



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TREBALL DE FI DE MÀSTER**

# **CREACIÓ DE MATERIAL AMB REALITAT AUGMENTADA COM A PROPOSTA DIDÀCTICA EN EL MÒDUL ANATOMOFISIOLOGIA I PATOLOGIA BÀSIQUES**

**Fàtima Lladó Burguera**

**Màster Universitari en Formació del Professorat**

**(Especialitat/Itinerari de *Tecnologia de Serveis*)**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Any Acadèmic 2020-21**

# **CREACIÓ DE MATERIAL AMB REALITAT AUGMENTADA COM A PROPOSTA DIDÀCTICA EN EL MÒDUL ANATOMOFISIOLOGIA I PATOLOGIA BÀSIQUES**

**Fàtima Lladó Burguera**

**Treball de Fi de Màster**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Universitat de les Illes Balears**

**Any Acadèmic 2020-21**

Paraules clau del treball:

innovació, realitat augmentada, ADDIE, anatomia, formació professional.

*Nom Tutor/Tutora del Treball Francisco R. Lirola Sabater*

***El principal objectiu de l'educació és criar persones capaces de FER coses noves i no sols repetir el que altres generacions varen fer.***

***Jean Piaget.***

## Resum

Arran de la meua experiència personal com a estudiant d'Infermeria i en estudis bàsics anteriors, podria confirmar que ensenyar anatomia mitjançant el mètode tradicional no acaba de ser del tot efectiu. Les sessions solen basar-se en explicar el contingut teòric, i l'alumnat pel seu compte, fa la feina memorística, sense tenir la oportunitat d'assolir un aprenentatge significatiu.

Com a alternativa a aquest model tradicional, que en moltes ocasions encara s'utilitza, es suggereix una proposta innovadora basada en la creació de realitat augmentada, integrada dins d'un projecte trimestral. Aquesta permetrà a l'alumnat assolir les competències i a aprendre de manera significativa els continguts relacionats amb l'anatomia del cos humà.

La proposta s'emmarca dins el mòdul Anatomofisiologia i Patologia Bàsiques, que forma part del cicle de grau mitjà de Tècnic en Emergències Sanitàries. El projecte estarà organitzat pel model de disseny instruccional ADDIE, on a partir d'una sèrie de tasques i recursos, els estudiants, en petits grups, treballaran els diferents sistemes del cos humà, per arribar a crear una escena de realitat augmentada com a producte final.

S'intentarà potenciar el treball en equip de manera col·laborativa, així com també despertar la motivació, la curiositat i l'esperit crític dels alumnes, canviant així la idea general que es sol tenir sobre com s'aprèn el cos humà.

*paraules clau: innovació, realitat augmentada, ADDIE, anatomia, formació professional.*

## Índex

1. Introducció.....	7
2.Objectius del treball.....	8
3. Estat de la qüestió.....	9
3.1. Marc legal.....	10
3.1.1. Denominació del títol i competència general.....	11
3.1.2. Presentació del mòdul.....	12
3.1.3.Competències professionals, socials i personals que s'assoleixen amb el mòdul.....	12
3.1.4. Objectius generals del títol que s'assoleixen amb el mòdul.....	13
3.1.5. Resultats d'aprenentatge del mòdul.....	14
3.2. El concepte de realitat augmentada (RA).....	15
3.2.1. Orígens de la RA.....	15
3.2.2. Definició i característiques de la RA.....	16
3.2.3. Classificació de la RA.....	17
3.3. Pilars fonamentals en el disseny de RA.....	25
3.3.1. Motivació i aprenentatge.....	25
3.3.2. Teories educatives de la RA.....	26
3.3.3. Disseny instruccional. ADDIE.....	28
3.3.4.Metodologia didàctica per la RA. Aprenentatge projectes.....	32
3.4. Usos educatius de la RA.....	34
3.4.1. Estudis sobre experiències educatives.....	36
3.4.2. Implementació de RA dins l'aula.....	37
3.4.3.Avantatges/inconvenients .....	38
4. Desenvolupament de la proposta.....	41

4.1 Disseny del projecte (ADDIE).....	44
4.1.1. Anàlisi.....	44
4.1.2. Disseny.....	45
4.1.2.1. Disseny fases del projecte.....	46
4.1.2.2. Disseny d'activitats.....	51
4.1.2.3. Disseny d'avaluació.....	52
4.1.3. Desenvolupament.....	53
4.1.4. Implementació.....	55
4.1.5. Avaluació.....	59
5. Avaluació.....	60
6. Conclusions.....	61
7. Referències bibliogràfiques.....	63
8. Annexes .....	68
8.1. Annex 1: relació dels RA i els continguts de cada UT.....	68
8.2. Annex 2: seqüenciació de la segona sessió.....	70
8.3. Annex 3: seqüenciació de la tercera sessió.....	70
8.4. Annex 4: seqüenciació de la quarta sessió.....	71
8.5. Annex 5: seqüenciació de la cinquena sessió.....	72
8.6. Annex 6: seqüenciació de la sisena sessió.....	74
8.7. Annex 7: seqüenciació de la setena sessió.....	74
8.8. Annex 8: exemple contracte d'equip.....	76
8.9. Annex 9: guia per a l'informe escrit.....	77
8.10. Annex 10: guia d'elaboració del producte final.....	78
8.11. Annex 11: diana d'autoavaluació de l'informe escrit.....	79
8.12. Annex 12: rúbrica per a avaluar el producte final.....	80
8.13. Annex 13: escala de likert per avaluar la satisfacció de l'alumnat..	81
8.14. Annex 14: check-list per a detecció d'errors del projecte i RA.....	82
8.15. Annex 15: rúbrica de competència del dibuix.....	82

## 1. Introducció

Vivim en un món dominat de clics que ens facilita la vida gràcies a l'evolució de les tecnologies de la informació i la comunicació. El fet de tenir un ordinador, un telèfon intel·ligent, una tauleta tàctil, una consola d'última generació... permet millorar l'experiència dels usuaris captant la seva atenció. I són els adolescents de la generació Z, o també coneguda com la que ja ha nascut amb internet, els que ara es troben dins les aules de Formació Professional.

Pel que fa a l'educació, nombrosos estudis demostren que l'ús de les TIC (Tecnologies de la informació i la comunicació) dins les aules comporten uns grans beneficis en el procés d'ensenyament-aprenentatge. I cal recordar que, amb el confinament de fa poc més d'un any, es varen posar en auge totes aquestes eines, de manera que es podria obrir un debat sobre quin valor té l'ús d'aquestes tecnologies en els processos pedagògics.

Per tal de demostrar que un mètode alternatiu, juntament amb les TIC suposaria una millor proposta que les metodologies tradicionals per a assolir les competències per part de l'alumnat, es presenta una proposta didàctica amb la utilització de la realitat augmentada, d'ara endavant RA.

La RA és coneguda com a una nova tecnologia, que dins el món educatiu, permet crear un escenari on els alumnes poden interactuar amb components virtuals des del seu entorn real, amb l'ajuda de dispositius mòbils, i així tenir una experiència diferent en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Recordar que la majoria dels alumnes de formació professional són adolescents i estan acostumats a emprar aquests dispositius (ja sigui mòbil, tauleta o ordinador), per la qual cosa suposarà per a ells unes eines ja conegudes i que en tindran coneixement sobre elles.

Aquesta tecnologia es presenta amb força com el futur dins el món de l'educació utilitzant-se com a una metodologia, però tindrà gran importància el fet que els docents sàpiguen com aplicar-la de manera correcta dins les aules, per a que realment arribin a ser utilitzades de manera útil i eficaç.

Veiem que de cava vegada més els docents es preparen i es formen per a oferir uns mètodes d'ensenyament més actuals i innovadors, i fugen de les classes magistrals tradicionals, amb l'objectiu de captar l'atenció de l'alumnat i motivar-lo per a que a través de la investigació i curiositat assoleixin unes competències.

Aleshores, farem un viatge en la història de la RA, com sorgí aquest concepte, com evolucionà en el temps, quines utilitats se li ha donat fins ara, i també entendrem en quins pilars pedagògics està basada i de quina manera s'hauria d'aplicar dins l'aula com a metodologia.

Finalment es presentarà una proposta de creació de RA per part dels estudiants, integrat dins un projecte, que s'inclourà dins el mòdul Anatomofisiologia i Patologia Bàsiques en el cicle formatiu de grau mitjà de Tècnic en Emergències Sanitàries.

## **2. Objectius del treball**

Actualment els estudiants acostumen a usar la tecnologia diàriament i sembla que les metodologies tradicionals resulten ineficaces per a poder obtenir uns bons resultats en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

L'objectiu general d'aquest treball és:

- ✓ Elaborar una proposta didàctica que es basi en l'aprenentatge per projectes utilitzant la realitat augmentada (RA).



Els objectius específics seran els següents:

- ✓ Conèixer els orígens de la RA i els fonaments en què es basa la seva aplicació com a mètode d'aprenentatge per a identificar els elements que motivaran a l'alumnat dins l'entorn d'aquesta tecnologia.
  
- ✓ Desenvolupar una proposta coherent amb les necessitats de l'alumnat i que englobi alguns dels continguts del mòdul fent ús de la metodologia de RA.
  
- ✓ Fomentar l'aprenentatge significatiu mitjançant la creació de RA dins el mòdul.

### **3. Estat de la qüestió**

Segons el Pla de Modernització Professional publicat pel Ministeri d'Educació i Formació Professional, que deriva de l'Agenda 2030 i els seus Objectius de Desenvolupament Sostenible, el Govern d'Espanya afirma desenvolupar un projecte més modern amb uns compromisos socials que a dia d'avui són molt necessaris després de la situació que hem viscut.

Aquest Pla contempla un punt d'Innovació i Formació Professional, on figura que la innovació és un dels pilars bàsics per a la digitalització i és molt necessari incloure-la en la FP, convertint-se en un dels eixos prioritaris d'aquest nivell educatiu.

Fins ara els cicles han estat (i estan actualment) regulats per les lleis educatives de la LOGSE, o la LOE. La darrera llei publicada és la LOMLOE, que té com a un principi del Sistema Educatiu, la Investigació, experimentació i

innovació educativa. També consta que una de les principals novetats d'aquesta llei és que l'ensenyament serà personalitzat i estarà centrat en un currículum competencial per aconseguir un aprenentatge significatiu i l'èxit escolar, amb un calendari previst per a poder complir tots els objectius abans de l'any 2030.

### **3.1. Marc Legal**

Sabem que els cicles de formació professional es regeixen per una sèrie de lleis, normes i Reials Decrets que determinen les pautes de treball en el contexte educatiu.

El mòdul en que es treballarà la tecnologia RA s'inclou en el cicle de grau mitjà de Tècnic en Emergències Sanitàries. Aquest, pertany a la LOE, la Llei Orgànica d'Educació establerta l'any 2006, que regula l'ensenyament no universitari en diferents nivells educatius, incloent la Formació Professional.

La FP ha anat canviant en aquests darrers anys i de cada vegada crida més l'atenció dels joves que acaben escollint aquesta opció per a preparar-se professionalment. Van apareixent cursos específics i formació en videojocs, els quals estan molts vinculats amb les TIC. Un dels nous cursos que s'impartiran i que s'ha establert i regulat pel Reial Decret 261/2021, de 13 d'abril d'aquest any 2021, és el curs d'especialització en Desenvolupament de Videojocs i Realitat Virtual, on un dels mòduls professionals que s'impartiran és el de Realitat Virtual i Realitat Augmentada. Aquest fet ens pot fer pensar en la necessitat que existeix en formar a persones especialitzades en crear entorns i/o objectes virtuals.

### 3.1.1 Denominació del títol i competència general

El títol de Tècnic en Emergències Sanitàries queda identificat pels següents elements:

Denominació: Emergències Sanitàries.

Nivell: Formació Professional de Grau Mitjà.

Durada: 2000 hores.

Família Professional: Sanitat.

Referent europeu: CINEMA-3 (Classificació Internacional Normalitzada de l'Educació).

La competència general d'aquest títol consisteix en traslladar al pacient al centre sanitari, parlar esment bàsic sanitari i psicològic en l'entorn pre-hospitalari, dur a terme activitats de tele-operació i tele-assistència sanitària, i col·laborar en l'organització i desenvolupament dels plans d'emergència, dels dispositius de risc previsibles i de la logística sanitària davant d'una emergència individual, col·lectiva o catàstrofe.

Aquest títol d'FP de grau mitjà i el mòdul en qüestió es regeixen per la següent normativa:

- ✓ La Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació. BOE núm. 106 de 4 de maig de 2006.
- ✓ Reial decret 1397/2007, de 29 d'octubre, pel qual s'estableix el títol de Tècnic en Emergències Sanitàries i es fixen els seus ensenyaments mínims. BOE» núm. 282, de 24 de novembre de 2007.
- ✓ Ordre ESD/3391/2008, de 3 de novembre, per la qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de Grau Mitjà corresponent al títol de Tècnic en Emergències Sanitàries. BOE núm. 286, de 27 de novembre de 2008.

### **3.1.2. Presentació del mòdul**

El mòdul en que s'aplicarà la proposta didàctica és el d'Anatomofisiologia i Patologia Bàsiques. És un mòdul del primer curs del Títol de Tècnic en Emergències Sanitàries i té una durada de 125 hores anuals distribuïdes en 4 hores setmanals. És un mòdul suport i transversal a altres títols de Formació Professional.

### **3.1.3. Competències professionals, socials i personals que s'assoleixen amb el mòdul**

Segons l'article 5 del títol on apareixen les competències professionals, personals i socials d'aquest títol, les que contribueixen a assolir les competències del mòdul són les següents:

a) Evacuar al pacient o víctima utilitzant les tècniques de mobilització i immobilització i adequant la conducció a les condicions d'aquest, per a realitzar un trasllat segur al centre sanitari de referència.

b) Aplicar tècniques de suport vital bàsic ventilatori i circulatori en situació de compromís i d'atenció bàsica inicial en altres situacions d'emergència.

c) Col·laborar en la classificació de les víctimes en tota mena d'emergències i catàstrofes, sota supervisió i seguint indicacions del superior sanitari responsable.

d) Ajudar al personal mèdic i d'infermeria en la prestació del suport vital avançat al pacient en situacions d'emergència sanitària.

k) Actuar en la prestació sanitària i el trasllat de pacients o víctimes seguint els protocols de protecció individual, prevenció, seguretat i qualitat.

q) Participar en el treball en equip, respectant la jerarquia en les instruccions de treball.

#### **3.1.4. Objectius generals del títol que s'assoleixen amb el mòdul**

El Reial decret 1397/2007 pel que s'estableix el títol de Tècnic en Emergències Sanitàries fixa els objectius generals del cicle , amb un total de vint-i-tres objectius, anomenats de la **a** a la **w**. La formació del mòdul d'Anatomofisiologia i patologia bàsiques contribueix a assolir els següents:

a) OG1. Relacionar les possibles patologies analitzant els procediments d'intervenció per a evacuar a les víctimes de manera segura. O

c) OG3. Enumerar signes de gravetat, relacionant-los amb criteris i protocols d'actuació, per a classificar a les víctimes.

d) OG4. Reconèixer els signes de compromís vital, relacionant desviacions de signes externs respecte dels paràmetres normals, per a determinar l'estat del pacient.

e) OG5. Aplicar maniobres de reanimació cardiopulmonar i tècniques d'assistència sanitària inicial, relacionant els símptomes amb les maniobres i tècniques, per a estabilitzar al pacient.

o) OG15. Analitzar possibilitats d'intervenció identificant i valorant riscos en sinistres i desastres per a resoldre problemes i prendre decisions.

### 3.1.5. Resultats d'aprenentatge del mòdul

La formació del mòdul Anatomofisiologia i patologia bàsiques contribueix a assolir els resultats d'aprenentatge (RA) següents:

RA1: Reconeix l'estructura i organització general de l'organisme humà, descrivint les seves unitats estructurals i relacions segons especialització.

RA2: Localitza estructures anatòmiques, diferenciant els sistemes convencionals de topografia corporal

RA3: Identifica els aspectes generals de la patologia, descrivint els elements del procés dinàmic d'emmalaltir i la seva relació amb la clínica.

RA4: Reconeix els sistemes relacionats amb el moviment, la percepció, i la relació descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema nerviós, els sentits i l'aparell locomotor.

RA5: Reconeix els sistemes relacionats amb l'oxigenació i distribució de la sang, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell cardiorcirculatori, l'aparell respiratori i la sang.

RA6: Reconeix els sistemes relacionats amb l'absorció, metabolisme i eliminació de nutrients, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell digestiu i renal.

