

Treball final de grau
GRAU EN MESTRE D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

Facultat d'educació
Universitat de Barcelona



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat d'Educació

**Producció d'un material pedagògic amb realitat
virtual immersiva per al desenvolupament de les
habilitats cognitives dels alumnes amb TEA**

Javier Sánchez Núñez

Tutora: Katia Verónica Pozos Pérez
Curs 2021-2022

ÍNDIX

Resum i abstract	2
Introducció	3
Definició dels objectius de la proposta	4
Justificació	5
Antecedents teòrics i pràctics de referència	6
La definició del TEA i el desenvolupament durant la història	6
Realitat virtual i augmentada	7
Realitat virtual i augmentada en contacte amb el trastorn de l'espectre autista	9
Intel·ligència artificial i educació	11
Antecedents pràctics de referència	12
Disseny de la proposta	14
Creació del material	18
Validació externa del producte i proposta d'avaluació de la seva implementació	24
Descripció de la posada en pràctica en la prova pilot	24
Avaluació de la prova pilot	26
Validació d'experts	27
Conclusions	28
Conclusió de la posada en pràctica	28
Conclusions tècniques	29
Bibliografia	30
Annexos	32

Resum i abstract

Resum

En aquest treball de fi de grau s'ha volgut crear un material pedagògic orientat en tecnologies digitals innovadores i originals per al correcte desenvolupament de les habilitats cognitives dels alumnes amb TEA com l'atenció, la concentració o la comunicació. En la redacció del projecte, podreu trobar una contextualització teòrica i pràctica dels continguts claus que es treballen, des de l'evolució del concepte de trastorn d'espectre autista, fins a la relació de la realitat virtual o les intel·ligències artificials amb aquest trastorn. El treball està desenvolupat a partir de l'objectiu de realitzar un material pedagògic que permeti immersir a la societat, a la realitat imaginària de l'alumnat amb TEA. En aquest projecte s'ha dut a terme el disseny i creació del material pedagògic, distribuït en escenaris i amb instruccions pautades per la seva elaboració, així com la pàgina web creada amb la creació completa. Finalment, es presenta una avaluació, tant de l'alumnat, la qual va ser molt aclaridora, com del material, feta per dues expertes en dues matèries diferents: tecnologies i psicologia. Els resultats de la producció del material, juntament amb les dues categories d'avaluació, mostren un cert desenvolupament en diferents habilitats cognitives dels alumnes amb TEA, a més d'adaptar la tecnologia digital a l'aula de manera eficient.

Paraules clau: TEA, Realitat virtual, Intel·ligència artificial, Comunicació, Educació

Abstract

In this end-of-degree project, we wanted to create an educational material based on innovative and original digital technologies for the correct development of the cognitive skills of students with ASD, such as attention, concentration and communication. In the drafting of the project, you will find a theoretical and practical contextualisation of the key contents that are worked on, from the evolution of the concept of autism spectrum disorder, to the relationship of virtual reality or artificial intelligences with this disorder. The work is based on the objective of creating educational material that allows society to be immersed in the imaginary reality of students with ASD. In this project, the design and creation of the pedagogical material has been carried out, distributed in scenarios and with instructions for its elaboration, as well as the web page created with the complete creation. Finally, an evaluation is presented, both of the students and of the material, made by two experts in two different subjects: technologies and psychology. The results of the production of the material, together with the two categories of evaluation, show some development in different cognitive skills of pupils with ASD, as well as adapting digital technology to the classroom in an efficient way.

Key Words: ASD, Virtual reality, Artificial intelligences, Communication, Education

Introducció

Any rere any, tant els mestres com els alumnes patim canvis significatius en la nostra educació, una educació que sentim com nostra, però que té tants condicionants que es fa dir de tots. La societat canviant, el constant canvi de la política educativa o els nous paradigmes fan que l'educació estigui constantment en un canvi en el qual ens hem d'aprendre a adaptar. A les universitats, s'acostuma a aprendre l'educació des del punt de vista d'una època social, d'una època política o dins d'un model educatiu, però nosaltres hem de saber mirar més enllà i proposar aquells canvis que necessitem.

Ara bé, tot i patir canvis en tot moment, existeixen certes actituds, conductes o pensaments conservadors que, o bé no es volen canviar, o bé ningú ha pensat a fer-ho. Parlo sobretot de l'educació emocional i les necessitats educatives especials. Un temps enrere, es creia que cadascuna d'aquelles persones que patien un trastorn, eren bojos o esquizofrènics, o ambdues coses, però amb el temps s'ha anat acotant aquestes definicions i a humanitzar alguns trastorns. És el cas del trastorn de l'espectre autista el qual, tot i haver humanitzat la seva definició, i tot i pensar que els hem integrat, ningú pensa que seria millorar endinsar-nos al seu món, que intentar fer que ells entrin al nostre.

Per altra banda, trobem també el tema de les tecnologies digitals, les quals sí que comencen a ser totalment integrades en alguns centres. La integració d'aquestes tecnologies és totalment normal, esperada i necessària, perquè ara tenim un nou canvi de paradigma en l'educació, l'anomenada societat de la informació, en la qual nosaltres ens trobem, es reflecteix a l'educació fent que a les escoles es brindi per portar a terme més activitats intervingudes per la digitalització. És per això que, aquest projecte, intenta adaptar algunes tecnologies innovadores i originals que permetin crear una immersió al món dels alumnes amb aquest trastorn. L'inici de les realitats virtuals i les sortides digitals ha arribat i si podem realitzar una excursió des de l'aula, també podem entrar en un món que no existeix i donar una volta.

Tenint tot això en compte, aquest projecte intentarà donar veu als alumnes amb TEA aplicant la realitat virtual i la intel·ligència artificial com a mètodes d'immersivitat per millorar grans trets com l'atenció, la concentració, la comunicació o l'educació emocional.

Definició dels objectius de la proposta

Taula 1

Objectius de la proposta.

Objectiu principal
<ul style="list-style-type: none">- Realitzar un material pedagògic que permeti immersir a la societat, a la realitat imaginària de l'alumnat amb TEA.
Objectius específics
<ul style="list-style-type: none">- Estudiar el trastorn de l'espectre autista i les seves característiques.- Analitzar la problemàtica en context real amb un alumne de dotze anys amb TEA.- Dissenyar material pedagògic de realitat virtual per a l'estimulació de les habilitats d'atenció i/o la comunicació a través del pensament divergent d'un nen amb TEA.- Comprovar i validar l'eficàcia de la proposta del material dissenyat i produït a través d'una prova pilot al centre Salvador Lluç.- Validar la proposta segons els resultats obtinguts amb un grup d'experts.

Justificació

Durant la història de l'estudi del trastorn de l'espectre autista, hem intentat que aquells alumnes atrapats en un món de fantasia, surtin d'ell. Aquest projecte pretén que no surtin d'aquell món, sinó que, d'alguna manera, aprofitin la seva realitat pel seu desenvolupament integral i millorin les seves habilitats. Actualment, i tenint en compte el canvi de paradigma en l'educació, les TIC han guanyat força i s'han postulat com el futur de l'educació, per tant, hi ha recursos que ajudaran a fer un ús transformador de les activitats psicopedagògiques que es porten a terme en una escola, com pot ser el cas de la realitat virtual o augmentada. La realitat virtual (RV), la qual és l'eina escollida, ens proporcionarà una immersió necessària per complir el nostre objectiu de manera òptima.

La realitat d'aquest projecte radica a la meva experiència i a la d'altres persones que estudien i investiguen en el camp de l'educació, però també del treball i l'educació social. Tot i que vivim en una societat cada cop més avançada i inclusiva, encara no ens podem fer eco de les virtuts de l'educació vers les necessitats educatives especials, ja que el tractament d'aquestes persones varia de la societat. Els alumnes amb TEA, especialment, són tractats a les escoles amb un simple pla individualitzat que, molts cops, es redueix en facilitar les preguntes d'un examen. La meva experiència em diu que si a l'aula s'explica una matèria, l'alumne amb trastorn d'espectre autista haurà de sortir de l'aula perquè no ho acabarà d'entendre o molestarà, però la raó és que se simplifica en la comoditat de l'educació i la falta de formació en tots els àmbits. Els alumnes amb aquesta mena de trastorns no mereixen ser exclosos de l'aula o arribar a menys coneixements que la resta, sinó que mereixen ser compresos i poder aprendre d'acord amb les seves necessitats.

