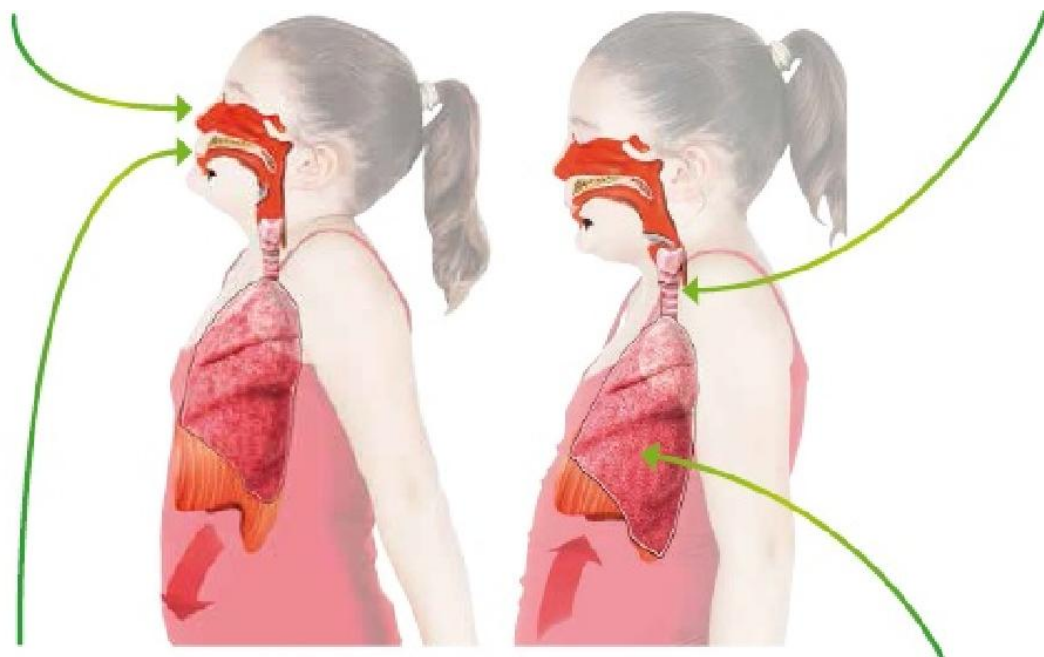
Orella

Cor

Galta

Boca

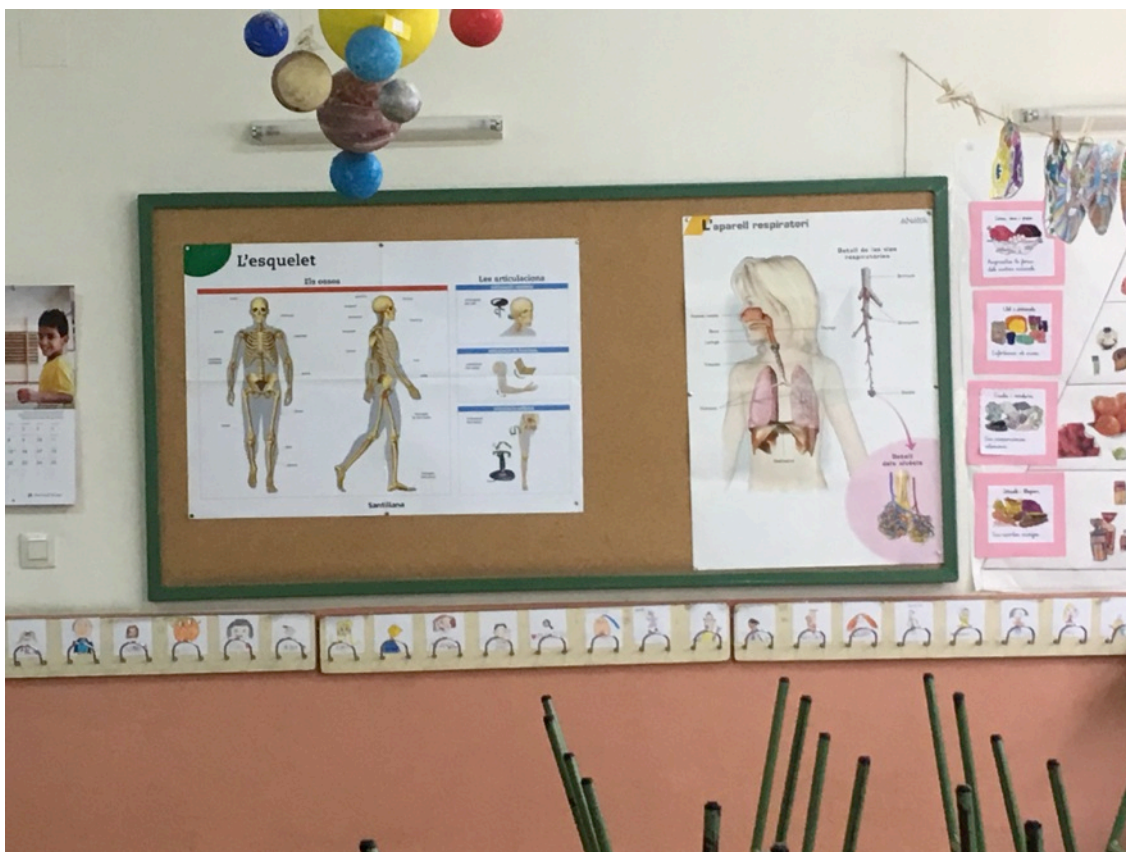
Pulmons





## ANNEX VIII. Imatges de