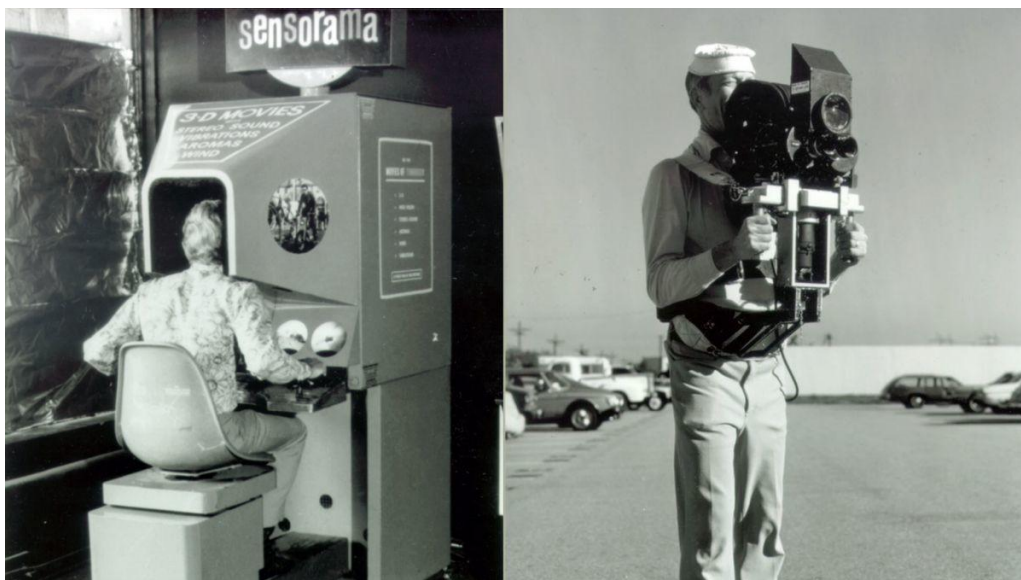
RA7: Reconeix els sistemes que intervenen en la regulació interna de l'organisme i la seva relació amb l'exterior, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema endocrí, l'aparell genital i el sistema immunològic.

## 3.2. El concepte de la Realitat Augmentada (RA)

### 3.2.1. Orígens de la RA (Realitat Augmentada).

Encara que la RA no sigui molt coneguda en segons quins àmbits, no s'hauria de considerar un concepte nou ni una nova tecnologia emergent. Carbero y García (2016) ja proposaven interessants aportacions en els seus articles sobre el tema. Tot i així, fent una mirada enrere cap a l'any 1950, Morton Heilig ja cercava alguna cosa que pogués acompanyar els sentits d'una manera efectiva, integrant l'espectador amb l'activitat en la pantalla. D'aquesta manera va construir un prototip al que va anomenar Sensorama l'any 1962, amb cinc pel·lícules curtes que permetien augmentar l'experiència de l'espectador a través dels seus sentits.

El Sensorama, per tant, es coneixeria com la primera màquina de realitat virtual. Es tractava d'una experiència d'immersió total, a través d'imatges tridimensionals, estímuls visuals, vibracions, sons i olors, tal com indica Trilnick (s.f.).



Imatge 1 : Sensorama, de Morton Heilig (1962).

Encara que Heilig tingués bastants seguidors amb el seu descobriment, no fou fins més tard que Tom Caudell (1992) va introduir el concepte que ara coneixem com a “Realitat Augmentada”. L’empresa Airbus el va contractar per a trobar una alternativa a les taules de configuració de cables que empraven els treballadors.

Després de nombroses investigacions i avenços tecnològics, anigueren apareguent diverses definicions sobre el tema. Milgram i Kishino (1994) varen definir el “continu de la virtualitat” com a una realitat mesclada, combinant elements virtuals amb l’espai real físic.

Més tard, Azuma (1997) estableix les diferents característiques que permeten diferenciar-la de la realitat virtual. De manera que ell considera que la RA és aquella en el que l’espectador pot veure el món real en tot moment amb objectes virtuals superposats, coexistent tota en el mateix espai. Més endavant (2021), ell mateix considerà que aquesta es basava en 3 pilars bàsics: la combinació de realitat-virtualitat en entorn real, interactivitat en temps real i registre en tres dimensions.

És convenient saber diferenciar-la de la realitat virtual, considerada com aquella que transforma totalment la realitat, integrant l'usuari en un món totalment virtual, sense relació alguna amb l'entorn físic on es trobi la persona.

### **3.2.2. Definició i característiques de la RA.**

La RA és una tecnologia que combina la informació digital i la informació física en temps real a través de diferents dispositius tecnològics; és a dir, consisteix en utilitzar un conjunt de dispositius tecnològics que afegeixen informació virtual a la informació física. (Cabero y Barroso, 2016).



Rigueros (2017) indica que s'han de complir una sèrie de requisits per a que es pugui du a terme la RA:

- ✓ disposar d'un instrument per a poder prendre les imatges reals que veuen els usuaris.
- ✓ un dispositiu on es projecta la combinació d'imatges reals i virtuals.
- ✓ un dispositiu de processament per a interpretar la informació del món real i generar la informació virtual per a combinar-la.
- ✓ Un activador de RA (com un GPS, codis QR, etc...). Aquest sol estar integrat a qualsevol dispositiu smartphone, tableta, ordinador portàtil, algunes càmeres i ulleres com les Hololens.

### 3.2.3. Classificació de la RA.

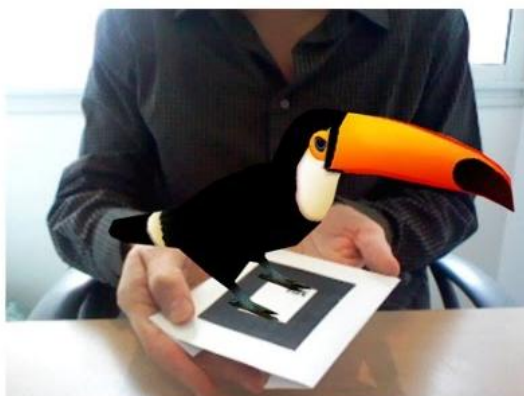
Fitzgerald (2009), Fombona, Pascual i Madeira (2012), fan una classificació de la RA que podríem concretar en 4 nivells distints, depenent de la interactivitat:

**Nivell 0:** Codis QR. Es tracta de hiperenllaços que ens duen a pàgines web o ens donen informació en forma de text, so, etc...



Imatge 2: Codi QR, nivell 0 RA.

**Nivell 1:** Marcadors. És el que més s'utilitza i emprava les imatges com a element d'enllaç per a obtenir l'element augmentat. És la pròpia imatge que activa el funcionament de l'aplicació sobre ella mateixa.



Imatge 3: Marcador, nivell 1 RA.

**Nivell 2:** Geolocalització. Permet crear una realitat augmentada en una situació concreta. Amb el GPS (Global Position System) detecta la situació geogràfica en el dispositiu mòbil situant a l'usuari a qualsevol lloc del món. D'aquesta manera una imatge captada pot ser ubicada amb precisió de pocs metres, altura, direcció, longitud i latitud.



Imatge 4: geolocalització, nivell 2 RA

**Nivell 3:** Dispositius HDM (Head Mounted Displays). Unes pantalles que es col.loquen en el cap i a davant dels ulls de l'usuari, permetent visualitzar el món real en combinació amb elements virtuals.



Imatge 5: HDM, nivell 3 RA

### ***Classificació dels suports de RA***

Existeixen 3 maneres de presentació de la realitat augmentada: amb l'ordinador, amb dispositius portàtils o amb equips especialitzats i específics de RA. (Fombona, Pascual i Madeira, 2012).

**Ordinador tradicional:** A partir d'una càmera web, que estarà connectada a l'equip informàtic, es digitalitzen les imatges i s'incorporen altres dades com el moviment, sons i textos. Tot això es realitza a partir d'un programari, i a partir d'una pantalla es veurà el resultat final; mostrant de manera sincronitzada les imatges reals amb la resta de dades que s'han inclòs, tot sincronitzat en tamany, posició i temps real.

**Dispositiu portàtil** (telèfon intel·ligent, tauleta tàctil,...): els mòvils o tauletes d'avui dia ja duen incorporada una càmera, per la qual cosa poden capturar imatges molt fàcilment. D'aquesta manera es pot veure el resultat de RA en la pantalla d'aquest dispositiu. En aquest cas es pot incloure informació

GPS, i la RA és capaç de mostrar a l'usuari l'entorn real que s'ha afegit de manera virtual.

**Equips específics:** existeixen uns dispositius especialitats i específics on les imatges virtuals i reals es visualitzen amb unes ulleres o lents on l'usuari visibilitza el producte final de RA.

### *Programari de RA utilitzats en el món educatiu:*

La LOMLOE inclou una competència a la utilització i maneig de les TIC per a millorar la qualitat de l'educació i, per tant, seria essencial integrar la RA en el sistema educatiu per a facilitar la pràctica del professorat fent-la més dinàmica i motivadora.

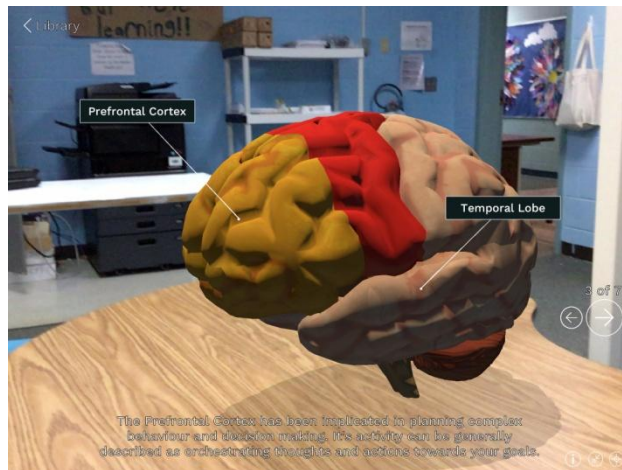
Existeix un gran nombre de programes i aplicacions de creació de RA que es solen utilitzar dins l'àmbit educatiu.

Un exemple per a entendre com funcionen aquestes aplicacions és la coneguda Pokemon GO, que amb la càmera del mòbil personal de l'usuari combina la imatge real que enfoca la càmera amb components virtuals, que serien els pokemons. (Muñoz, Merino, Espinosa, Delgado, Arrien i Bernao, s.f.)

Pel que fa en educació, cert blogs especialitzats com *educaciontrespuntocero* o *ayudaparamaestros* fan un recull d'algunes de les aplicacions més utilitzades dins l'aula:

## Jig Space

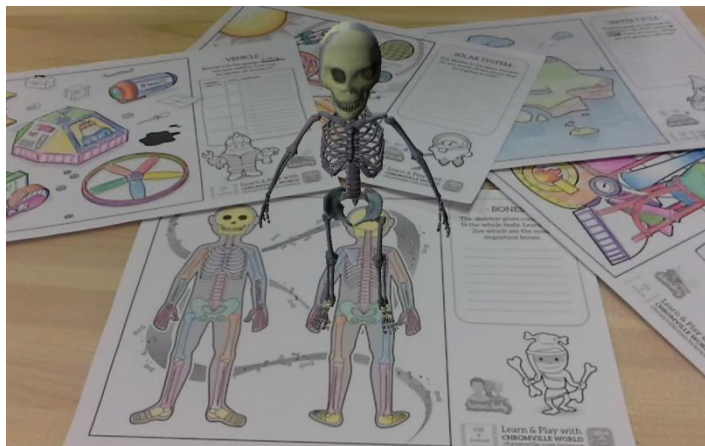
Aplicació que permet aprendre amb la utilització d'objectes 3D vinculats amb la realitat. Disposa d'una galeria amb objectes, que a través de la RA, es pot veure el seu funcionament.



Imatge 6. Captura de Jig Space. Recuperat de <https://www.commonsense.org/education/app/jigspace>

## Chorme Ville Science

Combina la RA amb fitxes que els estudiants treballen dins l'aula. Es necessari descarregar les fitxes, pintar-les i amb l'aplicació es convertiran en objectes 3D.



Imatge 7: captura de Chorme Ville Science.

## Merge

Es tracta d'un cub, que quan s'enfoca amb el mòbil permet gaudir d'experiències amb RA.



Imatge 8: captura de Merge.

## Google

El cercador de google permet veure de manera molt senzilla animals, obres d'art i fins i tot alguns sistemes del cos humà, simplement amb el dispositiu mòbil o tauleta personal.



Imatge 9: captura de Google Search.

## Curiscope

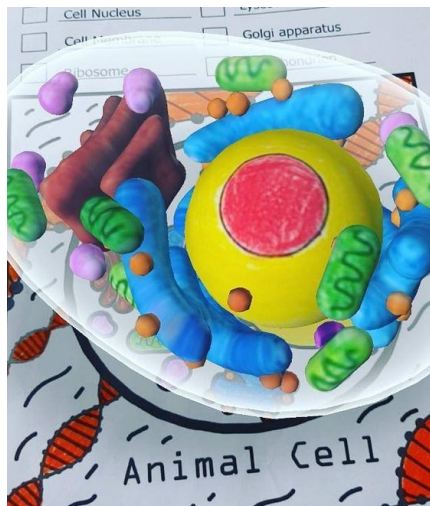
Aplicació que combina RA i RV per aprendre com funcionen els òrgans del cos a través d'una samarreta.



Imatge 10: captura de curiscope.

## Quivervision

Es tracta d'una aplicació de RA que posa a l'abast uns dibuixos per a imprimir, aquests es poden pintar en color, i després enfocant el dibuix es veu la imatge en format RA.

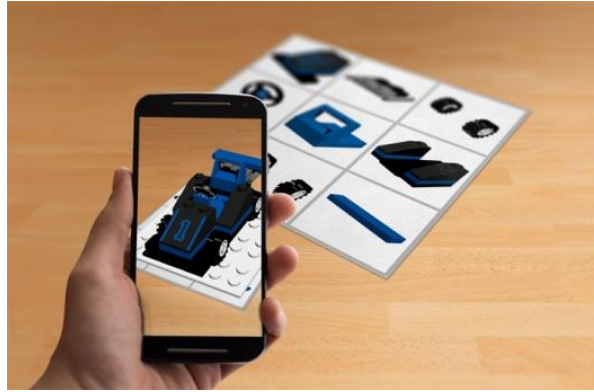


Imatge 11: captura de Quivervision



## Aumentaty

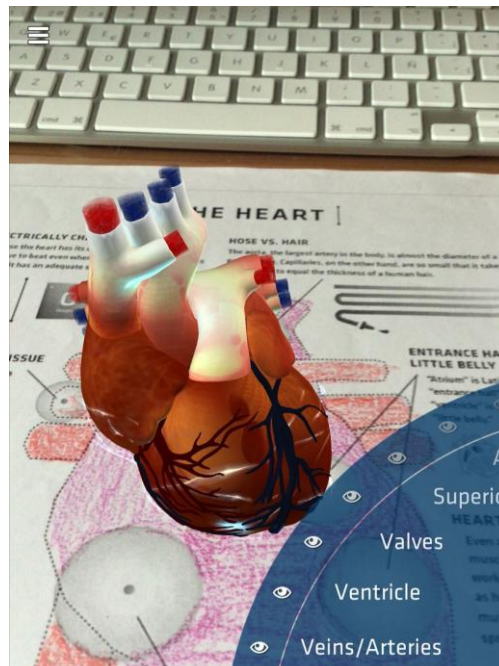
Comunitat de creació i visualització de RA més gran del món. Permet la creació de projectes propis de manera senzilla sense tenir un alt coneixement tècnic.



Imatge 12: captura Aumentaty.

## AR Anatomy 4D+

Aquesta eina permet que els estudiants interaccionin amb les parts del cos humà, usant disparadors per a veure les seves característiques.



Imatge 13: captura AR Anatomy 4D+.



### 3.3. Pilars fonamentals de la RA

#### 3.3.1. Motivació i aprenentatge.

La RA es considera una eina innovadora però, per a que aquesta ens serveixi i es pugui utilitzar de manera correcta i sigui eficaç, són necessaris una sèrie de requisits:

- ✓ La creació del material ha de ser fàcil per al docent.
- ✓ Ha de facilitar l'ús per a l'alumnat
- ✓ La interfície ha de ser atractiva.
- ✓ Ha de tenir capacitat d'abastar diferents disciplines

Tal com diu Villacé (2017), el docent té una gran responsabilitat i ha d'estar preparat per a tots els avanços educatius, per tal de poder proporcionar als i a les alumnes aquelles aptituds i habilitats necessàries per a incorporar-se en el món digital i fer-ne d'ell un ús correcte.

A vegades podem observar que la majoria de nins i nines disposen dels seus millors dispositius mòbils d'última generació, es mouen fàcilment per a les xarxes socials, però quan els presentes o els demanes alguna cosa en concreta per a fer alguna activitat innovadora, relacionada amb les TIC, ens adonem que no en saben tant, i poden presentar algunes dificultats per a saber-les utilitzar de manera correcta.