Aquest projecte es justifica en la necessitat d'erradicar aquest vessant, no malintencionada, però sí mal executada de la pràctica i l'acció educativa amb nens i nenes amb TEA perquè en crear xarxes de coneixement entre un grup, no aporten la seva connexió, per tant, s'ha de buscar una solució perquè es puguin connectar i aportin el mateix que els altres companys i companyes.

Antecedents teòrics i pràctics de referència

La definició del TEA i el desenvolupament durant la història

El trastorn de l'espectre autista, tal com defensa la confederació de l'autisme a Espanya, a la seva web, *Autismo España*, "és un trastorn d'origen neurobiològic que afecta la configuració del sistema nerviós i al funcionament cerebral, donant lloc a dificultats en dues àrees principalment: la comunicació i interacció social i la flexibilitat del pensament i de la conducta". Tenint clara la mateixa definició i les seves característiques, és més fàcil parlar d'un tractament quant a la millora d'algunes de les seves habilitats.

Si centrem aquesta investigació a millorar l'atenció i la comunicació dels alumnes amb TEA, hem de tenir en compte com ha de treballar un alumne amb aquestes qualitats i, com bé parla Àngel Rivière (1949-2000), hi ha vint conceptes fonamentals que podria dir-te un infant amb aquest trastorn, com per exemple: "Ajuda'm a comprendre el meu entorn. Organitza el meu món i facilita'm que anticipi el que succeirà. Dona'm ordre, estructura i no caos". Tenint això en compte, la idea d'intentar endinsar als alumnes a una realitat que no és la seva perquè aprenguin, no és la millor solució als problemes educatius que presenta tal discapacitat.

La investigació de l'autisme ha generat controvèrsia des dels seus inicis, ja que no es veia com la discapacitat que es veu ara, sinó que tenia moltes variables a tractar. L'any 1911, Eugen Bleuer va descriure aquest trastorn com una variable de l'esquizofrènia que replegava els afectats en mons de fantasia i, per tant, tractant-los com a uns inadaptats a la societat amb la incapacitat de relacionar-se. A partir d'aquí, i tot i que la definició era del tot desafortunada i desencertada, va suposar un inici en la investigació de l'autisme, trastorn que va ser posteriorment estudiat i adaptat per conceptualitzar amb característiques generalitzades i específiques. Falta de resposta social, dificultats del llenguatge i una insistència en la identitat, o funció executiva, segons Rivière. Però va ser Leo Kanner (1894-1981) qui va donar una primera definició de l'autisme tractant aquesta discapacitat com a síndrome comporta-mental que presentava trets distintius en el llenguatge, les relacions interpersonals i els processos cognitius, presentant una falta de flexibilitat.

Durant anys es va centrar, a més, aquesta síndrome com una discapacitat merament emocional, ja que tots els estudis van voler focalitzar en les situacions de família-pacient o pacient-societat, per tant, va suposar una investigació psicoanalítica, envers una

psicoterapèutica per estudiar el trastorn. Les posteriors investigacions psiconalítiques van deixar hipòtesis relacionades amb sentiments hostils als primers anys de vida que de mica en mica desapareixen a mesura que l'infant comença a veure la perillositat del món que l'envolta, així i tot, aquests estudis segueixen tractant, indirectament, l'autisme, com quelcom relacionat d'una esquizofrènia. Igualment, aquestes afirmacions han sigut criticades des del punt de vista emocional, ja que es defensa que aquestes afeccions són comportades per la societat i la poca empatia cap al trastorn, deixant als infants mancats d'afecte i normalitat.

Dintre de les investigacions criticades, també hi trobem a Bettelheim, qui categoritzava l'autisme, juntament amb altres malalties com l'esquizofrènia o l'anorèxia, en un gran grup anomenat psicosi infantil. Per tant, defensa que qualsevol nen o nena que estigui tancat en una realitat dispar a la de la resta de persones sense aquest tipus de patologies psicològiques, és un psicòtic.

Posteriorment, als anys seixanta, es va començar a normalitzar la síndrome amb nous estudis que focalitzaven la investigació en l'exploració neurològica o neuropsicològica, juntament amb les teràpies de conducta, portat, en part, de la mà de Rutter, qui en primera instància catalogava l'autisme com una alteració de l'aprenentatge del llenguatge.

Per tant, la definició de com són les persones amb autisme i com s'han de tractar segons els símptomes que presentin és diferent, però sí que podem tenir una definició relativa que, si ens fixem en la definició de la confederació espanyola de l'autisme ens diu que, les manifestacions clíniques del TEA, varien molt entre les persones que ho presenten, així com el seu funcionament intel·lectual i les seves habilitats lingüístiques, és a dir, no trobarem dos afectats iguals. No obstant això, totes elles comparteixen característiques fonamentalment en dues àrees del desenvolupament i del funcionament personal: la comunicació i interacció social i la flexibilitat de comportament i de pensament.

Realitat virtual i augmentada

Durant els últims anys sobretot, han guanyat molt poder, tant a la societat com a l'escola, les tecnologies digitals. Actualment, vivim en una nova era, denominada pels experts com "l'era de la informació". Aquesta digitalització que es porta a les aules ha de ser molt pautada i fonamentada amb totes aquelles pedagogies que podem catalogar com innovadores, però també, en forma bastimentada, per pedagogies més generalitzades. Tal com deien Coll, Mauri i

Onrubia (2008), ens centrem en un model tecnològic constructivista en el qual la mateixa interactivitat estarà marcada per l'autonomia dels infants, és a dir, que s'ha de portar a terme una interactivitat psicopedagògica per poder avançar de manera eficaç en el correcte desenvolupament de l'alumnat i la pedagogia. Per tant, la tecnologia digital a les aules acaba seguint el model de Vygotski, exposat a Onrubia (1993), sobre la construcció de coneixement en la ZDP, és a dir, com l'alumnat pot arribar al coneixement amb l'ajuda del mestre, on pot arribar sol i on arribarà després d'aquesta ajuda.

A més, hem de tenir en compte com utilitzem aquestes tecnologies digitals que, utilitzades correctament, poden tenir un valor afegit molt potent, però, per altra banda, i utilitzades de forma reproductora, només eren una eina més i l'únic que es pot aconseguir és que les TIC es vegin només des del punt de vista de l'oci. Al cap i a la fi, com deia Coll (2013), les tecnologies digitals recauen amb la màxima responsabilitat en el professional que les planteja usar, qui ha d'intentar que l'alumnat creï xarxes de coneixement juntament amb les tecnologies, aplicant un ús transformador en la majoria de casos. Seguint aquest vessant, i segons Coll (2013): "Lo que sucede es que las TIC no son artefactos materiales, sino simbólicos, es decir, sirven para actuar con y sobre los significados". Amb això, el que es pretén és reafirmar les TIC com una eina que pot tenir un valor semiòtic amb l'objectiu de crear noves xarxes de coneixement, plantejar més dubtes i resoldre'ls de la manera més òptima.

Per tant, no seria desbaratat proposar la realitat virtual o l'augmentada com una eina per al desenvolupament del pensament divergent com a pont per arribar al coneixement, ara bé, cal destacar les diferències que trobem entre realitat virtual i augmentada per poder fer un bon ús sobre això. Segons Sherman i Craig (2003), la realitat augmentada brinda a l'usuari informació addicional que, d'una altra manera, és imperceptible pels sentits humans, per mitjà d'estímul artificial que es troben superposats sobre objectes del món real, és a dir, inclou elements del món digital al món real. D'altra banda, i seguint el mateix pensament de Sherman i Craig (2003), la realitat virtual és un mitjà interactiu compost per simulacions computacionals que detecta la posició i les accions del participant i reemplaça o augmenta la resposta a un o més sentits, fent una sensació d'estar mentalment immers o en una simulació del món virtual.

Segons You-Tian Ye (2016), la qual fa un estudi sobre el disseny i la implementació del sistema d'ensenyament d'art digital basat en la tecnologia virtual interactiva, la realitat virtual abasta terrenys d'interdisciplinarietat i arriba a considerar la interacció del mateix usuari per mitjà dels

seus sentits, ja que ens parla del fet que la realitat virtual ens apropa a un nou tipus d'interacció multimodal d'home-màquina, tecnologia multimèdia i dels sentits, amb el qual les persones poden sentir, de diverses maneres, una simulació de caràcter virtual, feta per ordinador.