l'experiència amb RA

Imatge 1. Murals per a l'experiència RA



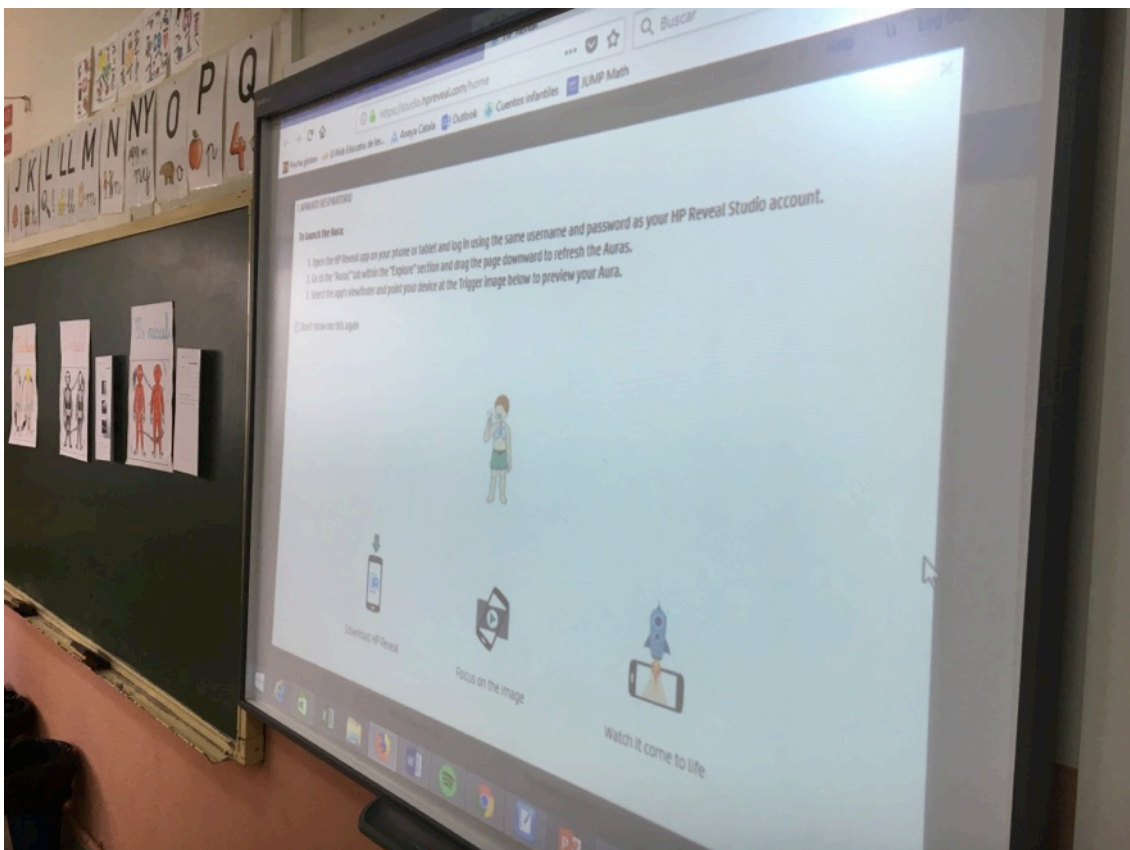
Imatge 2. Descobrint les funcions de l'esquelet