Per això és molt important la formació del professorat. Aquest cal que surti de la seva zona de confort i estigui a l'altura de la demanda de la nova educació o noves maneres d'ensenyar; s'haurà de saber adaptar i segurament fer grans esforços per a aconseguir el seu èxit amb l'ajuda de la tecnologia: educar i crear persones per al seu millor futur possible.

Cózar, De Moya, Hernández y Hernandez (2015) indiquen que la utilització de la RA dins la docència desperta actituds molt positives de cara a l'alumnat i fa que augmenti la seva motivació cap a l'aprenentatge. A més, segons Han, Jo, Hyun i So (2015) també augmenta molt la satisfacció dels alumnes quan participen en aquests tipus d'experiències. I els autors Chang, Wu i Hsu (2013) comenten que la seva utilització millora els resultats d'aprenentatge.

Es pot dir que la utilització de la RA dins l'aula facilita, motiva i fa més agradable les explicacions i assimilacions dels continguts, tant per l'alumnat com per al professorat. Motiva i estimula el procés d'ensenyament-aprenentatge amb l'objectiu de despertar l'interès dels i les alumnes, cosa que els encaminarà a investigar, profunditzar, analitzar i invertir temps en allò que els genera dubtes i preguntes. (Cubillo et al., 2014).

### **3.3.2. Teories educatives de la RA.**

Per a la integració correcta de la RA dins el món educatiu, a part que aquesta estigui inclosa dins les institucions d'educació, serà necessari conèixer en quina o quines teories educatives i/o bases pedagògiques es recolza, ja que en algunes ocasions es dóna més importància al seu potencial tecnològic per a crear escenaris o objectes virtuals, que no pas en els principis educatius. (Cabero y Barroso, 2016).

L'aplicació de la RA dins el món educatiu no es basa en cap paradigma o teoria concreta, sino en una mescla d'elles, i els docents es troben en la manca d'un marc conceptual concret per a poder-la introduir en l'ensenyament. (Bower et al., 2014).

Seguint amb les idees de Cabero i Barroso, la incorporació de la RA es basa en els següents marcs que podrien donar una cobertura teòrica ( encara que no vol dir que siguin els únics):

- ✓ Constructivisme
- ✓ Aprenentatge situat
- ✓ Teoria de la disonància cognitiva
- ✓ Teoria de la variació.
- ✓ Aprenentatge per descobriment
- ✓ Aprenentatge basat en jocs
- ✓ Aprenentatge en el lloc de treball
- ✓ Aprenentatge basat en activitats

És per això que indiquen la importància de que sempre les experiències o activitats amb RA siguin insertades dins d'un **projecte educatiu** amb l'objectiu de que sigui eficaç per a l'ensenyament.

En el cas d'utilitzar l'estratègia de que el propi alumne sigui el productor de la RA, estam parlant d'una **visió constructivista**, on és el propi docent que es converteix en guia i facilita l'aprenentatge dels seus alumnes. D'aquesta manera desapareix el paper del típic i simple transmissor d'informació, procurant arribar a la darrera posició de la taxonomia de Bloom per a la era digital, que coincideix amb el verb de "crear" referint-se a dissenyar, construir, planejar, produir, idear, traçar o elaborar. (Churches, 2009).

Per altra banda Francisco Javier Valdez (2012), fa una relació de les TIC amb les teories educatives de com aquestes intervenen en la formació de l'alumnat. Amb l'evolució de les teories educatives, s'han desenvolupat les teories constructivista i socio-constructivista i les han aprofitades per a la utilització de les TIC en el procés d'aprenentatge.

La construcció d'un aprenentatge significatiu és contemplada per l'enfocament socio-constructivista, on es potencien el desenvolupament personal i s'aprofiten els avanços tecnològics per a crear uns continguts de manera col·laborativa centrat en els estudiants i facilitat pel docent.

Així podríem dir que la **teoria socio-constructivista** és la que facilita l'ús de les TIC, la interacció social i el treball en grup, tot necessari per aconseguir un aprenentatge i uns coneixements a través de la tecnologia. L'entorn social es converteix en un aspecte molt important i afectarà sobre el desenvolupament del coneixement de cada individu. Totes aquestes característiques estan incloses en el projecte amb creació de RA.

### 3.3.3. El Disseny instruccional. ADDIE.

Existeixen alguns models tecnològics i educatius que ens donen la possibilitat d'aprofitar les TIC en el procés d'ensenyament-aprenentatge amb uns fonaments teòrics. Esquivel Gámez (2014) elaborà un llibre on proposa alguns d'aquests models que es podrien aplicar en l'àmbit educatiu. Els models SAMR o ADDIE són alguns de la llista que presenta en la seva obra.

El model SAMR (Substitució, Augmentació, Modificació, Redefinició) té la finalitat de facilitar al professorat l'avaluació de la manera d'integrar les TIC dins les aules, i així saber quin efecte tenen en l'aprenentatge de l'alumnat (Puentedura, 2008). Aquest consisteix en quatre nivells (dividits en dos graus diferents) que descriuen l'ús de les eines tecnològiques.

El darrer nivell, que coincideix amb la Redefinició, tracta de crear nous ambients d'aprenentatge o activitats que només són possible amb l'us de la tecnologia. Un exemple podria ser quan els estudiants treballen amb un mateix document a temps real i integren elements multimèdia que ells mateixos han creat (Esquivel, 2014). Aquest exemple es podria aplicar amb l'ús de la RA, quan els alumnes siguin els creadors del material tecnològic.

### Nivells tecnològics d'ús:

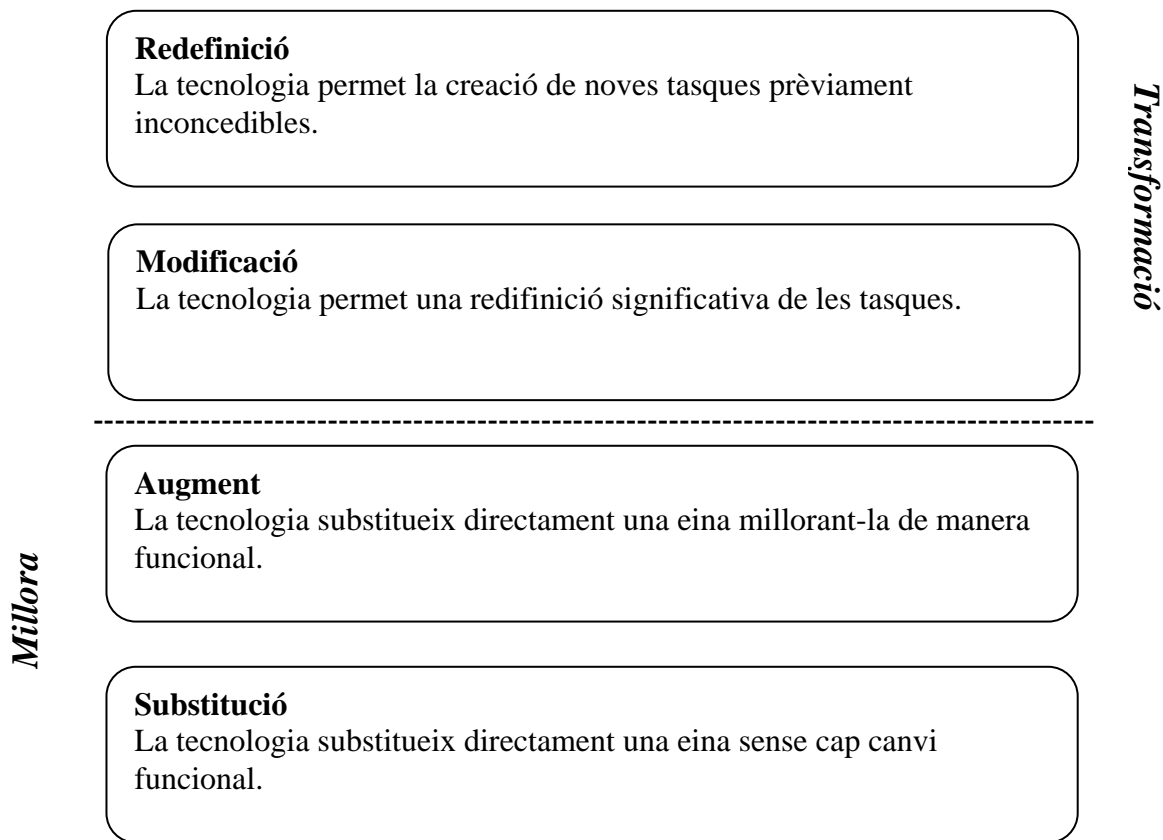


Figura 1. Traducció pròpia a partir de Puentedura (2012a).

També és convenient parlar del model instruccional, ja que per a la creació dels materials de RA, ens serà de gran ajuda per a guiar als alumnes a través de cada fase del projecte.

Segons Belloch (2012) el Disseny Instruccional és un model que ens guiarà en el procés del desenvolupament de la proposta, amb la finalitat de dissenyar i desenvolupar accions formatives de qualitat. Aquest ens proporcionarà les fases i els criteris que hem de tenir en compte per a poder dissenyar el material i les estratègies didàctiques del projecte durant el curs.

Tot i que existeixen diferents models de Disseny Instruccional plantejats per distints autors, cal destacar el model ADDIE amb el qual els resultats de l'avaluació formativa de cada fase poden dur al creador del projecte a qualsevol fase anterior.

D'aquesta manera podem aplicar el model ADDIE (amb totes les seves fases corresponents) a la proposta presentada.

ADDIE és l'acrònim del model, amb les seves fases:

**Anàlisi:** la primera fase és analitzar l'alumnat de la classe, el contingut del mòdul, l'entorn en què ens trobam amb el resultat de les necessitats formatives.

**Disseny:** en aquest apartat s'ha de dissenyar i desenvolupar l'activitat tenint en compte el model pedagògic i la manera de seqüenciar i organitzar el contingut.

**Desenvolupament:** es tracta de la producció real dels continguts i materials que es basen en la fase de disseny.

**Implementació:** és la posada en pràctica de l'activitat amb la participació dels alumnes.

**(E)Avaluació:** consisteix en aplicar l'avaluació formativa de totes les fases (anteriors) del procés i l'avaluació sumativa per a poder analitzar els resultats de la proposta.

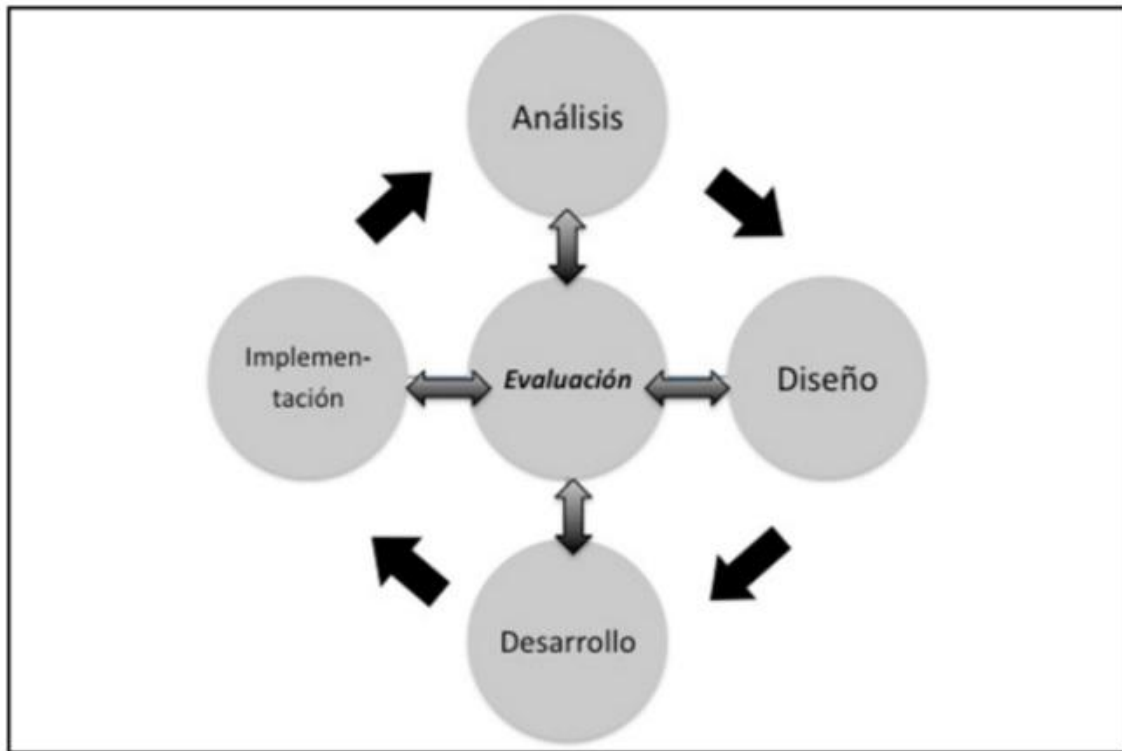


Figura 2. Esquema del model ADDIE, basat en Belloch (2012).

Maribe (2009) indica que la creació de producte mitjançant un procés ADDIE és una de les eines més eficaces en l'actualitat. Aquest model de disseny instruccional facilita la construcció de coneixements i habilitats amb un aprenentatge guiat per el docent, en el que les expectatives del grup seran consensuades de manera mútua entre els estudiants i el professor. Es tracta d'aconseguir uns coneixements en un espai d'aprenentatge compartit. Així, el principi més important d'aquest model és que totes les activitats que es plantejaren es centraran en guiar als estudiants, amb el mateix temps que ells mateixos augmentaran i construiran els seus coneixements en la matèria proposada.

Per tant, aquest model permetrà un millor procés de producció de materials educatius, amb una avaluació formativa durant tot el procés amb l'objectiu de verificar els èxits dels estudiants, i ajustar o canviar en cas que sigui necessari. També una avaluació sumativa que es durà a terme al final del procés per a verificar si s'han aconseguit els objectius proposats.

### 3.3.4. Metodologia didàctica per la RA: Aprenentatge per Projectes

Trujillo (2016) resumeix l'ensenyament directe en 3 P's: presentació, pràctica i prova. El docent presenta uns continguts, els estudiants practiquen amb ells i són avaluats mitjançant una prova. Aquest és el mètode tradicional que impedeix l'autonomia de l'alumnat per a prendre decisions, ser més crític o creatiu, de manera que seria millor trobar una altra estratègia per a que els alumnes puguin desenvolupar les competències bàsiques.

La metodologia didàctica més adient per a incorporar la RA dins el mòdul a l'aula es basaria en un model didàctic alternatiu o integrador, on l'alumnat aprèn a través de la investigació, amb l'ajuda del docent com a guia. Es considera que aquesta és la manera més adequada per afavorir "la construcció" dels coneixements proposats. (Mayorga i Madrid, 2010).

Així, una bona opció seria que el docent els presenti un repte, problema o pregunta que ells hagin de superar. Per tal de poder completar aquesta tasca serà necessari que trobin informació, la processin, l'elaborin i la comparteixin. És d'aquesta manera que es converteix en un aprenentatge significatiu, té sentit per als estudiants millorant la seva motivació, actitud i implicació.

Parlem per tant d'**Aprenentatge basat en Projectes** (AbP), que com s'ha comentat anteriorment, seria ideal incloure la RA dins d'aquesta metodologia.

Larmer i Mergendoller (2010) indiquen que les característiques més importants de l'aprenentatge basat en projectes són les següents:

- ✓ Pretén ensenyar contingut significatiu.
- ✓ Impulsa el pensament crític, la cooperació.
- ✓ La investigació com a eix principal.



- ✓ Una pregunta / repte o problema de manera oberta és l'inici de la tasca dels estudiants.
- ✓ Permet aprendre continguts essencials i competències clau.
- ✓ Permet l'autonomia dels alumnes i que aquests en siguin protagonistes. S'impliquen en el procés d'ensenyament-aprenentatge.
- ✓ Inclou un procés d'avaluació i reflexió.

L'AbP és una metodologia que permet a l'alumnat adquirir coneixements i competències mitjançant un aprenentatge actiu basat en la realització de projectes que fusionin l'interès dels alumnes i les necessitats educatives. D'aquesta manera tindrà un sentit per a l'alumnat i ho voldrà fer amb ganes perquè es convertirà en un tema interessant per a investigar. A més, ha de tenir un propòsit educatiu i significatiu, aconseguint les competències del mòdul que treballaran.

També, Trujillo (2016), indica quins són els vuit continguts essencials que segons ell hauria de tenir un bon projecte:

1. **Contingut significatiu:** els alumnes aprendran els continguts de manera més profunda i significativa, amb un tema real i proper als seus interessos.
2. **Necessitat de saber:** hem de fer que l'alumnat tingui la necessitat de saber sobre la temàtica a treballar mitjançant quelcom emocional o activador per a ells.
3. **Una pregunta que dirigeix la investigació:** Pregunta oberta que connecti amb la base del que els alumnes han d'aprendre i que provoqui la seva atenció i curiositat.
4. **Veu i vot per als alumnes:** Els estudiants podran elegir entre diverses opcions de les propostes del docent, de manera que tenen responsabilitats dins del projecte i els fa ser partícips en tot el procés.