Realitat virtual i augmentada en contacte amb el trastorn de l'espectre autista

Havent explicat les característiques del trastorn de l'espectre autista i les diferències i afinitats educatives de la realitat virtual i l'augmentada, és hora de veure, realment, quines són les aplicacions que pot tenir dintre de l'àmbit de les necessitats educatives especials (en endavant NEE) i, sobretot, en contacte amb aquest tipus de trastorn. Són nombrosos els estudis que relacionen aquest tipus de tecnologia amb les necessitats educatives especials, de fet, hi ha investigadors que han portat a terme aplicacions per què els nens i nenes amb aquest tipus de discapacitat, puguin aprendre de manera més significativa. Aquest és el cas per exemple de la professora Jullia Suhyoung Lim, qui va veure que viure amb autisme és només un altre enfocament de la vida. Així i tot, es va posar el repte d'ajudar els alumnes amb autisme. Com hem vist anteriorment, els alumnes amb TEA no poden assolir bé els conceptes abstractes perquè són persones molt literals, per tant, Lim es proposava això, ajudar a entendre aquesta visió més abstracta de la vida. Per fer-ho, es va adonar que la realitat augmentada podia ser un poderós aliat. Actualment, ella és dissenyadora d'aplicacions de RA per a l'educació en *A. Project Lab* i treballa en la transició social per estudiants amb NEE.

Va desenvolupar un joc de simulació amb HoloLens per ajudar els estudiants de secundària amb necessitats especials a interactuar socialment fora de l'aula. Al joc HoloLens de Lim, els professors configuren una tasca d'aprenentatge en què els estudiants entren a un entorn virtual personalitzat per satisfer les seves necessitats específiques. Després de portar les HoloLens, veuen una capa virtual amb personatges semblants a humans. L'objectiu del joc és que els alumnes s'apropin als personatges, expliquin la situació i iniciïn una conversa relacionada amb el que estan veient. Es tracta de desplegar habilitats d'interacció social.

Una altra aplicació relacionada és la que va crear l'empresa *ANSWARE Tech, VirTEA*. Aquesta aplicació està pensada perquè els infants amb aquests trastorn puguin abordar de manera immersiva situacions complicades que podrien tenir en el seu dia a dia. Defenen que tenen una major dificultat en abordar temes de la vida quotidiana com podria ser esperar que els toqui el seu torn al dentista o tallar-se el cabell. El propòsit és que amb la realitat virtual s'enfrontin al

que tenen davant i sàpiguen resoldre aquella situació. Per això, amb l'app arribaran a un estat d'entrenament en certs moments de la seva vida que d'altra manera tardarien més a assolir, combatent la por o el malestar que els hi provoca.

Aquesta aplicació està creada sota la supervisió d'ASTRADE (Asociación para la atención de personas con trastornos generalizados del desarrollo de la Región de Murcia) i ha comptat amb la col·laboració de l'*Equip d'Orientació Educativa i Psicopedagògica Específic d'Autisme i altres Trastorns Greus del Desenvolupament* de la Regió de Múrcia. A més, és molt fàcil d'obtenir, ja que l'aplicació costa menys de deu euros i es pot utilitzar amb les ulleres de realitat virtual més senzilles del mercat.

Vist això, la relació que es dona entre realitat virtual i el trastorn d'espectre autista és molt significativa i ha estat tractada de diferents maneres, des de la creació d'aplicacions de realitat augmentada i virtual, com *Hololens* o *VirTEA*, fins a l'estudi sistemàtic d'aquesta relació. Tal com diu Lorenzo, G (2018) la Realitat virtual pot satisfer les necessitats dels alumnes. A més, proporciona als dissenyadors un sistema de control important que resulta útil per als estudiants amb trastorns de l'espectre autista. És a dir, tot i que la realitat virtual i augmentada siguin poderoses eines per a l'educació i l'aprenentatge en general, poden satisfer les necessitats educatives de qualsevol infant. Seguint en aquesta dinàmica d'investigació, la realitat virtual es pot portar de diferents maneres a l'educació, sigui com a imatge virtual o com a món immersiu a través d'unes ulleres de realitat virtual, aspectes que s'aniran veient durant el transcurs d'aquest projecte. Strickland (1996), Beach i Wendt (2014), Cheng (2015), Newbutt (2016), citats a Lorenzo, G (2018), defensen el model de dispositius HDM juntament amb ordinadors portàtils per crear una immersió evitant grans costos. En canvi, Wallace (2010), Cai (2013), Lorenzo (2013), Matsentidou i Poullis (2014), Tzanavari (2015), Lorenzo (2016), Horace (2016) citats a Lorenzo, G (2018), defensen un model més clàssic de realitat virtual que comprèn les típiques ulleres de realitat virtual per millorar la immersió completament. Tot i això, s'acaba conclouent que ambdós sistemes crearan la immersió necessària per desenvolupar els objectius preestablerts d'educació en el camp dels alumnes amb trastorn d'espectre autista.

Lorenzo, G (2018) recull una sèrie de necessitats a l'hora de treballar la realitat virtual amb els alumnes amb aquest tipus de trastorn, i és que no només es té en compte el desenvolupament de les habilitats emocionals de cada infant, que acostuma a ser el que més costa integrar en l'educació amb alumnes d'aquest perfil, sinó que també se centra en les habilitats socials, un

altre dels dèficits més importants d'aquest trastorn. En les activitats proposades en l'àmbit pràctic en aquest programa es van portar a terme tasques d'observació i d'immersió. Com era de preveure després de la gran potencialitat de la immersivitat abans explicada, les activitats d'immersió van tenir una major acceptació, tot i que es deixa clar en tot moment que qualsevol tasca que comporti la utilització d'aquesta tecnologia emergent ha de tenir unes pautes preestablertes perquè, si ve cada persona amb aquest trastorn és diferent, una característica que es defensa com comú, és la que necessiten una pauta en cada una de les activitats per no deixar marge a què es bloquegin, ja que si es donés la problemàtica, no es podria avançar amb l'activitat. En tot cas, es suggereix aquesta tecnologia per aquest fi i es recolza en les conclusions obtingudes, que sense cap dubte, són positives. A les conclusions s'afirma que en la pràctica immersiva, els alumnes aprenen de millor manera gràcies al realisme i l'estructuració d'aquesta tecnologia, tot i que, d'altra banda, també presenta una sèrie de limitacions o dificultats que pot portar aquesta pràctica educativa, i és que s'ha de limitar molt bé els contextos on es porta a terme aquesta metodologia i estructurar molt bé el contingut i el procés d'aprenentatge.

Intel·ligència artificial i educació

En la societat actual i amb el nou canvi de paradigma, l'anomenada societat de la informació, segons esmenta César Coll en nombroses ocasions i a qui faig menció especial en la temàtica, podem veure noves tecnologies que poden fer canviar les metodologies actuals, canviant, d'aquesta manera, la pràctica d'ensenyança-aprenentatge categòrica de cada mestre. Algunes d'aquestes noves tecnologies ja han sigut esmentades anteriorment, tot i que destaco una que, tot i que encara està en procés de desenvolupament i és de caràcter més general, pot suposar un canvi en uns quants anys. Parlem de les intel·ligències artificials, una branca de la informàtica com a tal que representa, simbòlicament, el coneixement i la inherència simbòlica per ordinador. Segons l'enciclopèdia catalana, la intel·ligència artificial es desenvolupa mitjançant el desplegament de tecnologies utilitzades en dissenys d'autòmats properes a la intel·ligència humana. Entre d'altres, les funcions o activitats d'aquest tipus d'intel·ligència encabeixen el processament del llenguatge natural, la recuperació intel·ligent d'informació de bases de dades, demostració de teoremes, robòtica, programació automàtica... Si parlem de tècniques portades a terme, veuríem incloses la representació i la modelització del coneixement, estructures de control... Això ens fa veure que, actualment, és un camp poc investigat, sobretot a l'educació, ja que les seves funcions i objectius no es complementen del tot. Això mateix és el que defensen Shengquan Yu i Yu Lu (2022), perquè com bé recullen al seu

llibre *An Introduction to Artificial Intelligence in Education*, en l'actualitat, els productes d'aprenentatge on s'adapta la IA tenen alguns problemes, com ara una menor dimensió de dades, una mida de partícula gruixuda, sobregeneralització del model d'aprenentatge, i insuficient intel·ligència d'ajustament dinàmic.