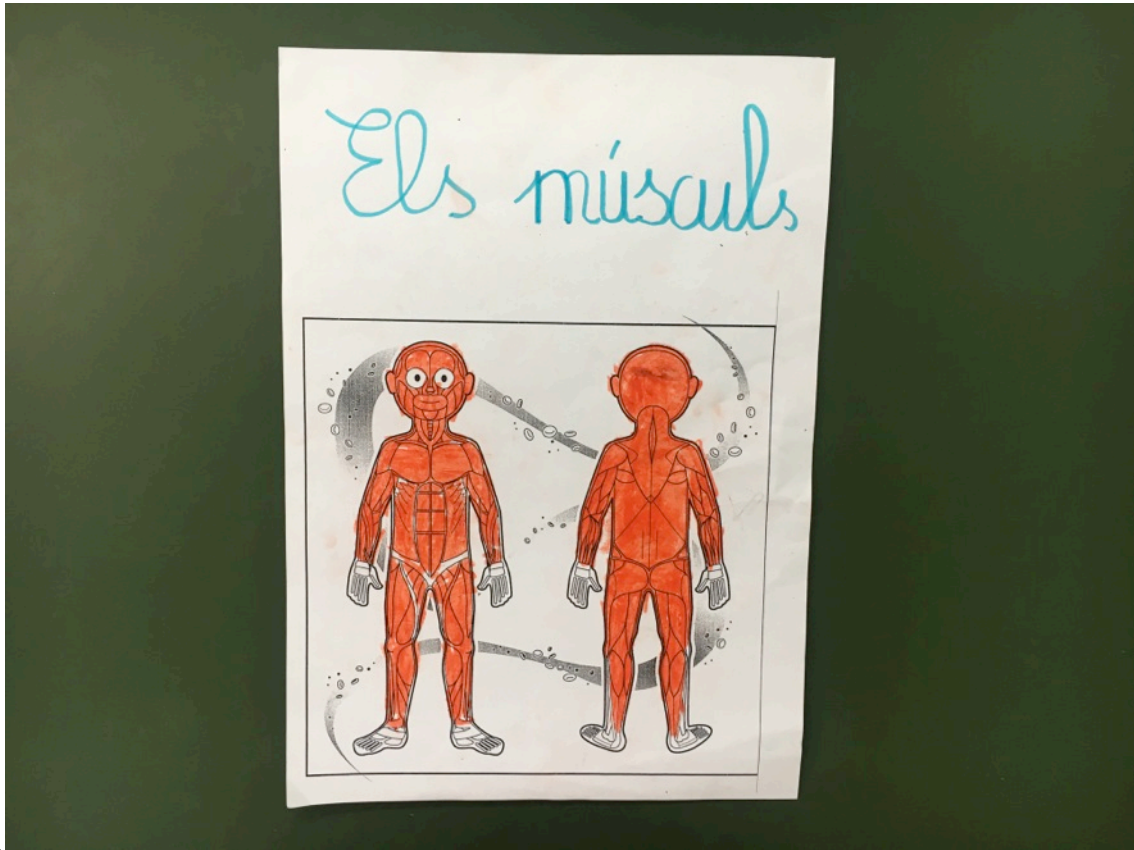
Imatge 3. Descobrint les funcions de l'aparell respiratori