5. **Competències del s.XXI** : treballaran per treball cooperatiu, en grups de tres o quatre persones, han de ser crítics, han de saber comunicar de manera efectiva, usar les TIC i treballar en equip.
6. **Investigació duu a innovació**: a partir de la pregunta principal, els alumnes es faran més preguntes, cercaran altres recursos i seran capaços de presentar idees pròpies i conclusions, de com han de resoldre el problema.
7. **Avaluació, retroalimentació i revisió**: els estudiants apredran que els treballs ben fets no sempre surten a la primera, sinó que és qüestió de fer proves i revisar. El docent és el responsable de revisar totes les fases del projecte i guiar-los.
8. **Presentació final del producte davant audiència**: Els alumnes solen fer millor feina i es motiven més sabent que ho han de presentar o ho poden veure altres persones, que no siguin solament el docent i els seus companys.

### 3.4. Usos educatius de la RA

La RA permet als docents oferir distintes opcions per al procés d'ensenyament-aprenentatge, fugint de les típiques metodologies tradicionals com per exemple les classes magistrals, donant la possibilitat als alumnes de poder interaccionar amb elements virtuals en temps i espai real, visualitzant per exemple un objecte no perceptible desde diferents perspectives.

Salmi (2012) fa una reflexió i classifica la RA, seguint l'estudi de Hawkey (2002), com a experiència formativa que els individus podem realitzar en contextes informals i virtuals, entenent l'educació informal com a aquella que s'està prenent fora de l'escola (figura 3).

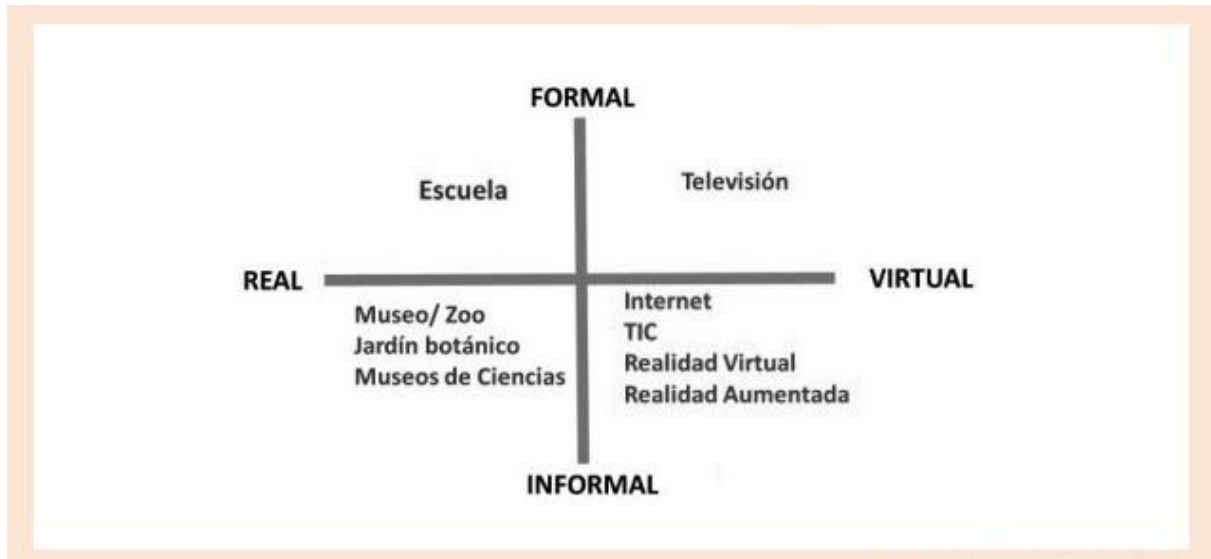


Figura 3. Hawkey (2002) i Salmi (2012).

Cabero i Barroso (2016) indiquen que la RA possibilita als alumnes realitzar canvis a la informació que estan treballant, ja sigui disminuint la informació real als elements més importants, com també afegir informació a la realitat per a aprendre de manera més fàcil i significativa.

Aquesta tecnologia permet per exemple que l'alumnat tingui la possibilitat d'observar fenòmens que no seria possible fer-ho en temps real (com poden ser fets històrics que han ocorregut fa temps o revisar diferents moments temporals d'un objecte).

A més, facilita la interacció de l'alumnat amb els objectes d'estudi, ja que possibilita la creació d'escenes o ambients imaginaris, creant una seguretat en els usuaris, en casos de pràctiques d'experiments. Un exemple podria ser el dels alumnes de medicina, fent una pràctica d'una cirurgia cardíaca mitjançant RA; aquests tendran la seguretat que si cometen algun error, realment no hi haurà cap conseqüència negativa, ja que l'escenari era virtual.

### 3.4.1. Estudis sobre les experiències de RA en l'educació:

Existeixen bastants estudis que ens afirmen que cada vegada s'està utilitzant més la RA en l'educació i podem tenir una petita idea de quina manera interfereixen o tenen efecte en el procés d'ensenyament-aprenentatge de l'alumnat.

En investigacions sobre l'ús educatiu que fan els docents de les TIC, aquests, es troben amb algunes **limitacions** a l'hora de la seva incorporació dins les aules. Així ho indiquen Cabero i Llorente (2011). Per això, a vegades, els docents tenen la necessitat de l'existència de centres d'ajuda o suport que els facilitin la producció de les TIC que aplicaran en el seu ensenyament. A partir d'aquí, segons Cabero (2012), en alguns centres es creen alguns departaments com el "Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías" (SAV) de la Universitat de Sevilla desde 1993, amb la missió d'impulsar la utilització de les TIC a nivell universitari, tenint en compte diferents categories com són la docència, investigació i altres activitats, de manera que realitzen tasques de producció de materials en diferents suports (vídeo, multimèdia, telemàtics, televisius, etc...).

Moltes d'aquestes activitats es fan mitjançant convocatòries i en el curs 2014-15 es va destinar una convocatòria per a la producció d'objectes d'aprenentatge en format RA. Aquesta va tenir una gran demanda per al professorat on es varen presentar 16 projectes de diferents àrees de coneixement, i al final se'n varen aprovar 8 per al seu desenvolupament.

L'estudi de Cabero, García i Barroso (2016) indica que la incorporació de la RA a l'ensenyament **no és complicada**, ja que s'utilitzen molt els dispositius mòbils per a la interacció (un element quotidià tant per l'alumnat com pel professorat) i que la competència que han de tenir els i les alumnes es saber fer la descàrrega d'una app i instal·lar-la en el seu telèfon intel·ligent o tauleta tàctil, cosa que solen fer constantment en el seu dia a dia.

Però el seu treball també ens fa veure la necessitat de potenciar que en les Universitats hi hagi més espais o estructures que permetin ajudar als docents a produir materials educatius, que estiguin contextualitzats per a les seves necessitats, o amb recursos tecnològics que ells no solen tenir, o no hi tenen accés ni competències per a saber com utilitzar-les, ni temps per a la seva producció. Així ho indiquen Sampedro y Marín (2015).

### **3.4.2. Implementació de la RA dins l'aula**

S'han demostrat nombroses experiències implementant la RA dins l'aula, ja que aquesta metodologia permet moltes possibilitats dins el món educatiu amb la capacitat de mesclar el món real i el virtual.

Una de les experiències més anomenades és la de l'anomenada "El llibre augmentat", on a partir d'un marcador imprès en un dels fulls, es pot accedir a informació adicional de gràfics tridimensionals, mostrant imatges virtuals que es apareixen a les pàgines del llibre, i es visualitzen a través d'una pantalla , ja sigui ordinador, tablet o smartphone, per exemple.

Mirant cap a la meva especialitat (Sanitat), en l' estudi de Barroso, Cabero i Moreno (2016), es confirma que l'experiència dels alumnes de primer curs de medicina de la Universitat de Sevilla, amb la RA, va despertar molt la seva curiositat i els va ajudar a mantenir la seva atenció i a gaudir, a la vegada que el contingut del material que s'havia presentat era del seu interès. L'assignatura en que es va realitzar aquesta metodologia era la de "Histologia Humana".

Aquest mateix estudi va servir per a veure també si el gènere dels i les alumnes afecta d'alguna manera en el grau de motivació i conclouen que els objectes d'aprenentatge amb RA es presenten com a materials educatius són útils per l'aprenentatge dels alumnes de medicina i que el gènere no afecta de cap manera.

### 3.4.3. Avantatges i inconvenients de la RA

Existeixen diferents motius pel fet que la integració de la RA es consideri complexa. Un d'aquests motius pot esser el **desconeixement de la tecnologia RA** per part del professorat, pot resultar molt confusa o es pot interpretar com un món virtual.

D'altra banda, aquells que coneixen aquesta tecnologia no la volen implementar dins l'aula perquè **no saben exactament en què consisteix**. Altres la coneixen, saben en què consisteix, però no la utilitzen perquè la creació d'objectes o imatges virtuals **és una tasca complexa i laboriosa**. Finalment existeixen aquells (una minoria), que coneixen la RA, la implementen dins l'aula i han desenvolupat experiències educatives amb ella.

Sobre una enquesta realitzada a 42 professors de diferents centres educatius (escoles, instituts i universitats) a 11 ciutats distintes d'Espanya, es conclueix que aquests sí que utilitzen les noves tecnologies dins l'aula, però el coneixement de la RA és molt escàs, encara que la meitat d'ells han sentit parlar de la RA. I tan sols un 7,14% l'han usada en alguna ocasió (però no necessàriament dins la docència).

El desenvolupament o la producció d'objectes tridimensionals suposa una gran dificultat, com també la implementació de l'objecte o l'ús d'un programari específic per a realitzar la tasca, que no ha utilitzat mai la majoria del professorat. L'enquesta ens informa amb un 78,57% dels professors mai han utilitzat un programari de desenvolupament o creació d'objectes 3D.

Liarokapis (2010) anomena quines serien les condicions o característiques idònies que haurien de tenir les aplicacions de RA que estiguin orientades a l'educació:

- Ha de ser un sistema robust
- Ha de proporcionar un aprenentatge clar i concís.

- El docent ha de ser capaç d'introduir nova informació de manera simple i efectiva.
- Ha de proporcionar una interacció senzilla entre el professor i l'estudiant.
- El procés tecnològic ha de ser transparent tant per part del docent com per l'alumnat.

Moltes de les aplicacions existents de RA que estan orientades cap a l'educació, solen centrar-se només en un tema o àrea específica com matemàtiques, química, ciències naturals... on els continguts d'aquestes solen ser estàtics (han estat especificats per el programador i fa que sigui difícils el fet que un professor hagi d'afegir continguts nous o actualitzar-los).

En canvi, existeixen aplicacions que són més fàcils de manipular i permeten afegir continguts nous, però no estan orientades a l'educació i per tant els falten funcions específiques com el seguiment de l'aprenentatge, la contextualització dels continguts o una possible avaluació d'aquests. (Cubillo,J. et all, 2014).

Tornant a l'estudi de Barroso,Cabero y Moreno (2016) per part de l'alumnat,a vegades també són ells que es troben amb dificultats a l'hora d'interaccionar amb els objectes RA. Aquest fet pot ser que sigui degut a la seva falta d'experiència i a la novetat de la tecnologia, que segurament desapareixerà amb un ús més habitual.

Recalca també que el gènere no determina el grau d'acceptació que tenen de la RA, coincidint amb les troballes d'altres autors com Bullón, Cabero, Leal, Andrés y Llorente (citats en Barroso, Cabero y Moreno, 2016), on tampoc es va trobar relació entre gènere i tecnologies.

Si parlem **d'avantatges**, Cabero y Barroso (2016) també comenten el que suposa aplicar aquesta tecnologia a l'educació de manera positiva.

- ✓ Permet la creació d'escenaris simulats que faciliten l'adquisició d'objectius relacionats amb procediments.
- ✓ Asseguren la seguretat als participants en experiments, eliminant riscos físics.
- ✓ Suposen un entorn atractiu per a l'alumnat.
- ✓ S'eviten altes inversions en assatjos experimentals.
- ✓ Permet a l'estudiant disposar d'informació complementària i en diferents sistemes simbòlics per a treballar els continguts.
- ✓ Millora la motivació dels estudiants.
- ✓ Possibilita que l'estudiant es converteixi en productor de missatges en RA.
- ✓ Es pot aplicar a diferents camps, com enginyeries, arquitectura, urbanisme, medicina, dibuix, matemàtiques i geometria, art, història, turisme, idiomes, disseny, ciències naturals, química i física, geografia...
- ✓ També es pot dur a terme a diferents nivells educatius, sent a la Universitat on té la major taxa d'utilització.
- ✓ Poden augmentar els resultats acadèmics dels alumnes i la seva implicació en l'assignatura on s'utilitza la RA.
- ✓ És percebuda pels alumnes com a una eina fàcil d'integrar, amb una alta intenció d'utilitzar-la.



## 4. Desenvolupament de la proposta

El plantejament d'aquesta proposta sorgeix a partir de les assignatures del màster de Metodologia i Avaluació, on apareixen nous mètodes que desconeixia per aplicar dins l'aula, amb la motivació i il·lusió d'ensenyar als alumnes uns continguts, que normalment (almenys, el que he pogut observar fins ara), s'ensenyen de manera magistral i avorrida.

La proposta es basa en l'elaboració d'un projecte (AbP) que inclou la creació de material amb RA per part dels propis alumnes i planteja treballar els continguts relacionats amb anatomia del cos humà, inclosos en el mòdul Anatomofisiologia i Patologia Bàsiques.

Aquesta es trobaria dins del primer escenari que Valero-García (2007) menciona, classificant-lo en aquest cas com a mòdul aïllat, que és molt adequat per a que un centre docent comenci a treballar amb aquest tipus de metodologies amb experiències aïllades, abans que hi hagi uns escenaris més ambiciosos.

Hem de considerar que els receptors d'aquesta proposta seran el estudiants de 1r curs del títol de Tècnic en Emergències Sanitàries, suposant que s'impartirà el projecte a un centre on mai no s'ha treballat aquesta metodologia i fa ús d'uns mètodes més tradicionals, com m'he pogut trobar durant les meves pràctiques al centre de La Salle, Palma.

El mòdul està programat en 13 UT, de les quals es treballaran deu Unitats de Treball, de la UT4 a la UT13, dividint el contingut en sistemes del cos humà. Les primeres tres UT de la programació ja s'hauran treballat en el primer trimestre, i en el segon trimestre es començarà el projecte.

---

UT 1. Organització general del cos humà.

UT 2. Els sistemes, òrgans i teixits del nostre organisme.

UT 3. Salut i malaltia. Les malalties del nostre organisme. Introducció a l'estudi de la patologia.

UT 4. Anatomofisiologia i patologia de l'aparell locomotor.

UT 5. Sistema nerviós: anatomia, fisiologia i patologia.

---

- UT 6. Sistema endocrí: anatomia, fisiologia i patologia.
- UT 7. La sang, els òrgans hematopoiètics i el sistema immune. Anatomia i patologies.
- UT 8. L'aparell cardiocirculatori i les seves patologies.
- UT 9. Anatomia, fisiologia i patologia de l'aparell respiratori.
- UT 10. L'aparell digestiu i la seva patologia.
- UT 11. Anatomia, fisiologia i patologia ronyó, vies urinàries i altres òrgans excretors.
- UT 12. Òrgans sexuals i reproducció: anatomia, fisiologia i patologia.
- UT 13. Anatomia, fisiologia i patologia dels òrgans dels sentits (vista, olfacte, gust, i oïda).

*Taula 1 : Programació del mòdul, disseny propi.*

Els estudiants, en petit grup, seran els creadors d'un producte final que consistirà en una escena de RA, treballant el contingut d'un dels sistemes del cos humà, inclosos en la programació, que s'hauran classificat de la següent manera:

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| - Sistema respiratori        | - Sistema circulatori         |
| - Sistema nerviós            | - Sistema immune              |
| - Sistema digestiu           | - Sistema locomotor           |
| - Sistema excretor           | - Sistema endocrí             |
| - Sistema reproductor femení | - Sistema reproductor masculí |

Se'ls oferirà la oportunitat de treballar amb la plataforma **Aumentaty**, com a eina per a crear i visualitzar l'escena RA relacionada amb la matèria del mòdul. S'ha elegit aquesta per diversos motius: és fàcil de manejar, no suposa un alt coneixement tècnic, és gratuïta i disposa d'una base d'objectes 3D relacionats amb el contingut del mòdul que necessitaran treballar els alumnes.

Després d'indagar sobre el programari i les apps de creació de RA, m'he trobat en que moltes eren de pagament, d'altres estaven pensades per a un

alumnat de més baix nivell, com primària. També n'hi havia que ja tenien el material creat i no hi havia molt per fer per part de l'alumnat. I també era difícil trobar una plataforma en que es poguessin treballar i trobar material de tots els sistemes del cos humà per separat.