Així i tot, si s'investiga i es té la intenció es pot extreure alguna intel·ligència artificial que pugui funcionar en alguns contextos, com pot ser, en el cas d'aquest material pedagògic, la intel·ligència artificial *Gaugan2*, creació de l'empresa *NVIDIA*. *Gaugan* és un model proposat que es basa en un model de síntesi d'imatges basat en *GAN* que pot generar imatges fotorealistes donat un disseny semàntic d'entrada. Es basa, principalment, en la normalització espacialment adaptable, és a dir, una capa de normalització simple però efectiva. La imatge que es crea a partir d'un dibuix és un resultat que es processa a través de piles de capes de convolució i normalització. A més, les capes de normalització tendeixen a esborrar tota aquella informació semàntica que reconeix el programa, així com resoldre les problemàtiques que s'esdevinguin, tot això aplicant l'extensió natural per sobre de les imatges sintetitzades, com defensa Park, T (2019) a la conferència *GauGAN: semantic image synthesis with spatially adaptive normalization*. Per tant, entenem aquesta intel·ligència artificial com una eina que afavoreix el pensament divergent i que permet crear i materialitzar paisatges que nosaltres imaginem.

Antecedents pràctics de referència

A part dels antecedents teòrics en els quals es basa aquest material, hem de tenir en compte els antecedents pràctics on es portarà a terme la pràctica en si. Aquesta prova se centrarà en l'aplicació del material amb un cas concret, un alumne de sisè de l'escola Salvador Lluç de Gavà amb TEA i un grau de discapacitat d'un 70% que, tot i que és elevat, encara li permet comunicar-se i relacionar-se.

L'escola Salvador Lluç és una escola de nivell socioeconòmic mitjà-baix. Com és una escola pública al centre de Gavà, hi trobem de tot, però el perfil d'alumne que més es troba és el de l'alumne de classe mitjana. Com a metodologia de centre, l'escola advoca per l'educació competencial, amb l'alumnat com a protagonista en el seu aprenentatge, respectant els diferents ritmes i modalitats d'aprenentatge. La metodologia principal és el treball cooperatiu, tot i que s'ha vist compromès per la pandèmia. Tot i que podem explicar la part tècnica de l'escola, destaco en aquest punt que vaig estar fent pràctiques de febrer a juny de 2021 en aquesta escola i, precisament, al mateix grup classe que l'alumne escollit a la prova pilot.

Després d'haver estat allà durant tants mesos, puc arribar a dir que l'educació en aquesta escola, metodològicament, és exponencialment diferent, ja que la cooperativitat era bastant supèrflua i la metodologia innovadora no era explícita en cap moment. Segons les tecnologies digitals que s'observaven al centre, l'any passat s'hi trobava impartint classes d'informàtica una substituïda de la mestra principal, la qual vaig conèixer aquest any mentre feia la prova pilot el passat dos de maig de 2022. No tenen una aula d'informàtica com a tal, però sí que tenen una hora a la setmana destinada per això, el qual pot arribar a sorprendre donats els temps que corren i la gran innovació tecnològica que es porta en molts centres catalans. Fora d'aquesta hora setmanal, no tocaven res relacionat amb la tecnologia, exceptuant alguna classe esporàdica on s'utilitzaven, tot i que tant a informàtica com a les classes on s'utilitzava la tecnologia, s'utilitzaven *Chromebook*. La situació digital no ha canviat, ja que així m'ho va voler fer saber l'alumne en qüestió durant la prova pilot i la mestra d'informàtica aquell mateix dia.

El grup-classe on es troba l'alumne, a sisè, és un grup revolucionari amb caràcters molt diferents. La docència a la classe era una mica complicada, donades aquestes circumstàncies, tot i que amb la meua visita aquest any em van fer saber que dues alumnes que secundaven la disruptivitat a l'aula, ja no hi són. Tot i la disruptivitat, els alumnes no tenien un mal caràcter, sinó molt impulsiu, i així es pot veure quan l'alumne amb TEA amb el qual es va fer l'activitat, està totalment acceptat dins del grup i cent per cent recolzat en tot moment.

Parlant de l'alumne amb qui es portarà a terme la prova pilot, es tracta d'un infant de sisè, de dotze anys, com bé ja s'ha comentat abans, que presenta un trastorn d'espectre autista. En l'àmbit de discapacitat, el que més li manca és l'atenció, la concentració i la comunicació, és un d'aquells alumnes que diries que "estan al seu món". A nivell de parla, és una persona que es pot comunicar perfectament i no hi ha gaire problema, tot i que divaga en tot el que diu i canvia de temes molt ràpids, té dificultats en contestar preguntes concretes, ja que acostuma a contestar quelcom no relacionat amb el que es pregunta. La seva competència digital és bona, tot i que poc treballada, tant a l'escola com a casa. Cada setmana va a un psicòleg i es pot notar una millora conductual en el transcurs d'aquest últim any.

Disseny de la proposta

Taula 2

Disseny de la proposta.

Títol: Un món paral·lel		NEE: TEA
Objectius		
Objectiu principal		
- Realitzar la virtualització d'un món imaginari passant de dibuix a imatge a través d'una intel·ligència artificial i convertint-la en una realitat virtual.		
Objectius específics		
- Materialitzar i caricaturitzar una realitat imaginària. - Dur a terme un dibuix d'acord amb les seves emocions. - Comunicar i expressar la seva obra. - Desenvolupar la seva atenció i concentració. - Relacionar estats d'ànim amb música.		
Destinatari		
Aquest material pedagògic està preparat per al correcte desenvolupament de les capacitats dels infants amb trastorn d'espectre autista, però està creat de manera que es pugui utilitzar transversalment en una aula amb nens i nenes normo-psicològics per a la innovació educativa.		
Competències		
Àmbit lingüístic	Dimensió comunicació oral <ul style="list-style-type: none">● Competència 2. Produir textos orals de tipologia diversa adequats a la situació comunicativa.● Competència 3. Interactuar oralment d'acord amb la situació comunicativa, utilitzant estratègies conversacionals Dimensió expressió escrita	

	<ul style="list-style-type: none"> ● Competència 8. Planificar l'escrit d'acord amb la situació comunicativa i el destinatari. ● Competència 9. Produir textos de tipologies diverses amb un lèxic i estructura que s'adeqüin al tipus de text, a les intencions i al destinatari. ● Competència 10. Revisar el text per millorar-lo i tenir cura de la seva presentació formal en funció de la situació comunicativa.
Àmbit digital	<p>Dimensió instruments i aplicacions</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competència 1. Seleccionar, utilitzar i programar dispositius digitals i les seves funcionalitats d'acord amb les tasques a realitzar ● Competència 3. Utilitzar programes i aplicacions de creació de dibuix i edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment <p>Dimensió comunicació interpersonal i col·laboració</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competència 7. Realitzar comunicacions interpersonals virtuals i publicacions digitals
Àmbit artístic	<p>Dimensió percepció, comprensió i valoració</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competència 1. Mostrar hàbits de percepció conscient de la realitat visual i sonora de l'entorn natural i cultural. ● Competència 2. Utilitzar elements bàsics dels llenguatges visual, corporal i musical i estratègies per comprendre i apreciar les produccions artístiques. <p>Dimensió interpretació i producció</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competència 5. Emprar elements bàsics del llenguatge visual amb tècniques i eines artístiques per expressar-se i comunicar-se. <p>Dimensió imaginació i creativitat</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competència 8. Improvisar i crear amb els elements i recursos bàsics dels diferents llenguatges artístics. ● Competència 9. Dissenyar i realitzar projectes i produccions artístiques multidisciplinàries.
Recursos	Programari
<ul style="list-style-type: none"> ● Tablet / Smartphone / PC ● Ulleres RV (opcional) ● Bolígraf digital (opcional) ● Projector / pantalla digital (opcional) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gaugan2 <ul style="list-style-type: none"> ○ http://gaugan.org/gaugan2/ ● Roundme <ul style="list-style-type: none"> ○ https://roundme.com/
Desenvolupament en escenaris virtuals	

Aquest material pedagògic serà desenvolupat tenint en compte molts condicionals i donant branques d'acció per diferents nivells, per tant, serà seqüenciat en diferents escenaris que variaran la dificultat progressivament.

Escenari 1:

L'activitat començaria en proposar a l'alumne la següent activitat de la mà del seu educador. L'educador, en aquest cas, començarà fent la seva interpretació a mesura que vagi explicant l'activitat. Primer, s'obrirà la tauleta/ordinador amb el programa Gaugan. Explicarem que Gaugan és una intel·ligència artificial que convertirà tot allò que dibuixem en una fotografia real, sempre i quan tinguem en compte els colors de l'esquerra que portem el nom de cada un dels elements que podem posar a la nostra imatge. A partir d'aquí, nosaltres procedirem a crear el nostre propi dibuix, mostrant-li a l'infant com ens sentim i per què dibuixem el que fem. Ex: *Ara dibuixaré una casa i posaré un fons de muntanyes, perquè estic en pau i la muntanya em dona calma. Posaré flors al voltant perquè donaran bellesa a la imatge...* Mentre estem fent això, anirem donant les pautes tècniques de com anem creant el nostre dibuix, com on es troben els pinzells, com podem esborrar si no ens agrada alguna cosa, com canviem entre paisatge, objecte, construcció... i per què cada cosa surt d'un color diferent.