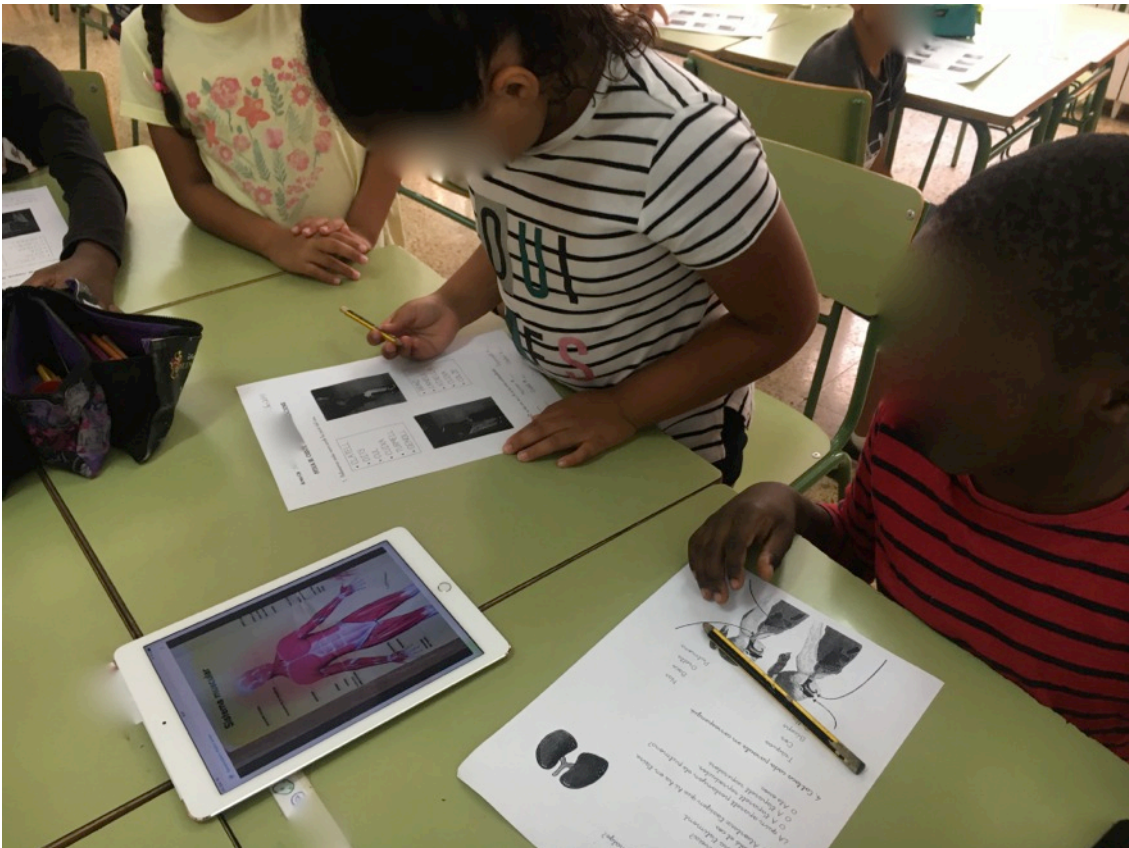
Imatge 4. Com dur a terme l'experiència amb RA



Imatge 5. Investigam sobre els músculs



Imatge 6. Realitzant les activitats amb RA en equip



Imatge 7. Realitzant les activitats amb RA en equip II



Imatge 8. Realitzant la prova escrita



Imatge 9. Cercant “auras”



Imatge 10. Fitxes per a l'experiència RA



Imatge 11. Treball en equip