El projecte permetrà que els estudiants aprenguin de manera significativa, ja que ells mateixos crearan el material RA relacionat amb els continguts de cada un del sistemes del cos humà, fent ús de les TIC. Aquest fet suposa implementar recursos i accions formatives innovadores i actuals, intentant seguir la mateixa línia del pla de modernització professional, degut a les necessitats actuals de la societat i la comunitat educativa.

Els resultats d'aprenentatge que es treballaran amb aquesta proposta i que apareixen en el currículum oficial seran els que es poden observar a ***l'annex 1***. Els demés resultats d'aprenentatge no inclosos en el projecte, es treballarien amb altres activitats i accions que es desenvoluparien en els tres trimestres del curs.

D'aquesta manera s'han recollit els continguts i les competències que estan emmarcades dins el currículum i que es desenvoluparan amb aquesta metodologia, per justificar que és compatible amb el compliment del currículum.

La proposta didàctica està fonamentada en les fases del disseny instruccional ADDIE, ja que és un model molt utilitzat en l'ensenyament basat en la tecnologia, com en la creació de cursos e-learning. Aquest ens permetrà contemplar totes les fases del disseny del nostre projecte, que inclou la RA, considerada com a una nova tecnologia, on serà necessària la utilització de les TIC.

## 4.1. Disseny del projecte (ADDIE)

La proposta didàctica de creació de material RA per part del alumnes, per a treballar els sistemes del cos humà a partir d'un projecte, seguirà les etapes del model de disseny instruccional ADDIE, com s'ha indicat anteriorment.

### 4.1.1. Anàlisi

En la primera etapa es tracta d'analitzar el tipus d'alumnat que hi trobarem a la nostra aula, el contingut de mòdul que impartirem, l'entorn en que ens trobem en aquest moment i les necessitats per a la realització de l'activitat.

Per començar, el docent ha de tenir en compte quins seran els requisits necessaris per a poder realitzar el projecte de creació de RA.

Requerirà que tenguí a l'abast un ordinador amb accés a internet, i un dispositiu mòbil o tauleta per a poder baixar les aplicacions necessàries. Ha de crear un compte a la plataforma Aumentaty, descarregar el programa Aumentaty Creator a l'ordinador, i la app Aumentaty Scope al dispositiu mòbil o tauleta, per a la posterior visualització d'objectes a través de la RA. Seria essencial que el docent conegui el programa i la app per a poder aplicar la proposta a l'alumnat i guiar-los de manera natural.

Serà convenient contemplar la diversitat del alumnes (edat, necessitats, coneixements previs, control de les TIC, etc...)

Pel que fa als recursos, es realitzarà un dossier per part del docent amb les activitats a realitzar, els recursos específics de RA que poden utilitzar per a la realització del producte final, i una rúbrica d'autoavaluació.

Sobre les necessitats de l'entorn, caldrà disposar d'una aula informàtica amb ordinadors, o una aula ordinària amb ordinadors portàtils, per als alumnes. En les primeres sessions serà essencial que els ordinadors siguin suficients per a que puguin treballar de manera individual, sobretot per a la recerca d'informació. Tot, amb accés a internet. També per al docent, a més de tenir a l'abast un ordinador, pissarra digital o projector.

El docent permetrà l'ús dels dispositius mòbils o tablets dels alumnes, en el moment just i necessari per a la visualització del material final, sempre amb el vist i plau de direcció del centre, segons les restriccions que tenguin sobre l'ús dels dispositius a les aules.

Per acabar el projecte (les imatges/marcadors) es difondrà als passadissos del centre, per a que qualsevol persona amb un dispositiu, es vulgui descarregar la app i pugui visualitzar tot el material creat.

La previsió de la durada d'aquest projecte serà del segon trimestre. La raó és perquè el primer trimestre serà més introductori i els alumnes s'aniran coneixent, per a després poder adquirir els coneixements bàsics necessaris sobre l'anatomia i entendre millor el funcionament i el procés de salut-malaltia de cada sistema. També està pensat per a que al tercer trimestre puguin seguir treballant el contingut amb el material creat, i anar-lo enriquint i ampliant.

Referent a la programació del mòdul, el currículum del ministeri publicat en el BOE núm. 286, de 27 de novembre de 2008, contempla el contingut del mòdul Anatomofisiologia i patologia bàsiques, del cicle formatiu de grau mitjà corresponent al títol de Tècnic en Emergències Sanitàries.

#### **4.1.2. Disseny**

En aquesta etapa es dissenyarà el contingut del projecte en mode de guia, de manera que es prepararan les fases del projecte, per tal que els

alumnes puguin seguir totes les passes per a poder a realitzar el producte final en RA.

Es defineix que aquesta proposta tenguí lloc durant el segon trimestre del curs, de manera que es planteja que l'alumnat treballi amb el projecte durant 2h setmanals, tenint en compte que el mòdul suposa 4 hores totals per setmana. Aquestes 4 hores estan dividides en dos dies, de manera que es farà un dia de projecte per setmana, alternant les altres hores i sessions amb teoria i diferents activitats. D'aquesta manera s'utilitzaran un total de 7 sessions per a poder implementar el projecte i arribar al producte final. La duració total del projecte serà d'un trimestre sencer (14 hores).

<b>SESSIONS</b>	<b>DATA</b>	<b>HORES</b>	<b>ANNEX</b>
<b>Sessió 1</b>	3a setmana de gener	2	Annex 2
<b>Sessió 2</b>	4a setmana de gener	2	Annex 3
<b>Sessió 3</b>	5a setmana de gener	2	Annex 4
<b>Sessió 4</b>	1a setmana de febrer	2	Annex 5
<b>Sessió 5</b>	2a setmana de febrer	2	Annex 6
<b>Sessió 6</b>	3a setmana de febrer	2	Annex 7
<b>Sessió 7</b>	4a setmana de febrer	2	Annex 8

*Taula 2: Cronograma del projecte de RA. Disseny propi*

#### **4.1.2.1. Disseny de les fases del projecte**

Per a dissenyar el contingut del projecte, seguirem les fases que proposa aula Planeta (2015) en la següent infografia:



Figura 4. Esquema de les fases del projecte, per Aula planeta (2015).

### **1. Punt de partida: Pregunta: Com funcionen cada un dels òrgans dels sistemes nostre cos?**

El cos humà i el procés salut-malaltia són uns temes molt amplis que ja apareixen en el contingut del curriculum de Primària, a l'assignatura de Ciències Naturals, on amb els anys es va extenent fins a la ESO, amb l'assignatura de Biologia i Geologia.

Vol dir doncs, que els alumnes, en arribar a FP, tenen coneixements previs sobre el cos humà. Però, saben com són i com funcionen els òrgans de cada sistema del seu cos? Què passa realment quan ens posam malalts?

Aquestes són algunes qüestions que m'han fet plantejar l'elaboració d'aquest projecte, on els alumnes aprendran l'estructura i la disposició dels òrgans del cos humà en temps real, elaborant ells mateixos material amb la tecnologia RA. L'objectiu és que coneguin les estructures, les formes i les relacions de les parts del cos humà, per així entendre de manera més lògica, les reaccions del nostre cos, davant el procés de malaltia.

## **2. Formació d'equips col·laboratius.**

La divisió de la classe es farà en grups heterogenis, de 3 o 4 alumnes. Així existeix la diversitat i cada un desenvoluparà un rol diferent i permetrà que es puguin ajudar uns amb els altres, veient que el nivell de participació de tots ha de ser el mateix per a poder arribar a l'objectiu final.

### **Atenció a la diversitat**

L'aprenentatge basat en projectes permet atendre a la diversitat, així com el fet que treballin en grups heterogenis, diversos en la seva composició. La diversitat es tindrà en compte a nivell de gènere, cultures i de nivells de competències, de manera que hi hagi un equilibri en tots els grups i puguin avançar d'una manera motivadora.

Aquest agrupament permet que els alumnes de més baix rendiment es beneficiïn del ritme del treball dels que van més avançats. També s'arriben a obtenir millors resultats acadèmics i un millor nivell d'aprenentatge, potenciant una millor autoestima. A més fomenta el respecte entre iguals, la col·laboració, el diàleg i el comportament.

## **3. Definició del repte final:**

Els alumnes han de crear material RA d'un dels sistemes del cos humà (cada grup realitzarà un sistema diferent) on es puguin veure i observar les diferents parts de cada un, i/o fins i tot el procés de funcionament. L'elaboració serà a partir d'una imatge que realitzaran ells (en format dibuix), amb la consegüent transformació en format de RA. Per a això serà necessari conèixer el programa i la app de Aumentaty.

Aquest projecte ajudarà a que els alumnes assoleixin la alguns dels resultats d'aprenentatge del mòdul, que s'han especificat en el principi d'aquest treball. Amb la següent taula es pot observar la relació directe entre els objectius generals del mòdul i els resultats d'aprenentatge que s'assoliran amb el projecte:



RA MÒDUL				
OG	RA4	RA5	RA6	RA7
OG1	X	X	X	X
OG3				
OG4		X	X	X
OG5	X	X		

Taula 3: relació dels RA i els objectius generals del mòdul. Disseny propi

Com s'ha indicat, cada grup s'ocuparà d'un sistema o aparell del cos humà. Tenint en compte que la mitja d'alumnat està en uns 30 alumnes per grup, disposaran de 10 aparells o sistemes: sistema respiratori, sistema circulatori, sistema nerviós, sistema immune, sistema digestiu, sistema locomotor, sistema excretor, sistema reproductor masculí, sistema reproductor femení i sistema endocrí.

#### **4. Organització i planificació**

Els estudiants han de presentar un pla de treball on s'especifiqui les tasques que tenen previstes realitzar, els encarregats de cada tasca i el calendari per a que les realitzin.

#### **5. Recerca d'informació**

L'alumnat haurà de cercar, contrastar i analitzar mitjançant la investigació, la informació necessària sobre el sistema que hauran de treballar per a poder realitzar el treball. El paper del docent serà orientar i guiar.

#### **6. Anàlisi i síntesi**

Els alumnes hauran de posar en comú la informació que han recopilat, faran debats, compartiran idees, elaboraran hipòtesis, estructuraran la informació trobada, i entre tots cercaran la millor resposta a la pregunta inicial.

#### **7. Taller/producció**

Arribada a aquesta fase, els estudiants hauran d'aplicar tot el que han après per a crear el producte que doni resposta a la qüestió inicial.

Per a desenvolupar el producte final, serà necessari que facin ús de la plataforma Aumentaty, amb el programa Aumentaty Creator per a la creació de material RA, i la seva app Aumentaty Scope, per a la consegüent visualització.

Aumentaty Creator: Permet crear de manera fàcil i ràpida projectes de RA en els que es pot associar elements 3D a marcadors, associar múltiple informació i imatges, vídeos, documents, fotografies... Una vegada creat, es pot compartir a la seva plataforma, i inclús es poden descarregar projectes d'altres usuaris per a enriquir-los i reutilitzar.

Aumentaty Scope: App amb la que es pot visualitzar els continguts realitzats amb Creator i publicats a Aumentaty.

El docent facilitarà als alumnes els recursos necessaris per a que puguin entendre la plataforma i el programa:

<http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017/11/02/la-plataforma-aumentaty/>

[https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckqj\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckqj_E)

### **8. Presentació del projecte**

L'alumnat haurà d'exposar davant els seus companys i docent el que han après i mostrar quina sol·lució han creat per a donar resposta a la pregunta inicial. Es tracta de defensar públicament dins l'aula el sistema que han treballat i explicant de manera clara com ho han fet, i mostrant el producte final. A més, el dibuixos quedaran exposats a algú passadís principal de l'Institut o centre, per a que qualsevol persona pugui accedir a la informació i veure el projecte.

### **9. Resposta colectiva a la pregunta inicial**

Una vegada fetes totes les presentacions, es farà una reflexió juntament amb tot l'alumnat sobre com ha anat l'experiència i què han après amb ella. Tendrem en compte que els producte finals estaran sempre disponibles a la

plataforma i els podran ampliar en qualsevol moment (qualsevol persona o grup).

### **10. Avaluació i autoavaluació.**

S'avaluarà el treball dels alumnes mitjançant rúbriques que s'hauran proporcionat al principi amb l'oportunitat d'autoavaluar-se, de manera que els ajudarà a desenvolupar el seu esperit autocrític i reflexionar sobre els seus errors.

Es crearà una diana d'autoavaluació per l'informe escrit, una rúbrica per a l'avaluació del producte final, una escala de likert per avaluar la satisfacció de l'alumnat i una check-list per al docent per a poder detectar errors i millorar el projecte amb la tecnologia RA.

#### **4.1.2.2. Disseny d'activitats**

Ja hem vist anteriorment a les fases del projecte que són els propis alumnes els que s'han de planificar. Tot i així el docent donarà certes pautes que hauran de seguir, ja que pot ser sigui la primera vegada que treballen amb aquesta metodologia.

En la següent taula es pot observar la seqüenciació general de projecte, amb els continguts que es treballaran, relacionat amb els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació corresponents. La seqüència de totes les activitats es pot veure als annexes 2-7.

<b>PROJECTE: COM FUNCIONA EL NOSTRE COS</b>		
Temporalització: Segon trimestre 2h setmanals (14h totals).		Producte final: escena de RA d'un sistema del cos humà.
Continguts	RA	Criteris d'avaluació:
UT4	RA4	CA1 S'ha descrit l'estructura dels ossos. CA2 S'han localitzat els ossos en l'esquelet. CA3 S'han descrit els tipus i les característiques de les articulacions. CA4 S'ha descrit l'estructura i tipus dels músculs. CA5 S'han identificat els diferents músculs de l'anatomia. CA6 S'han detallat les lesions i les malalties osteoarticulars i musculars més

		freqüents.
UT5	RA4	CA1 S'han detallat les bases anatomofisiològiques del sistema nerviós. CA2 S'ha relacionat l'activitat nerviosa, muscular i sensorial. CA3 S'han descrit les bases anatomofisiològiques dels òrgans dels sentits. CA4 S'han definit les manifestacions i malalties neurològiques més freqüents.
UT6	RA7	CA1 S'ha analitzat la funció hormonal. CA2 S'han descrit les glàndules endocrines. CA3 S'han classificat les alteracions endocrines més freqüents.
UT7	RA5	CA1 S'han analitzat les característiques del sistema immunològic. CA2 S'han citat les alteracions de la immunitat. CA3 S'han enumerat els components sanguinis i la seva funció. CA4 S'han citat els trastorns sanguinis més freqüents.
UT8	RA5	CA1 S'han detallat les bases anatomofisiològiques del sistema cardiocirculatori. CA2 S'han ubicat els principals vasos sanguinis i limfàtics. CA3 S'han detallat els paràmetres funcionals del cor i la circulació. CA4 S'han descrit les malalties cardíques i vasculars més freqüents.
UT9	RA5	CA1 S'han definit les característiques anatomofisiològiques de l'aparell respiratori. CA2 S'han detallat els paràmetres funcionals dels pulmons i la respiració. CA3 S'han descrit les manifestacions patològiques i malalties respiratòries més freqüents.
UT10	RA6	CA1 S'han descrit les bases anatomofisiològiques de l'aparell digestiu. CA2 S'han detallat les característiques de la digestió i el metabolisme. CA3 S'han definit les manifestacions patològiques i malalties digestives més freqüents.
UT11	RA6	CA1 S'han descrit les bases anatomofisiològiques de l'aparell renal. CA2 S'ha analitzat el procés de formació d'orina. CA3 S'han descrit les malalties renals i els trastorns urinaris més freqüents
UT12	RA7	CA1 S'han descrit les característiques anatòmiques de l'aparell genital femení. CA2 S'han relacionat el cicle ovàric i el cicle endometrial. CA3 S'ha descrit el procés de la reproducció. CA4 S'han citat les alteracions patològiques més freqüents de l'aparell genital femení. CA5 S'han citat les alteracions patològiques més freqüents de l'aparell genital masculí.
Atenció a la diversitat		El fet de treballar en grups heterogenis contempla la diversitat d'alumnes, agrupant-los de manera que entre ells comparteixen diferents maneres de pensar, de treballar i d'habilitats. això farà enriquir l'aprenentatge de tots.

Taula 4: Seqüenciació del projecte. Disseny propi

#### 4.1.2.3. Disseny d'avaluació.

En aquesta fase també s'ha de dissenyar i preveure com serà el sistema d'avaluació que consistirà en una sumativa i una formativa.

S'utilitzarà la tècnica d'autoavaluació per part dels propis alumnes, amb la diana com a instrument per autoavaluar la tasca de l'informe escrit del projecte. Els factors i criteris a avaluar seran el contingut de l'estructura, la

coherència de l'organització de l'informe, el contingut, l'extensió i la qualitat de la informació.