- **Possible branca de l'escenari 1:** Si tenim tauletes, podem crear la imatge dibuixant amb un bolígraf digital per fer l'activitat més real.
- **Possible branca de l'escenari 1 (II):** Si l'alumnat té una capacitat d'atenció més alta o si és més gran d'edat, podem explicar que, després de crear la imatge, editi el mateix dibuix per treure algun element, com una casa, per unir els dos dibuixos i fer una RV més gran.

Escenari 2:

Un cop hàgim plantejat el primer escenari i hàgim comprès que l'alumne ha entès el funcionament, demanarem a l'alumne que faci el mateix amb frases com: *Ara tu, a veure quin món se't ve al cap...* Per donar per assolit aquest escenari, hauria d'haver quedat una imatge que l'estudiant identifiqui com el seu món imaginari.

- **Possible branca de l'escenari 2:** Si l'alumne ha desenvolupat de manera correcta la branca II del primer escenari, li demanarem que dibuixi una prolongació del seu dibuix esborrant l'objecte predominant.

Escenari intermedi:

Una vegada tenim el seu dibuix creat, amb prolongació o no, obrirem el nostre programa d'edició

d'imatge de confiança des d'un ordinador (*Gimp* com a gratuït o Photoshop amb llicència, com a recomanacions) i crearem una plantilla de 10000 x 5000 px, que és el format que es demana per crear un panorama de RV. Obrirem la imatge en la mateixa plantilla i l'ampliarem amb les mesures anteriorment dites. Després exportarem la imatge en format .jpg i la guardarem al nostre ordinador.

- **Possible branca de l'escenari intermedi:** Si hem decidit que hi hagi prolongació, posarem les dues imatges a la mateixa plantilla, però ampliarem cada imatge a 5000 x 5000 px, per crear dues meitats. Posteriorment, quan ja les tinguem juntes, utilitzarem les eines de sanejat o clonació per arreglar la fissura del mig de la imatge. En acabar, exportem igual.

Escenari 3:

Després que l'alumne dibuixi el seu propi món, descarregarem la imatge i obrirem l'aplicació *Roundme*, explicarem què és una aplicació de realitat virtual i mostrarem un exemple. Acte seguit, crearem una nova RV on l'alumne posarà la seva imatge del món que ell ha creat. Una vegada creat el món virtual, demanarem que ajusti el *Zoom* i posi quadres de text per explicar que en pensa de cada element que conforma el paisatge. Un cop fet això, demanarem que posi alguna cançó depenent de les emocions que expressi el seu món virtual. L'ajuda proporcionada pel mestre en tot aquest procés variarà segons la competència digital de l'alumnat.

Escenari 4:

Una vegada acabat, el publicarem a la mateixa plataforma *Roundme*, ja que en primera instància serà marcat com esborrany, i veurem el món per analitzar el que ha creat i fer que ens expliqui la seva realitat. La publicació serà pública o privada, depenent de si l'alumne vol ensenyar la seva realitat a qui vulgui o no.

- **Possible branca de l'escenari 4:** Si disposem de telèfon mòbil, podem reproduir la realitat virtual amb unes ulleres de RV.
- **Possible branca de l'escenari 4:** Disposant de projector o pantalla digital, es pot proposar als altres alumnes que ho facin i projectar-ho per millorar les relacions socials.

Temporització

De 45min a 1h.

Creació del material

Taula 3

Creació del material proposat.

Prova tècnica feta amb un alumne de 14 anys *normo-psi*cològic

Aquesta prova tècnica està realitzada amb un noi de quinze anys sense cap discapacitat psicològica. La intenció d'aquesta prova és la de provar el material de manera que funcioni i no comporti problemes tècnics, a part d'ultimar el disseny de la pràctica educativa. Com ha estat explicat al disseny del mateix material, la pràctica educativa es dividirà en quatre escenaris de manera que si l'alumne col·lapsa, puguem haver generat un aprenentatge que anirà evolucionant progressivament. A més, juntament amb la creació d'aquest material, s'ha creat una pàgina web amb intruccions detallades pas per pas:

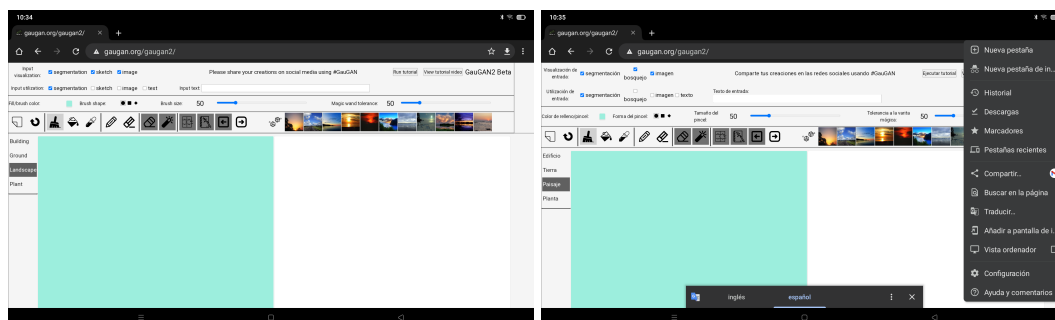
- <https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparalel>

Escenari 1 - Explicació

- Obrim Gaugan2 (<http://gaugan.org/gaugan2/>) i traduïm la pàgina si ho necessitem (configuració de la pàgina → Traduir).

Figura 1

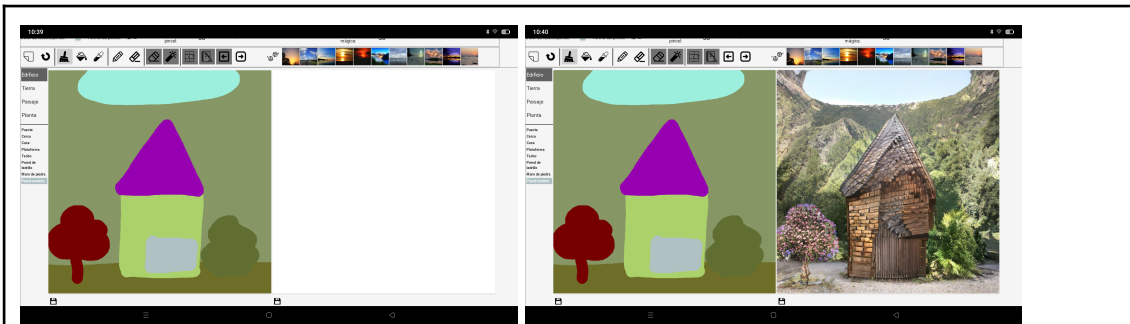
Comparació entre la obertura del programa Gaugan i la traducció de pàgina.



- Expliquem l'aplicació mentre dibuixem el nostre món imaginari on cada element i color serà explicat. (A l'esquerra trobem cada un dels elements que podem dibuixar amb el color que pertoca. A dalt tenim les eines per pintar i la mida del traç. Per convertir la imatge pitgem en una imatge per seleccionar l'escena i cliquem la fletxa dreta).

Figura 2

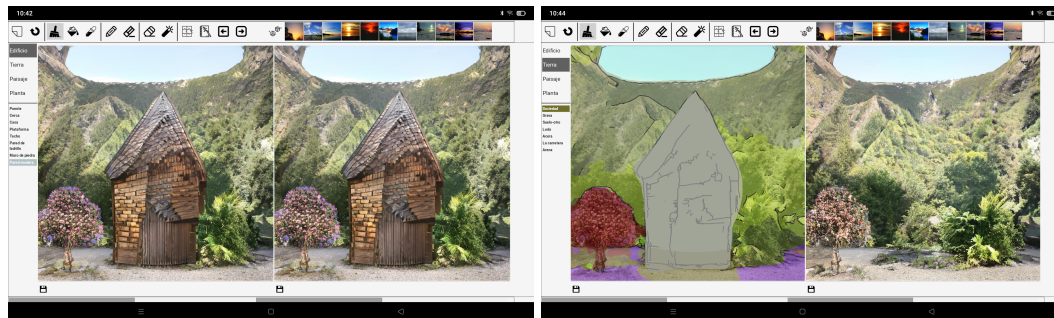
Comparació entre el dibuix realitzat i el traspàs a imatge.