Una altra tasca que s'avaluarà serà el dibuix amb una rúbrica de competència, mitjançant aquest instrument d'avaluació.

Amb la tècnica d'observació el docent avaluarà el producte final amb una rúbrica analítica on es tendran en compte el maneig de l'eina digital, els continguts, l'exposició oral, la participació equitativa dels components del grup i la composició i presentació visual de l'escena RA.

També els alumnes avaluaràn la seva satisfacció amb l'experiència de treballar la RA integrada dins un projecte, a través d'una escala de likert avaluant la motivació, el funcionament del material i recursos, la facilitat del maneig del programari, l'assoliment de coneixements i la disposició del docent.

Per acabar el docent també farà una autoavaluació del projecte i RA mitjançant una checklist avaluant la idoneïtat del projecte i RA, per a la detecció de possibles errors per a una millora. S'avaluarà la resposta de l'alumnat, la temporalització del projecte, la claretat dels mètodes d'avaluació, la motivació dels estudiants, el funcionament del programari.

Veure els instruments d'avaluació als annexes 11 a 15.

#### **4.1.3. Desenvolupament**

Durant aquesta fase, es tracta de preparar el material necessari basat en la feina feta en el disseny. Desenvolupar la instrucció, els mitjans que s'utilitzaran i qualsevol altre document de suport.

S'han elaborat unes guies per a cada tasca a entregar, per a facilitar a l'alumne el procés d'aprenentatge. Cada guia consta dels requisits mínims que ha d'incloure cada tasca, per a poder seguir avançant amb el projecte i assolir les competències. (Veure annexes 9 i 10).

També tendran al seu abast el sistema d'avaluació amb els instruments corresponents i crearem les eines necessàries per a tot el procés. (Veure annexes 11-15).

Per tal d'assegurar-se que la plataforma Aumentaty funciona correctament i és útil per a poder realitzar el producte final, el docent haurà de fer les següents passes:

- Entrar a la pàgina web de la plataforma Aumentaty y registrar-se de manera gratuïta ( en el cas que sigui la primera vegada). Incloure un nom d'usuari, un correu electrònic i una contrassenya.
- Accedir a la sessió amb el nostre nom d'usuari i contrassenya.
- Anar a la secció de descàrregues i descarregar a l'ordinador el programa Aumentaty Creator ( existeixen 2 versions diferents, triar la que s'ajusti més al sistema operatiu).
- Instal·lar en el nostre equip el programa.
- Per a començar a crear, incloure el nom d'usuari i la contrassenya corresponent.
- disposam d'un espai amb l'eina que ens permetrà crear el material.

Com crear un nou projecte:

- Clickar a "Nou Projecte" (incloure un nom, una descripció i una imatge per identificar el projecte). Següent.
- Clickar a "Nova fitxa" per anar incorporant elements al projecte (incloure títol i descripció). Següent.
- Elegir el tipus de disparador, que en el nostre cas serà el de "Marcador", on hauren d'incloure una imatge que serà la que s'utilitzarà com a disparador.
- Incloure diferents elements al projecte "Añadir nuevo elemento".
  - Imatge que servirà per a descarregar-la del nostre ordinador.
  - Texte, el que volguem que aparegui.

- Vídeo, si volem que es reproduïxi.
  - Objecte 3D. Ens permet importar un model des del nostre ordinador, o desde el repositori. Només cal seleccionar el model que ens interessa i s'importarà a la nostra escena.
  - Enllaç que ens conduirà a la web que hem elegit.
- ↻ Situar-nos sobre la imatge del nostre projecte, on ens permetrà incloure més fitxes. Per ara, sols inclourem una fitxa.
  - ↻ Publicar el projecte a la plataforma, fent click a la part d'abaix, a la dreta. ( Es pot incloure una categoria i etiquetes).
  - ↻ En el nostre perfil apareix el projecte que hem creat.
- ↻ Instal·lar al nostre dispositiu mòbil o tauleta la App Aumentaty Scope.
  - ↻ Obrir la aplicació i accedir-hi amb el nostre nom d'usuari o com a convidat/da.
  - ↻ Dins l'aplicació, cercar el projecte a la lupa.
  - ↻ Descarregar el projecte.
  - ↻ Obrir i anar a l'icone de la càmera, i quan localitzi algún marcador que hàgim inclòs en les fitxes del nostre projecte, s'obrirà l'escena de RA que hem creat al principi.

#### 4.1.4. Implementació

Aquesta etapa consisteix en posar a disposició tot el material preparat en les anteriors fases als alumnes, per a començar a treballar dins l'aula. El projecte s'ha dividit en set sessions de dues hores, un dia a la setmana, on es faran les activitats preparades i dissenyades.

En la primera sessió s'explicarà què és i de què tracta el projecte, amb les seves corresponents tasques i mètodes d'avaluació. Es faran els grups, es

distribuiran els rols i les temàtiques o sistemes, per ja començar amb la recerca d'informació.

En la segona sessió, seguiran amb la recerca d'informació, per així en la tercera poder fer la seva síntesi a través d'un informe o document escrit. El pròxim pas serà elaborar un dibuix relacionat amb el sistema de cada grup en la quarta sessió, per així en la cinquena ja començar amb l'elaboració del material RA. En la cinquena sessió serà necessari fer una introducció explicant la plataforma Aumentaty, la que utilitzaran per a crear l'escena RA.

La sisena serà utilitzada per al seguir amb l'elaboració de l'escena, i finalment durant la setena sessió cada grup farà la seva presentació del seu producte final i l'avaluació.

<b>Data</b>	<b>Sessió</b>	<b>Temporalització</b>	<b>Activitats</b>	<b>Avaluació</b>
<b>3a setmana de gener</b>	1	2h	Act. 1: Presentació del projecte Act. 2: Distribució rols /temes. Planificació Act. 3: Recerca d'informació	
<b>4a setmana de gener</b>	2	2h	Act. 3: Recerca d'informació	
<b>5a setmana de gener</b>	3	2h	Act. 4: síntesi de la informació. Tasca: entrega informe escrit	Diana d'autoavaluació.
<b>1a setmana de febrer</b>	4	2h	Act. 5: creació de dibuix. Tasca: entrega dibuix	Rúbrica de competència.
<b>2a setmana de febrer</b>	5	2h	Act. 6: elaboració escena RA	
<b>3a setmana de febrer</b>	6	2h	Act. 6: elaboració escena RA. Tasca: entrega escena RA	



<b>4a setmana de febrer</b>	7	2h	Act. 7: presentació del producte final. Act. 8: Avaluació	Rúbrica d'avaluació, escala de likert i check-list.
-----------------------------	---	----	--	---

*Taula 5 : resum de les sessions programades. Disseny propi.*

S'espera que els estudiants compreguin el treball que han de realitzar en tot el procés que durarà el projecte per a que puguin assolir els objectius i ser competents en la seva feina de treball.

Aquest és l'exemple d'implementació i seqüenciació de la primera sessió dins l'aula:

---

### SESSIÓ 1

---

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 1</b>	Presentació del projecte (brainstorming).
<b>Descripció de l'activitat</b>	Tots junts, a través d'un brainstorming, farem sorgir els diferents sistemes que coneixen del nostre cos amb els òrgans més importants de cada un, esbrinant quina funció tenen. D'aquesta manera coneixeran totes els temes (o sistemes) amb els quals podran treballar i realitzar el producte final.
<b>Finalitat</b>	Identificar coneixements previs i motivar als alumnes.
<b>Agrupament</b>	Gran grup
<b>Temps proposat</b>	15 min.
<b>Material didàctic</b>	Pissarra, quadern de l'alumne/a.
<b>ACTIVITAT 2</b>	Distribució de rols, repartició de temes i planificació.

---

<b>Descripció de l'activitat.</b>	<p>Una vegada els alumnes estiguin agrupats per part del docent, es repartiran el seu rol o paper que ha d'exercir cada un d'ells din del grup. Disposaran d'un exemple de contracte d'equip, on s'especifiquen els rols i funcions. Poden emprar aquest o crear-ne un de nou ells. <b>(veure annex 8).</b></p> <p>Per la repartició de sistemes, els alumnes podran escollir el tema que els engresqui més, i en cas que hi hagi d'altres interessats, es faria a l'atzar.</p> <p>Després que cada grup tengui assignat el seu sistema, han de planificar les passes que han de seguir per a realitzar el projecte i fixar una data per a cada una.</p> <p>Entre tots es fixarà un calendari amb les tasques més importants que hauràn d'entregar en les el moodle.</p> <p>Tasca 1: Informe escrit : síntesi informació seleccionada.</p> <p>Tasca 2 : Entrega del dibuix referent al sistema que treballin.</p> <p>Tasca 3 : Entrega de l'escena RA finalitzada.</p> <p>Tasca 4: Presentació del producte final (presencial).</p>
<b>Finalitat</b>	Cohesió de grup, assignació de rols, compromisos personals.
<b>Agrupament</b>	Petit grup : 3/4 persones.
<b>Temps proposat</b>	15 min.
<b>Material didàctic</b>	Pissarra, quadern de l'alumne.
<b>ACTIVITAT 3</b>	Recerca d'informació.
<b>Descripció de l'activitat</b>	<p>Els alumnes, de manera individual, començaran a cercar informació sobre el seu sistema, tant en el llibre de text de l'assignatura com a la web.</p> <p>Després es reuniran en grup i comentaran la seva recerca.</p>
<b>Finalitat:</b>	Reforçar coneixements previs, obtenir nova informació.
<b>Agrupament:</b>	Individual /petit grup
<b>Temps proposat</b>	<p>40 min. Individual</p> <p>40 min. grupal</p>
<b>Material didàctic</b>	Ordinadors amb connexió a internet, quadern de l'alumne/a, google drive, llibre de text del mòdul.

*Taula 6 : seqüenciació de la primera sessió. Disseny propi*

Les demás sessions es desenvoluparan tal com s'especifiquen als annexes 2-7, en la seva seqüenciació, on s'indica la temporalització i el material necessari per a poder-les dur a terme de manera satisfactòria.

#### 4.1.5. Avaluació

La darrera fase del disseny instruccional d'aquest model contempla dur a terme l'avaluació formativa a cada una de les etapes anteriors i l'avaluació sumativa per a poder analitzar els resultats de l'acció formativa.

Així es tendran en compte varis aspectes: la retroalimentació dels estudiants en el disseny de RA, l'avaluació del projecte a partir del producte final i l'autoavaluació del docent per a una millora futura.

L'avaluació formativa inclou la satisfacció dels alumnes mitjançant la retroalimentació i l'autoavaluació del docent sobre el projecte amb RA.

La primera es realitzaria amb una escala de likert com a instrument, amb la tècnica d'enqüestació, que s'hauria de realitzar, una vegada feta la presentació del producte final.

L'escala inclou divuit ítems amb quatre nivells d'estar d'acord o en desacord (gens/poc/bastant/molt) amb les afirmacions del qüestionari que identificaran el grau de satisfacció dels estudiants. A més mesurarà la motivació de l'alumnat, el funcionament del material i recursos, la facilitat del maneig del programari, l'assoliment de coneixements i la disposició del docent (veure annex 13).

També s'afegiria una check-list per al disseny de la creació d'un RA, com a element complementari del disseny instruccional del projecte amb RA (veure annex 14). Emprant la tècnica d'autoavaluació per part del propi docent, per observar les mancances i/o punts més positius del projecte.

L'avaluació sumativa per a avaluar l'aprenentatge dels alumnes es farà mitjançant la presentació pública de cada sistema del cos humà, amb l'escena de RA específica que hauran creat els estudiants amb la plataforma Aumentaty. Aquesta servirà per a determinar l'aprenentatge de l'alumnat, tenint en compte diversos aspectes, i no sols l'assoliment memorístic dels continguts. L'objectiu del projecte, com s'ha vist abans en el marc teòric, es basa en l'aprenentatge significatiu, on els estudiants són qui construeixen el seu propi aprenentatge. En aquest tipus d'avaluació, s'utilitzarà la tècnica d'observació i la rúbrica com a instrument.

La rúbrica d'avaluació del producte final consta de cinc ítems que permeten valorar el domini dels continguts del tema (o sistema), el maneig de l'eina digital, l'exposició oral, la participació i col·laboració entre els altres membres del grup i la composició del material final. Aquests criteris seran mesurats amb una escala descriptiva de quatre nivells (novell/aprenent/avançat/expert) que determinaran els èxits dels estudiants (veure annex 12).

## 5. Avaluació

El mètode d'avaluació del projecte s'ha vist en el punt anterior on s'especificaven les tècniques i els instruments que s'utilitzarien en tot el seu curs, emprant tant l'avaluació formativa com sumativa.

Es pretén en tot moment que aquesta sigui integradora i formativa en el procés d'ensenyament-aprenentatge, amb l'objectiu de poder comprovar que l'alumnat ha adquirit els resultats d'aprenentatge corresponents durant el projecte amb creació de RA i pugui ser competent en el seu lloc de treball.

L'IMMS (Instructional Material Motivational Survey) és un qüestionari elaborat per Keller (2010), que van utilitzar Barroso, Cabero i Moreno (2016),

per a analitzar la motivació d'alumnes de medicina amb experiència amb RA, i conclouen que la utilització d'aquesta tecnologia desperta la curiositat i motivació dels estudiants per poder tenir l'atenció del contingut i gaudir al mateix moment.

Per aquest projecte s'han utilitzat alguns ítems d'aquest qüestionari a l'escala de likert de satisfacció de l'alumnat.

<b>Tipus d'avaluació</b>	<b>Tècnica</b>	<b>Instrument</b>	<b>Factors avaluables</b>	<b>Agent</b>
Formativa	Enqüestació	Escala de likert	Satisfacció de l'alumnat amb el projecte i RA	Alumnat
Formativa	Autoavaluació	Checklist	Deficiències del projecte i RA	Docent
Sumativa	Observació	Rúbrica analítica	Aprenentatge de l'alumnat amb RA	Docent

Taula 7: resum de l'avaluació. Disseny propi

## 6. Conclusions

Així com s'ha anat desenvolupant la proposta treballada amb la creació de RA com a producte final per part dels alumnes, es pretén que aquests aprenguin a treballar d'una manera innovadora, motivadora i diferent, amb el suport del docent com a guia.

Un dels meus objectius principals és que els estudiants deixin de pensar en que la matèria relacionada amb anatomia sigui avorrida i difícil de memoritzar, ja que contempla molts de noms i deficiències. Per això és important canviar la manera d'ensenyar per part del docent i deixar de centrar-se sols en els llibres i en explicacions interminables.

La meva proposta tracta d'utilitzar una tecnologia innovadora, com és la RA, en la que els alumnes seran els propis creadors i gaudiran de fer la feina al mateix temps que aprendran els conceptes i les idees principals a través d'un projecte.

M'atreveria a dir que avui dia és més important el COM que el QUÈ, fent referència a les metodologies d'ensenyament i als continguts. Els continguts es poden trobar a qualsevol llibre i fins i tot a internet molt fàcilment, per la qual cosa suma importància la forma en que ensenya el docent, on tindrà la tasca d'acompanyar-los i ajudar-los a adquirir uns valors i desenvolupar els seus sabers.

Amb aquest projecte seran els mateixos estudiants que crearan el material RA, de manera que totes les tasques tendran una utilitat, ells seran partíceps en tot moment del seu aprenentatge i seran els gran protagonistes amb l'ajuda d'unes eines tecnològiques que suposadament ja controlen, com son els mòvils i tauletes.

El fet que un dels sistemes a estudiar, sigui el sistema reproductor, on es veuran les parts genitals tant masculines com femenines, té gran importància i contribuirà al coneixement del propi cos i de les relacions d'igualtat entre l'alumnat.

És imprescindible contribuir en la construcció d'unes bones relacions afectives i transmetre uns valors igualitaris. Deixar de banda la importància del físic i promoure la diversitat. Aquest és un tema, a vegades molt esperat pels estudiants i en solen fer befa en alguns aspectes. Però la realitat en que m'he trobat, quan he fet les pràctiques, és que no coneixen realment totes les parts d'aquest sistema, el seu funcionament i creuen en mites que no tenen un sustent científic. Aquest fet pot suposar alguns entrebancs per a aconseguir unes aptituds i competències que els permetrà tenir cura de la seva salut.

Finalment, m'agradaria expressar el meu desig de posar en pràctica aquesta proposta, ja que me pareix un mètode bastant atractiu per l'alumnat de FP, de manera que ens poguem divertir i aprendre de manera conjunta al incorporar les TIC a un cicle formatiu de grau mitjà fonamentat.

## 7. Referències bibliogràfiques

Aula Planeta (2015). *Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos.* [Infografía]. Recuperat de <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>

Aumentaty Solutions (2017). La plataforma Aumentaty. Recuperat de <http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017/11/02/la-plataforma-aumentaty/>

Azuma, R. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. En: Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, nº 4, pp. 355–385, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.35.5387&rep=rep1&type=pdf>

Barroso,J.; Cabero,J i Moreno,AM. (2016). *La utilización de objetos de aprendizaje en la realidad aumentada en la enseñanza de la medicina*. INNOEDUCA. INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND EDUCATIONAL INNOVATION Vol. 2. No. 2. Diciembre 2016 pp. 77-83. Recuperat de :<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6012022>

Belloch, C. (2012). *Diseño Instruccional*. Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia. Recuperat de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1321>

Bower, M. et al. (2014). Augmented reality in education-cases, places and potentials. Educational Media International, 51 (1), ág. 1-15. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/263229544\\_Augmented\\_reality\\_in\\_Education\\_Cases\\_places\\_and\\_potentials/link/56f5b36308ae81582bf216d5/download](https://www.researchgate.net/publication/263229544_Augmented_reality_in_Education_Cases_places_and_potentials/link/56f5b36308ae81582bf216d5/download)

Cabero, J;Barroso,J. (2016). *Ecosistema de aprendizaje con Realidad Aumentada: posibilidades educativas*. CEF, 5 , pp 151-154.

- Cabero, J. (2012). *La producción audiovisual en el Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla (SAV)*. Edmetic, 1, 1, 118-136. Recuperado de [http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num1-2012/Julio\\_Cabero\\_Almenara.pdf](http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num1-2012/Julio_Cabero_Almenara.pdf)
- Cabero, J., & Llorente, M.C. (2011). *Percepciones del profesorado universitario hacia las acciones formativas apoyadas en la red*. Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del profesorado, 15 (1), 211-221.
- Cabero, J., García-Jiménez, F., & Barroso, J. (2016). *La producción de objetos de aprendizaje en "Realidad Aumentada": la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla* International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 6, 110-123. Recuperat de [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/41045/La\\_produccion\\_de\\_objetos\\_de\\_aprendizaje\\_en\\_Realidad\\_Aumentada\\_la\\_experiencia\\_del\\_SAV\\_de\\_la\\_Universidad\\_de\\_Sevilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/41045/La_produccion_de_objetos_de_aprendizaje_en_Realidad_Aumentada_la_experiencia_del_SAV_de_la_Universidad_de_Sevilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Caudell, T., Mizell, D. (1992). *Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes*. En: International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, vol. 2, pp. 659-669, Recuperat de <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=00183317>
- Chang, H., Wu, H. y Hsu, Y. (2013). *Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue*. British Journal of Educational Technology, 44 (3): E95-E99.
- Churches, A. (2009): *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Eduteka. Recuperat de: <http://www.eduteka.org/articulos/TaxonomiaBloomDigital> <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>
- Cózar, R., De Moya, M., Hernández, J.A., Hernández, J.R. (2015). *Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros*. Digital Education Review - Number 27, June 2015. Recuperat de <http://greav.ub.edu/der>
- Cubillo, J.; Martín, S.; Castro, M.; Colmenar, A. *Recursos Digitales autónomos mediante realidad aumentada*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 17, núm. 2, 2014, pp. 241-274. Recuperat de <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331431248012.pdf>
- De la Horra Villacé, G. Iban (2017). *Realidad Aumentada: Una revolución educativa*. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 6(1), 9-22.



- Educación3.0 (2021). *10 aplicaciones de realidad aumentada para el aula*. Recuperat de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/aplicaciones-realidad-aumentada/>
- Esquivel, I. (2014). *Los modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. Recuperat de [https://www.researchgate.net/publication/280301257\\_Los\\_Modelos\\_Tecno-Educativos\\_revolucionando\\_el\\_aprendizaje\\_del\\_siglo\\_XXI](https://www.researchgate.net/publication/280301257_Los_Modelos_Tecno-Educativos_revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_XXI)
- Fombona,J.; Pascual, MA. & Madeira,MF. (2012).*Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 41 Julio 2012 - pp.197-210. Recuperat de : [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/22659/file\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/22659/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Han, J., Jo, M., Hyun, E. i So, H. (2015). *Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play*. Education Technology Research Development, 63, 455-474.
- Keller, J. M. (2010). Motivational design for learning and performance. New York: Springer Science+Business.
- Langevin, S. (2018). *JigSpace. Break down concepts in a new way with RA models*. [missatge a un blog]. Recuperat de <https://www.commonsense.org/education/app/jigspace>
- Larmer,J., Mergendoller, JR. (2010). *The Main Course, Not Dessert*. Buck Institute for Education. BIE. Recuperat de [https://www.cisd.org/cms/lib6/TX01917765/Centricity/Domain/162/Main\\_Course.pdf](https://www.cisd.org/cms/lib6/TX01917765/Centricity/Domain/162/Main_Course.pdf)
- Lens-Fitzgerald, M. (2009): *Sprxmobile, Augmented Reality Hype Cycle*. Disponible en <http://www.sprxmobile.com/the-augmented-reality-hype-cycle>
- Liarokapis, F.; Anderson, E. (2010). *Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education*. Proc of the 31st Annual Conference of the European Association for Computer Graphics (Eurographics 2010), Education Program, Norrkoping, Sweden.
- Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació. Publicada en el BOE núm. 106 de 4 de maig de 2006. Espanya.

- López, M. (2019). *Creando realidad aumentada con la herramienta creator de Aumentaty*. [Arxiu de vídeo]. Recuperat de [https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckTqj\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckTqj_E)
- Mayorga, MJ.& Madrid, D. (2010). *Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europea de Educación Superior*. *Tendencias Pedagógicas*, 15 (1), 91-111. Recuperat de: [https://ad.uib.es/estudis2021/pluginfile.php/526508/mod\\_resource/content/1/modelos%20did%C3%A1cticos.pdf](https://ad.uib.es/estudis2021/pluginfile.php/526508/mod_resource/content/1/modelos%20did%C3%A1cticos.pdf)
- Maribe Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Recuperat de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mHSwJPE099EC&oi=fnd&pg=PR3&dq=instructional+design+addie&ots=JpVyCzzT0W&sig=Es2IZNW02gdofRTRzLU2XkCp6gc#v=onepage&q=instructional%20design%20addie&f=false>
- Milgram, P., Kishinof, F. (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display". En: *Inst. of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Trans. Information and Systems*, vol. E77-D, nº.12, pp. 1321-1329. Recuperat de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.102.4646&rep=rep1&type=pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional .(2020). *Plan de modernización de la Formación Profesional*. Recuperat de <https://www.todofp.es/dam/jcr:5d43ab06-7cdf-4db6-a95c-b97b4a0e1b74/220720-plan-modernizacion-fp.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. Gobierno de España. *Principales novedades de la LOMLOE*. Recuperat de <https://www.educacionyfp.gob.es/destacados/lomloe/nuevaleyedu/novedades.html>
- Muñoz, S., Merino, C., Espinosa, I., Delgado, M.A., Arrien, P., Bernao, S. (s.f.). *Aplicaciones de la realidad aumentada en la educación*. E-innova BUCM. Recuperat de <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul//e-learning-innova/186/art2591.pdf>
- Ordre ESD/3391/2008, de 3 de novembre. Publicada en el *BOE* núm. 286, de 27 de novembre de 2008.
- Puentedura, R. (2008). *Models for enhancing technology integration*. Recuperat de <http://www.msad54.org/sahs/TechInteg/mlti/SAMR.pdf>
- Puentedura, R. (2012a). *SAMR: thoughts for design*. Recuperat de [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/09/03/SAMR\\_ThoughtsForDesign.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/09/03/SAMR_ThoughtsForDesign.pdf)

Reial Decret 1397/2007, de 29 d'octubre. Publicada en el *BOE* núm. 282, de 24 de novembre de 2007. Espanya.

Rigueros, C. (2017). *La realidad aumentada: lo que debemos conocer*.TIA,5(2), pp. 257-261. Recuperat de:  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11278/pdf>

Ruiz, D. (2011). *Realidad aumentada, educación y museos*. Revista Icono 14,. Revista de comunicación y nuevas tecnologías. vol 2, pp 212-226.  
<https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/24/42>

Salmi, H. (2012): «*Evidence of bridging the gap between formal education and informal learning through teacher education*», Reflecting Education, 8, 2, págs. 45-61. Recuperat de:  
<http://www.reflectingeducation.net/index.php/reflecting/article/view/115/119>

Sampedro, B. y Marín, V. (2015). *Conocimiento de los futuros educadores sociales de las herramientas web 2.0*.Revista Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 47, 41-58.

Trujillo, F. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos*. Recuperat de  
<https://books.google.es/books?id=XslmCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Valero-García, M. (2007). *L'aprenentatge basat en projectes en els ensenyaments tècnics*. Perspectiva escolar, (318). Recuperat de  
[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/8883/valero\\_rosa\\_07.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/8883/valero_rosa_07.pdf)

Valdez, F.J. (2012). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. Congrés dut a terme en el XVII Congreso internacional de contaduría, administración e informática. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperat de  
<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/L13.pdf>

Velasco, M. (2021). *17 aplicaciones de Realidad Aumentada para educación*. [Missatge a un blog]. Recuperat de  
<http://www.ayudaparamaestros.com/2020/04/17-aplicaciones-de-realidad-aumentada.html>

## 8. Annexes.

### 8.1. Annex 1 : relació dels RA i els contiguts de cada UT.

Les caselles marcades en blau són les que es treballaran en el projecte.

UNITATS DE TREBALL	CONTINGUT	RESULTATS APRENTATGE
UT 1. Organització general del cos humà.	Estructura jeràrquica de l'organisme: cèl·lula, teixit, òrgan-sistema. Equilibri de les funcions corporals.	RA1: Reconeix l'estructura i organització general de l'organisme humà, descrivint les seves unitats estructurals i relacions segons especialització.
UT 2. Els sistemes, òrgans i teixits del nostre organisme.	Els teixits, classificació dels sistemes i aparells de l'organisme. Estructures anatòmiques.	RA2: Localitza estructures anatòmiques, diferenciant els sistemes convencionals de topografia corporal.
UT 3. Salut i malaltia. Les malalties del nostre organisme. Introducció a l'estudi de la patologia.	Valoració de salut i malaltia. Factors etiològics, manifestacions més freqüents de malaltia. Clínica de la malaltia.	RA3: Identifica els aspectes generals de la patologia, descrivint els elements del procés dinàmic d'emmalaltir i la seva relació amb la clínica.
UT 4. Anatomofisiologia i patologia de l'aparell locomotor.	Disposició i nomenclatura dels ossos de l'esquelet. Articulacions i moviments articulars. Músculs i activitat motora. Lesions relacionades.	RA4: Reconeix els sistemes relacionats amb el moviment, la percepció, i la relació descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema nerviós, els sentits i l'aparell locomotor.
UT 5. Sistema nerviós: anatomia, fisiologia i patologia.	Anatomia topogràfica i funcional del sistema nerviós. Arc reflexe. Sinapsis nerviosa. Neurotransmisors. Malalties neurològiques més freqüents.	RA4: Reconeix els sistemes relacionats amb el moviment, la percepció, i la relació descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema nerviós, els sentits i l'aparell locomotor.
UT 6. Sistema endocrí: anatomia, fisiologia i patologia.	Concepte d'hormona i funcions. Localització i funció de les glàndules endocrines. Patologia endocrina i trastorns nutricionals.	RA7: Reconeix els sistemes que intervenen en la regulació interna de l'organisme i la seva relació amb l'exterior, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema endocrí, l'aparell genital i el sistema immunològic.
UT 7. La sang, els òrgans hematopoiètics i el sistema	Composició i funció de la sang. Grups sanguinis.	RA5: Reconeix els sistemes relacionats amb l'oxigenació i

immune. Anatomia i patologies.	Sistema ABO i Rh. Coagulació. Classificació de trastorns sanguinis. Immutitat i alteracions immunitàries.	distribució de la sang, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell cardiocirculatori, l'aparell respiratori i la sang.
UT 8. L'aparell cardiocirculatori i les seves patologies.	Característiques anatòmiques del cor. Entrada i sortida de grans vasos. Cicle cardíac. Vasos sanguinis. Circulació arterial i venosa. Paràmetres funcionals del cor. Patologia cardíaca i vascular.	RA5: Reconeix els sistemes relacionats amb l'oxigenació i distribució de la sang, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell cardiocirculatori, l'aparell respiratori i la sang.
UT 9. Anatomia, fisiologia i patologia de l'aparell respiratori.	Anatomia aparell respiratori. Vies respiratòries, pulmons i pleura. Fisiologia de la respiració. Patologies i malalties respiratòries.	RA5: Reconeix els sistemes relacionats amb l'oxigenació i distribució de la sang, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell cardiocirculatori, l'aparell respiratori i la sang.
UT 10. L'aparell digestiu i la seva patologia.	Components i funcions dels òrgans digestius. Digestió i metabolisme. Malalties digestives.	RA6: Reconeix els sistemes relacionats amb l'absorció, metabolisme i eliminació de nutrients, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell digestiu i renal.
UT 11. Anatomia, fisiologia i patologia ronyó, vies urinàries i altres òrgans excretors.	Anatomia renal i urinària. Formació d'orina. Filtració, reabsorció i excreció. Malalties renal i urinàries.	RA6: Reconeix els sistemes relacionats amb l'absorció, metabolisme i eliminació de nutrients, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties de l'aparell digestiu i renal.
UT 12. Òrgans sexuals i reproducció: anatomia, fisiologia i patologia.	Aparell genital masculí i femení. La reproducció humana. Cicle ovàric i espermatogènesi. Embaràs i part. Manifestacions patològiques i malalties dels aparells genitals femení i masculí.	RA7: Reconeix els sistemes que intervenen en la regulació interna de l'organisme i la seva relació amb l'exterior, descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema endocrí, l'aparell genital i el sistema immunològic.
UT 13. Anatomia, fisiologia i patologia dels òrgans dels sentits (vista, olfacte, gust, i oïda).	Òrgans dels sentits. Alteracions més freqüents d'aquests.	RA4: Reconeix els sistemes relacionats amb el moviment, la percepció, i la relació descrivint l'estructura, el funcionament i les malalties del sistema nerviós, els sentits i l'aparell locomotor.

## 8.2. Annex 2: seqüenciació de la segona sessió.

---

### SESSIÓ 2

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 3</b>	Seguiment amb la recerca d'informació.
<b>Descripció de l'activitat</b>	<p>Els alumnes seguiran cercant informació sobre el seu sistema, i començaran a fer una síntesi de la informació més rellevant que utilitzaran per a fer el treball final.</p> <p>Per això faran ús del drive, on en el mateix document, amb ordinadors diferents, els alumnes poden anar treballant en el mateix moment.</p> <p>El docent farà de guia i estarà disposat a contestar tots els dubtes i preocupacions dels estudiants.</p>
<b>Finalitat</b>	Reforçar coneixements previs, obtenir nova informació, treballar en equip.
<b>Agrupament</b>	Petit grup
<b>Temps proposat</b>	110 min.
<b>Material didàctic</b>	Ordinador amb accés a internet. Drive.

---

## 8.3. Annex 3: seqüenciació de la tercera sessió.

---

### SESSIÓ 3

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 4</b>	Síntesi de la informació.
<b>Descripció de l'activitat</b>	Realitzar un document escrit amb els òrgans, les parts i les funcions més importants del sistema que estan treballant.

---

---

El document ha d'incloure les següents parts:

- Nom del sistema. Definició. Funció.
- Òrgans o parts més significatives per les que està format. (Noms dels components, localització i funció de cada un).
- Lesions i/o malalties relacionades amb aquest sistema (nom i definició).
- Descripció del funcionament general del sistema.

Per començar, en petit grup sintetitzaran la informació més important que han treballat anteriorment i la posaran en comú.

Posteriorment, de manera individual, cada membre del grup presentarà el seu document escrit en la tasca del moodle, seguint la guia que haurà entregat el docent. **(veure annex 9)**.

<b>Finalitat</b>	Sintetitzar la informació treballada anteriorment. Conèixer el sistema treballat.
<b>Agrupament</b>	Petit grup / Individual
<b>Temps proposat</b>	55 min. petit grup 55 min. individual.
<b>Material didàctic</b>	Ordinador amb accés a internet, drive/word, programa d'edició tipus canva, genially, etc...
<b>Avaluació:</b>	Tècnica: Autoavaluació Instrument: Diana <b>(annex 11)</b>

## 8.4. Annex 4: seqüenciació de la quarta sessió.

---

### SESSIÓ 4

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 5</b>	Creació d'un dibuix o imatge com a marcador.
<b>Descripció de l'activitat</b>	Realització d'un dibuix del sistema o d'un òrgan principal, a partir de la informació del document anterior, el qual ens servirà posteriorment per activar la imatge en RA (marcador).

---

---

El dibuix es pot realitzar en qualsevol format (digital, amb rotuladors, pintures, etc...) però cal que sigui elaborat de manera pròpia i que es pugui imprimir en format paper DIN A4. Ha de ser clar per tal que es pugui reconèixer fàcilment.