- **Possible branca de l'escenari 1 (II):** Ensenyem a prolongar el nostre dibuix esborrant l'objecte predominant. (Guardem la imatge i li donem a pujar imatge a l'apartat del dibuix. Cliquem a *calcular segmentació* i esborrem la part que toca. Després pintem amb el fons que teníem al voltant.)

Figura 3

Realització de la pujada de la imatge i la supressió de l'element principal.

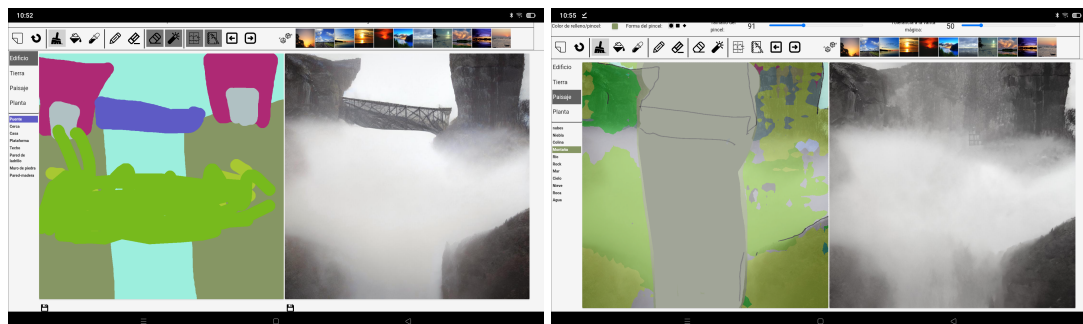


Escenari 2 - Creació

- Amb les explicacions pertinents de l'escenari 1, tractarem que l'alumne ens expliqui i dibuixi el seu món per transformar-lo en una imatge realista. (Possible branca explicada)

Figura 4

Realització del dibuix, traspàs a imatge i supressió de l'element principal.

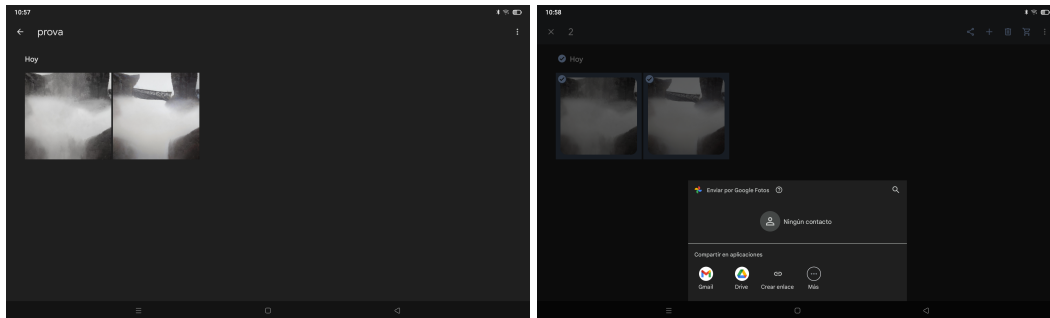


Escenari intermig - Plantilla de creació de la Realitat virtual

- Enviem les dues imatges per separat a l'ordinador. La meua opció és trametre per correu.

Figura 5

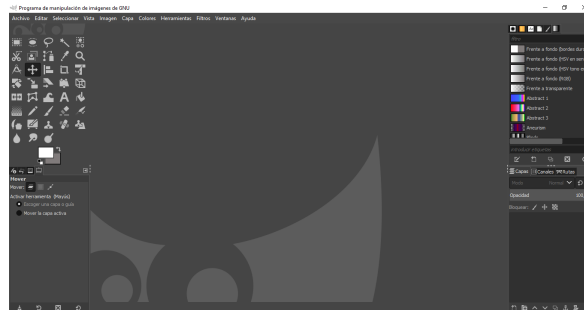
Comparació entre la ubicació de les fotografies i l'opció de compartir.



- Descarreguem a l'ordinador i obrim el programa *GIMP* si volem un programa gratuït, o *PHOTOSHOP* si disposem de llicència (la prova ha estat realitzada en *GIMP* per accessibilitat), el qual hauria d'estar preparat.

Figura 6

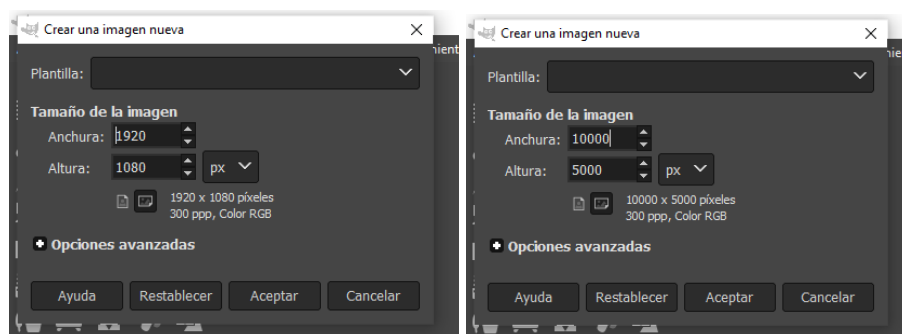
Obertura del programa GIMP.



- Obrim un document nou i col·loquem les mesures 10000 x 5000px (per convertir en panorama).

Figura 7

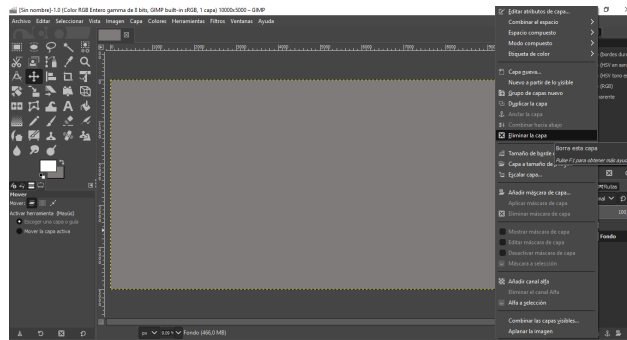
Comparació entre les mesures inicials i les mesures adjents.



- Quan creem la plantilla, s'obrirà amb un fons de color el qual haurem de treure anant a capa → clic dret → eliminar capa.

Figura 8

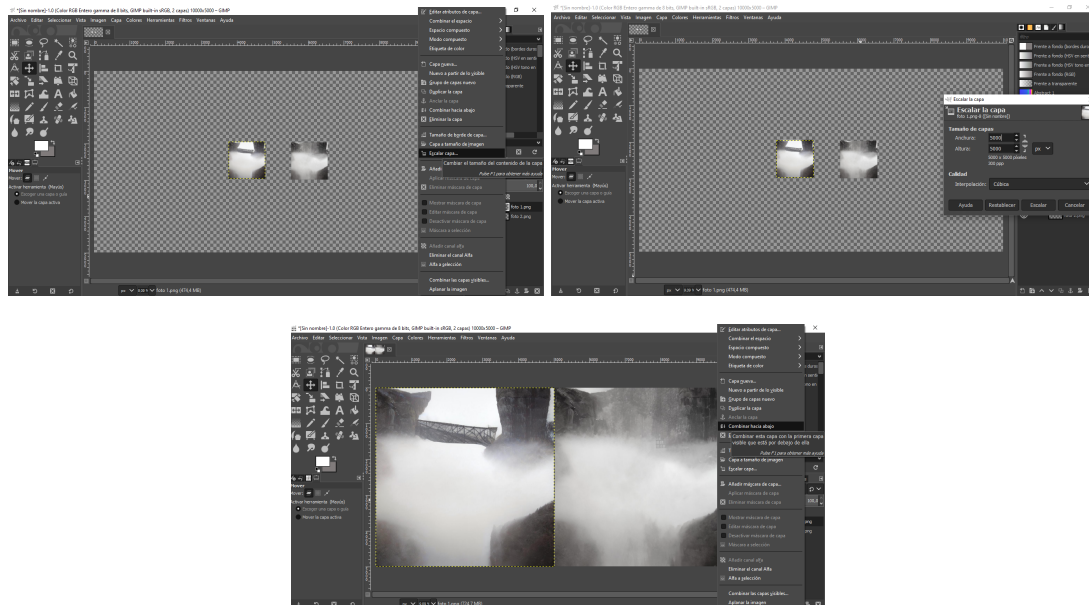
Creació de la plantilla i opció d'eliminar la capa.