**Finalitat:** Treballar en grup. Expressió de la informació treballada anteriorment.

**Agrupament:** Petit grup

**Temps proposat** 110 min.

**Material didàctic** Ordinadors amb accés a internet, quadern de l'alumne, material de dibuix (folis, rotuladors, pintures, etc...), programes d'edició d'imatges tipus canva, photoshop, illustrator, etc..., Impresora.

**Avaluació** Tècnica: Observació

Instrument: Rúbrica de competència (**veure annex 15**).

---

## 8.5. Annex 5 : seqüenciació de la cinquena sessió.

---

### SESSIÓ 5

**CONTINGUTS** UT4-UT12

**TEMPORALITZACIÓ** 110 min.

**ACTIVITAT 6** Elaboració d'escena en RA.

**Descripció de l'activitat** Els alumnes convertiran el dibuix realitzat anteriorment en un format virtual, permetent-lo veure en temps i espai real, seguint les pautes de la guia entregada pel docent (**veure annex 10**) i recursos varis.

Per començar, juntament amb les indicacions del docent, s'aniran descarregant el programa i la app als ordinadors i dispositius movils/tabletes. Seguidament podran començar a crear amb el Programa Aumentity Creator.

---



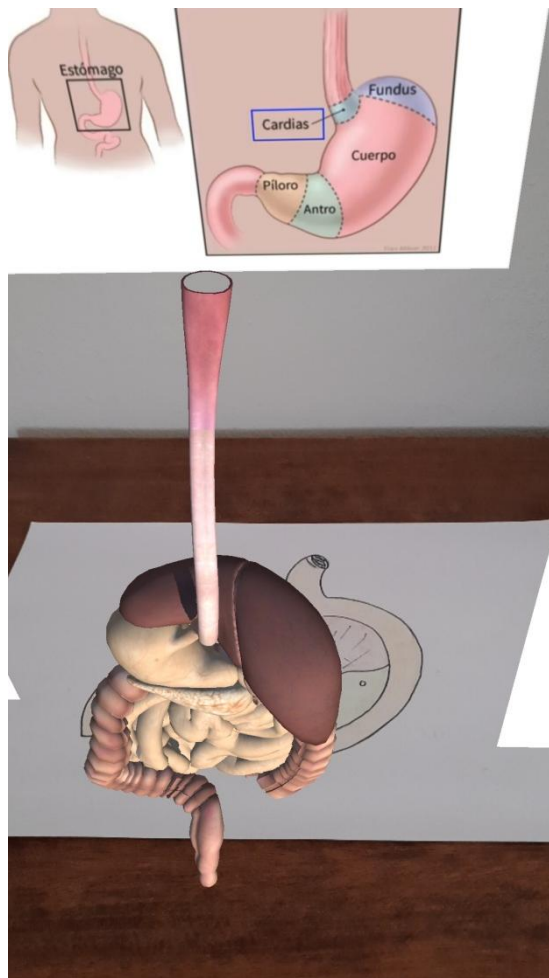
---

Vídeo explicatiu per a crear i visualitzar:

[https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckTqj\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckTqj_E)

Parts que ha d'incloure el producte final o escena de RA:

- Texte
- Vídeo
- Objecte 3D
- Enllaç



Captura d'imatge exemple Aumentaty. Disseny propi.

**Finalitat:**

Treball en grup, motivar als alumnes, conèixer la RA, assolir

	coneixements.
<b>Agrupament:</b>	Petit grup
<b>Temps proposat</b>	110 min
<b>Material didàctic</b>	Ordinadors amb accés a internet, dispositius mòvils o tabletas personals, plataforma Aymmentaty, Programa Creator, App SCoPe.
<b>Avaluació:</b>	Tècnica: observació Instrument: Rúbrica ( <b>veure annex 12</b> )

## 8.6. Annex 6: seqüenciació de la sisena sessió:

---

### SESSIÓ 6

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 6</b>	Seguiment activitat 6
<b>Descripció de l'activitat</b>	Els alumnes seguiran amb la creació de l'escena RA i el docent anirà resolent dubtes i guiant en el procés.
<b>Temps proposat</b>	110 min.
<b>Material didàctic</b>	Ordinadors amb accés a internet, dispositius mòvils o tabletas personals, plataforma Aymmentaty, Programa Creator, App SCoPe.

---

## 8.7. Annex 7: seqüenciació de la setena sessió.

---

### SESSIÓ 7

<b>CONTINGUTS</b>	UT4-UT12
-------------------	----------

<b>TEMPORALITZACIÓ</b>	110 min.
<b>ACTIVITAT 7</b>	Presentació del projecte
<b>Descripció de l'activitat</b>	Cada grup presentarà públicament el seu projecte dins l'aula i explicarà de què es tracta i com l'ha elaborat.
<b>Finalitat:</b>	Exposar oralment l'escena RA creada del sistema treballat.
<b>Agrupament:</b>	Grup gran
<b>Temps proposat</b>	55 min.
<b>Material didàctic</b>	Dispositius mòvils/ tabletas personals.  Ordinador amb accés a internet. Projector o pissarra digital.
<b>ACTIVITAT 8</b>	Avaluació.
<b>Descripció de l'activitat.</b>	Els alumnes seran avaluats amb la rúbrica proporcionada pel docent, per després comentar amb tot el grup quina opinió tenen sobre l'experiència d'aquest projecte.  Es passarà també un qüestionari de satisfacció (escala de likert) sobre l'experiència en creació de RA, per tal de poder millorar la metodologia en un futur.
<b>Finalitat</b>	Avaluar el producte final. Trobar aspectes positius i negatius per a millorar del projecte.
<b>Agrupament:</b>	Petit grup / Gran grup
<b>Temps proposat</b>	55 min.
<b>Material didàctic</b>	Documents dels instruments d'avaluació. Impresora.
<b>Avaluació:</b>	Tècnica: Observació i enquestació  Instrument: Rúbrica i escala de likert ( <b>annexes 13 i 14</b> )

## 8.8. Annex 8 : Exemple contracte d'equip.

**NOM DE L'EQUIP**

# CONTRACTE D'EQUIP

<b>COMPONENTS</b> ----- ----- ----- -----	<b>PORTAVEU</b> ----- Serà l'encarregat de donar veu a tot el grup i expressar totes les idees. ----- Firma	<b>RESPONSABLE</b> ----- S'encarregarà del material i recursos. Tendrà cura dels equips informàtics i controlarà les eines per a la creació del material. ----- Firma
<p>Aquest contracte té per objectiu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilitzar i tenir cura del material de manera correcta.</li><li>- Finalitzar el projecte i ajudar als altres companys.</li><li>- Respectar en tot moment els companys i el docent.</li></ul>	<b>COORDINADOR</b> ----- És el responsable de distribuir les tasques del grup. ----- Firma	<b>SECRETARI</b> ----- Tendrà la responsabilitat de gestionar el drive i tota la documentació en qualsevol format. ----- Firma

## 8.9. Annex 9: Guia per a l'informe escrit.

---

# DOCUMENT ESCRIT

---

Guia d'entrega del document escrit.

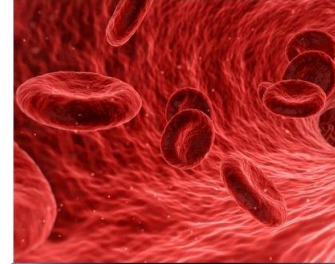
Després d'haver investigat i sintetitzat la informació sobre el sistema treballat, cal fer un document escrit on han de constar mínim les següents parts:

- 1** **Portada** Títol (nom del sistema), nom dels alumnes, nom del grup, data d'entrega
- 2** **Índex**
- 3** **Contingut**
  - Nom del sistema. Definició. Funció.
  - Òrgans o parts més significatives per les que està format. (Noms dels components, localització i funció de cada un).
  - Lesions i/o malalties relacionades amb aquest sistema (nom i definició).
  - Descripció del funcionament general del sistema.
- 4** **Fonts/Bibliografia**

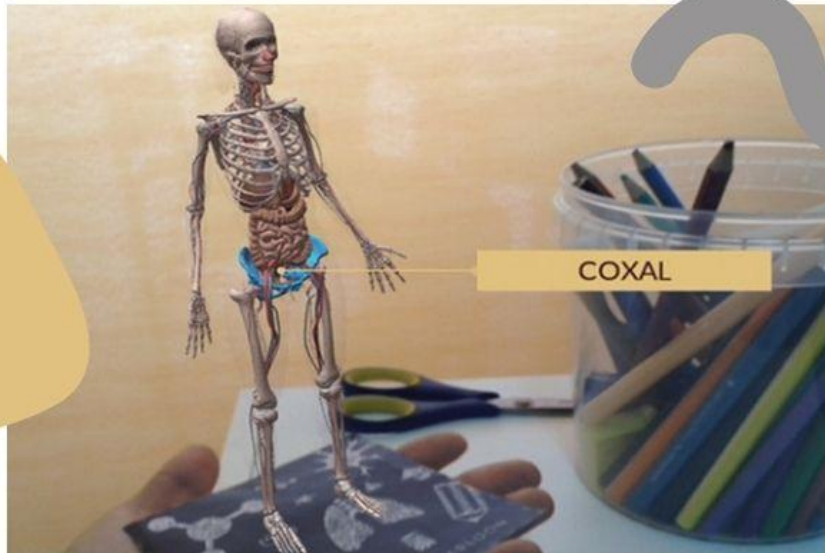
Font: Arial 12.

Extensió màxima : 8 pàgines.

Entrega en Format PDF



## 8.10. Annex 10: Guia elaboració producte final RA.



### Continguts escena RA

Una vegada sintetitzada la informació ha arribat l'hora de crear l'escena RA, que haurà d'incloure les següents parts:

- ▶ Texte
- ▶ Vídeo
- ▶ Objecte 3D
- ▶ Enllaç

Recursos:

<http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017>

[/11/02/la-plataforma-aumentaty/](http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017/11/02/la-plataforma-aumentaty/)

[https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckqtqj\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=-ZbEckqtqj_E)

## 8.11. Annex 11: Diana d'autoavaluació de l'informe escrit.

### Contingut

S'expliquen les idees més importants i relacionades amb el sistema.

### Organització de l'informe

Les idees estan ordenades de manera coherent.

### Extensió

L'extensió del treball es adequada tal com indica la guia.

### Estructura de l'informe

Conté com a mínim les parts indicades a la guia i estan estructurades de manera coherent.

### Qualitat d'informació

La informació és argumentada i correspon al contingut de la guia

Valora les diferents opcions i marca amb un punt el nivell en el qual et trobes, sent:

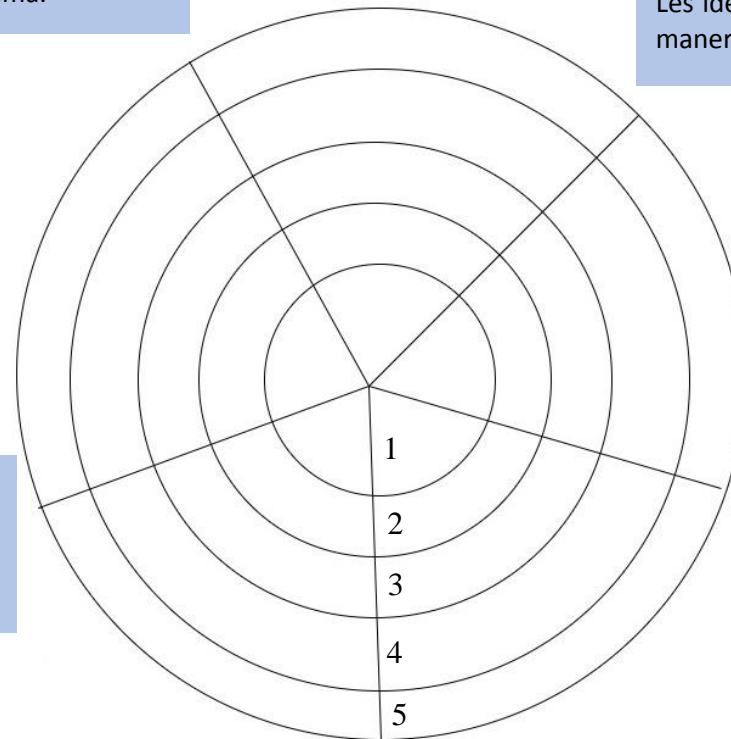
1 Pobre

2 Suficient

3 Bé

4 Notable

5 Excel·lent



## 8.12. Annex 12 : Rúbrica per avaluar el producte final.

	Nivell 1 (novell)	Nivell 2 (Aprent)	Nivell 3 (Avançat)	Nivell 4 (Expert)
Maneig de l'eina digital (20%)	Han tingut problemes i han hagut de demanar ajuda per a baixar el programa, instal·lar la app i crear l'escena.	Tenien algun dubte sobre el maneig de l'eina, i han demanat ajuda per a aclarir algun aspecte sobre el programa, la app o la creació del material.	Han tingut algun dubte sobre el maneig d'algun aspecte de l'eina, però ells mateixos han trobat la sol·lució.	Han manejat el programa de creació i la app de visualització sense cap problema.
Continguts (20%)	Els ha costat seleccionar les idees principals, de manera que el contingut és superficial i no dominen del tot el tema.	Han seleccionat algunes de les idees principals, encara que hi ha alguna idea difusa i no molt clara. Dominen alguna part del tema.	Tenen coneixements sobre el tema i han sabut seleccionar les idees principals, dominant quasi la totalitat del tema.	Dominen totalment el contingut del sistema treballat i la informació sintetitzada és molt acertada, amb les idees principals ben seleccionades.
Exposició oral (20%)	Han tingut dificultat per a expressar-se i donar-se a entendre.	S'esforcen bastant per a que se'ls entengui però alguna idea ha quedat un poc difusa.	S'han expressat de manera correcta, i en general s'ha entès bé el que volien transmetre.	No tenen cap dificultat en expressar-se i s'entén perfectament el que volen transmetre.
Participació equitativa dels membres del grup (20%)	Els alumnes no han participat per igual, sols ha intervingut una persona del grup.	La majoria dels membres del grup ja intervingut, encara que un alumne no ha realitzat cap tasca.	Tots els membres del grup han participat en l'exposició, encara que la distribució no fos equitativa.	Els membres del grup s'han distribuït les tasques de manera equitativa i han participat tots durant la presentació.
Composició i presentació visual. (20%)	Hi manquen 2 components o més dels indicats a la guia, en l'escena de RA.	Falta una part de les indicades a la guia, en l'escena de RA.	L'escena RA consta de totes les parts indicades a la guia.	L'escena RA consta de totes les parts indicades a la guia



### 8.13. Annex 13 : Escala de likert per avaluar la satisfacció de l'alumnat

	Gens	Poc	Bastant	Molt
Treballar amb RA ha estat motivador.				
El projecte que ha inclòs la creació de material de RA ha estat fàcil d'entendre.				
L'accés a internet ha funcionat correctament.				
Els ordinadors han funcionat de manera correcta.				
He pogut putilitzar el meu dispositiu mòbil o tableta sense problemes.				
Les tasques incloses en el projecte han sigut clares i útils per a poder crear el material final.				
La plataforma Aumentaty ha funcionat correctament.				
El programa Aumentaty Creator ha estat fàcil de descarregar.				
La app Aumentaty Scope ha estat fàcil de descarregar				
Els enllaços d'ajuda han funcionat de manera correcta.				
Les indicacions del docent han estat clares.				
Les guies d'ajuda han estat útils per a la creació de l'escena final.				
El programa Aumentaty Creator ha estat fàcil d'entendre i manejar.				
La app Aumentaty Scope ha estat senzilla i clara d'entendre.				
Treballar amb RA m'ha ajudat a assolir coneixements sobre el sistema treballat.				
M'agradaria tornar a treballar amb RA en altres ocasions i/o altres mòduls.				
El docent ha resolt els dubtes que ens han sorgit durant el projecte.				
Estic satisfet amb el producte final de RA				

#### 8.14. Annex 14:check-list per a detecció d'errors del projecte i RA.

	SÍ	NO
Els alumnes han entès de manera clara les tasques.		
La temporalització de les sessions i les tasques ha estat adient.		
Els mètodes d'avaluació han sigut clars i senzills.		
Els recursos i materials facilitats a l'alumnat han estat suficients i de qualitat.		
L'alumnat s'ha mostrat motivat durant el projecte.		
L'avaluació disposa dels instruments corresponents anteriorment dissenyats.		
La plataforma Aumentaty ha funcionat correctament.		
El projecte ha estat adequat per a integrar la RA		

#### 8.15. Annex 15: Rúbrica de competència del dibuix.

	SÍ	NO
El dibuix és clar i es reconeix fàcilment a quin sistema pertany.		
El dibuix segueix el format indicat (DIN A4).		
El dibuix està relacionat amb el sistema treballat.		