- Importem les dues imatges i sortiran petites en comparació al llenç. En ser quadrades, haurem d'augmentar cada imatge a 5000 x 5000px (Clic dret a cada imatge i escalar capa) i les mourem a cada extrem (dret i esquerre) del llenç.

Figura 9

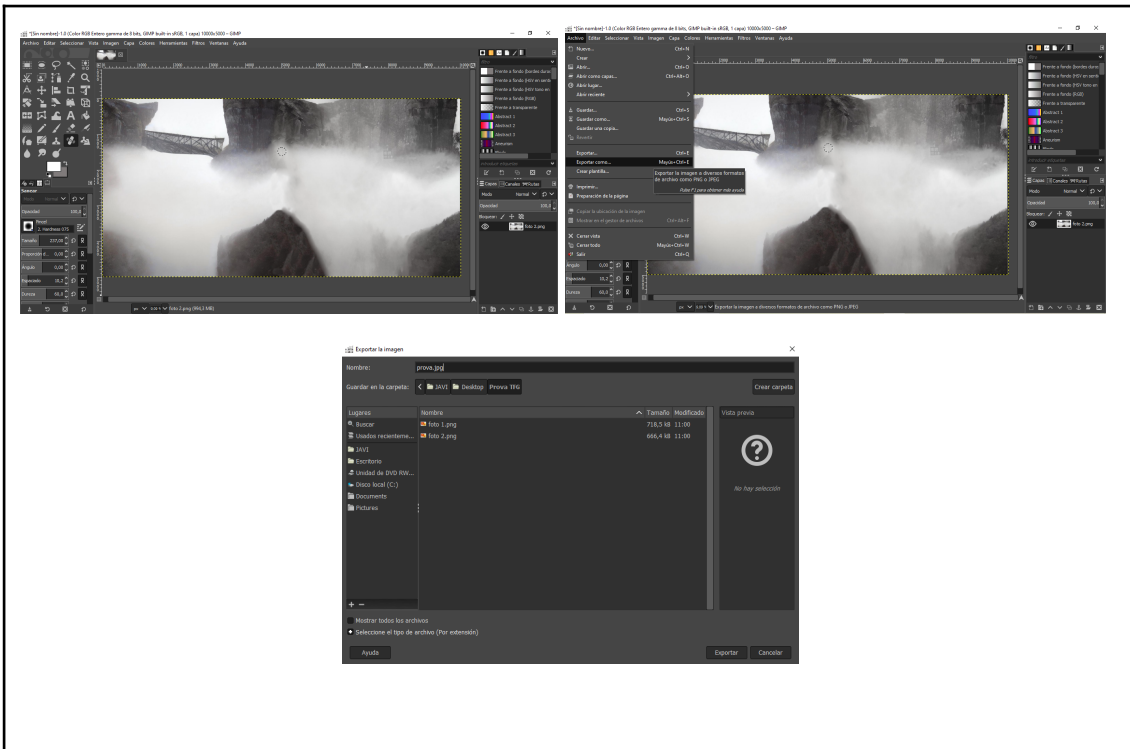
Augment de cada imatge a les dades corresponents.



- Per tal que no es vegi el tall de les dues imatges utilitzarem les eines de clonat i sanejat perquè no es noti i exportem en jpg.

Figura 10

Resultat del sanejat i opció per exportar.

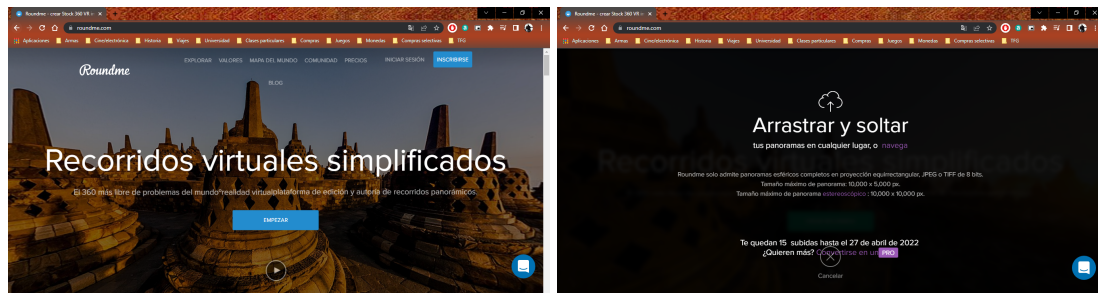


Escenari 3 - Aplicació Roundme

- Obrim Roundme (<https://roundme.com/>), traduïm al castellà/català i creem un Tour (importem el panorama que hem creat).

Figura 11

Comparació entre la pàgina inicial de Roundme i l'opció de pujar panorama.



- Obrim el panorama creat i afegim informació i música.

Figura 12

Pujada del panorama creat.

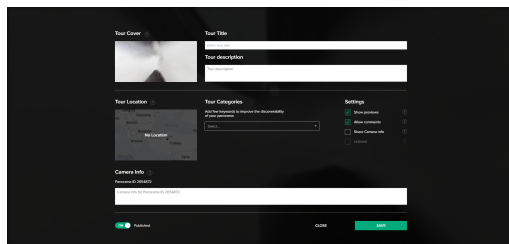


Escenari 4 - Publicació

- Depenent de la privacitat que ha volgut el nen/a, publicarem, activant el botó de publicació a baix a l'esquerre.

Figura 13

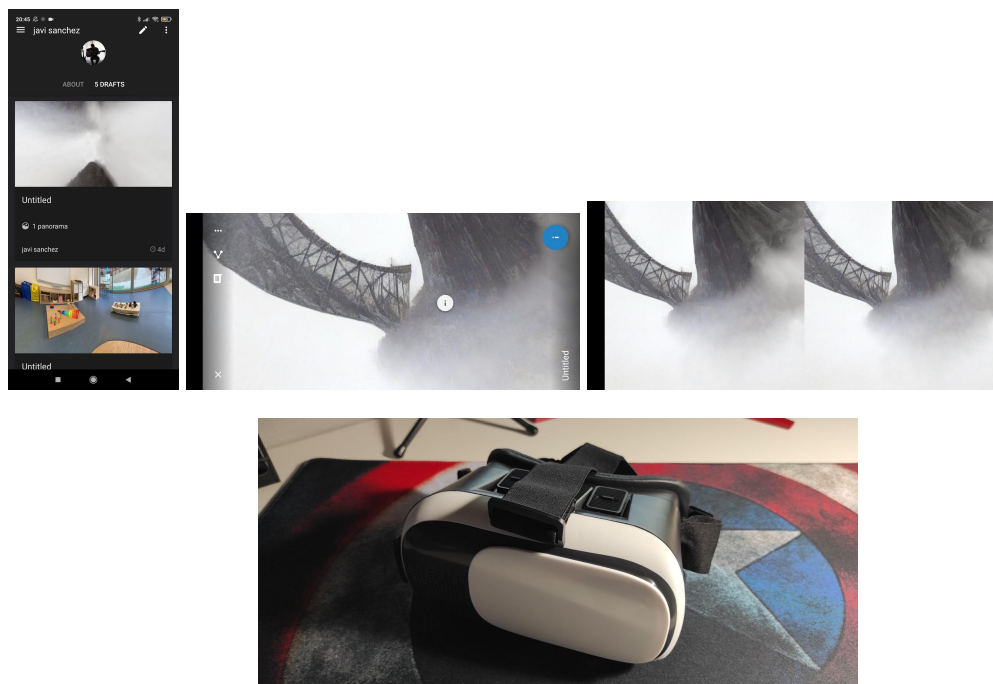
Activació dels aspectes formals i de publicació del panorama.



- **Possibles branques de l'escenari 4:** Si disposem de telèfon, descarreguem l'aplicació *ROUNDME* i obrim el panorama publicat. Després, apliquem la realitat virtual amb ulleres si en disposem, sinó amb el telèfon mateix.

Figura 14

Comparació entre visualitzacions del perfil, panorama en RV i sense, i les ulleres.



Validació externa del producte i proposta d'avaluació de la seva implementació

Descripció de la posada en pràctica en la prova pilot

La prova pilot per determinar la possible aplicació d'aquest material en context real es va dur a terme el dia dos de maig de 2022 a l'escola Salvador Lluç de Gavà amb un alumne de sisè de primària amb un cert grau de trastorn de l'espectre autista. L'alumne en qüestió es pot comunicar, tot i que el seu grau d'atenció no resulta una facilitat pel professorat. En aquesta escola, i al seu grup, vaig realitzar les pràctiques del tercer any del grau d'educació primària durant els mesos de febrer a juny, vaig poder veure com es comportava a classe, els seus defectes i les seves virtuts, a més de les dificultats que presentava a l'hora d'aprendre i les dificultats d'ensenyança dels mestres envers aquest alumne. És per això que, un any després d'acabar les meves pràctiques en aquell centre, he tornat per portar a cap una prova amb el mateix material pedagògic creat i l'alumne en qüestió. Fent referència a l'apartat d'antecedents pràctics d'aquest projecte, l'escola no està adaptada a les noves tecnologies ni pretenen fer una inversió de material ni formació per adaptar-la, tot i que es van fer petites modificacions amb el pas dels cursos. L'alumne esmentava en veure els recursos tecnològics que vaig portar, i cito textualment: *Esta escuela no está preparada para la tecnología*. Amb això, el que l'alumne pretenia dir, és que aquella escola no tocava la tecnologia i els mestres no estaven per la labor de voler instaurar-la.

Per començar a descriure detalladament la prova, em remunto a les 9:20 h, hora exacta a la qual vaig arribar a l'aula, vaig parlar amb la tutora, em va explicar alguns canvis conductuals de l'alumne en qüestió i el vaig portar individualment a una petita sala polivalent que s'utilitza com a magatzem, tot i que hi tenen una taula amb cadires. La tutora m'explica en aquell punt que l'alumne ha fet un canvi quant a la seva maduració, però que a nivell d'atenció i concentració, segueix tenint problemes. La millora conductual quant a la maduració, va ser un fet que jo també vaig poder notar durant la prova.

Un cop vam asseure-nos a la saleta, un al costat de l'altre, vam xerrar cinc minuts sobre com anava el curs per trencar el gel i vaig començar a treure els meus recursos mentre li explicava el que faríem. En concret, vaig treure l'ordinador portàtil, la tauleta, l'*Smartphone* i les ulleres de realitat virtual. En aquell moment va ser quan em va començar a explicar que a la seva escola

no estaven millorant en tecnologia i que, per conseqüència, ell no tenia molta idea. Així i tot, no és gaire conscient de la competència digital de la qual disposa.

Vam començar la pràctica, li vaig estar explicant el que són les intel·ligències artificials, què és la realitat virtual, etc. Un cop fet això, vaig obrir la tauleta i la web *Gaugan 2*, la qual vaig traduir i tenia els servidors actius i funcionant. Vam procedir a l'explicació de què havíem de fer en aquesta aplicació: *Ara dibuixaré la muntanya perquè estic en calma i una casa on hi podria viure*. Com vaig veure que tenia una competència digital competent, vaig utilitzar les dues branques de l'escenari 1: vam utilitzar un bolígraf digital per dibuixar-ho i li vaig ensenyar a editar el meu dibuix per treure la casa, però deixar el fons, la qual cosa no va veure molt complicada, segons ell, i no va tenir cap bloqueig en aquest cas.

En veure que reaccionava perfectament a l'escenari 1, vaig avançar a l'escenari 2, en el qual ell havia de dibuixar el seu propi món o escenari. No sabia molt bé per on començar, potser no vaig ser del tot explícit amb el que volia que dibuixés, però ràpidament li vaig preguntar: *Com et sents ara mateix?* Ell em va respondre que cansat, per tant, vaig preguntar que on li agradaria anar per descansar. En aquest punt, em va dir que on descansaria seria a algun lloc amb neu i va començar a dibuixar un paisatge nevat amb un mur i un arbre per decorar. Va pujar la seva imatge a l'aplicació, la va segmentar i va treure l'objecte predominant per prolongar la imatge, tal com s'explica a les branques de l'escenari 1 i 2.

Un cop va realitzar de manera correcta i sense gaires complicacions l'escenari 2, vam procedir a treballar en l'escenari intermedi, el qual consta només de l'edició del paisatge. Aquesta part la fa el mestre, per tant, ja tenia preparada la plantilla al GIMP de 10000 x 5000 px, vaig descarregar les imatges allà i vaig editar la imatge global. En aquest punt pensava que l'alumne es distrauria bastant, però gràcies al fet que vam estar parlant i participava en l'edició de manera verbal i aportant idees, va ser molt més amè. El resultat va ser el següent:

Un cop fet l'escenari intermedi, vam avançar al 3, en el qual vaig ensenyar a l'alumne l'aplicació Roundme i algun Tour virtual que havia fet prèviament i vam pujar el seu. En aquest moment, vam editar uns punts d'informació en els quals es va estar inventant una història, i un punt de música, la qual va buscar en un repositori gratuït de música clàssica ordenada per emocions, tot i que la publicació de música no funcionava a l'aplicació *Roundme* aquell dia. La història inventada era paradoxal, perquè es va inventar una història macabra on un grup

d'excursionistes a la muntanya es quedaven atrapats i es menjaven un company per sobreviure, el qual és xocant perquè el panorama hi havia de transmetre calma. La música escollida també era enèrgica i no calmada. Un cop pujat, vam passar a l'escenari 4.

A l'últim escenari ens vam adonar de què si publicàvem el panorama virtual, no podíem veure-ho des del mòbil, així que ho vam deixar com a esborrany i ho vam posar a l'*Smartphone*. Un cop posat el mòbil a les ulleres de realitat virtual, va posar-se-les i va estar experimentant durant una estona. Es va quedar molta estona estupefacte amb els colors i els sons de la seva realitat virtual i, fins i tot, va dir que demanaria de comprar aquestes ulleres, que són molt barates, per seguir provant a casa.

Avaluació de la prova pilot

Per fer una avaluació d'aquest material, s'ha proposat creat una rúbrica qualitativa que permeti descriure per nivells de gradació l'evolució de l'infant a través de cada aspecte clau que s'hauria de tenir en compte. En aquest cas, l'alumne va ser capaç de satisfer les necessitats d'aquest material de manera eficaç i sense tenir gaires problemes ni d'execució, ni de reflexió. En aquesta avaluació s'intenta avaluar cada un dels objectius didàctics amb tres nivells de gradació: baix (1), mig (2) i alt (3). Els criteris, junt amb el nivell de gradació detectat, seran: Ha materialitzat i caricaturitzat el món amb el qual se sent més identificat (2), ha realitzat el seu dibuix d'acord amb el que sent o el que ha sentit en algun moment (3), ha pogut comunicar i explicar la seva obra (2), s'ha expressat d'acord amb el que volia comunicar (3), ha desenvolupat la seva atenció i concentració (3), ha relacionat la música amb l'estat d'ànim (2) i pràctica de la competència digital (3). Per tant, fent un còmput global de l'avaluació acordat numèricament, estaríem parlant de 18 punts de 21, havent vist de manera clau una bona dinàmica per part de l'alumne i un desenvolupament eficaç dels objectius que es plantejaven des d'un primer moment.

Validació d'experts

Per tal que aquest material tingui un reforç professional i una opinió d'ús fonamentada, s'ha demanat a dos professionals que avaluin el material. Per una banda, se li ha demanat a la professora i coordinadora TIC de l'escola Lluís Vives de Castelldefels, l'Annabel Formosa, i per l'altra banda se li ha demanat a una psicopedagoga i formadora de professorat del cicle d'educació infantil de l'Acadèmia Núria de Gavà, la Marta Edo. L'objectiu d'obtenir una valoració d'aquestes dues persones, és que poden donar una valoració des del punt de vista tècnic, però també pedagògic. L'avaluació l'han portada a terme a través d'una rúbrica que els hi hem proporcionat a partir de Pere Marquès (2001) i adaptada a les noves tecnologies. A més s'ha proporcionat la pàgina web creada: <https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparallel>

La taula proporcionada és una rúbrica qualitativa en la qual es va introduir més burocràtica per seguir el fil del material i, després, es comença a avaluar el material tenint en compte els aspectes funcionals, tècnics, pedagògics, didàctics i segons l'esforç cognitiu que requereixen. Per últim, tenim un apartat d'observacions, dividit en eficiència, problemes i inconvenients, i fets a destacar. Al final, els quatre aspectes globals a avaluar de manera general són: qualitat tècnica, potencialitat didàctica, funcionalitat i potencialitat tecnològica.

D'aquesta avaluació d'experts, trobo a destacar el fet que per a les dues persones escollides, aquest material és excel·lent en tots els aspectes generals. En els aspectes específics de cada un dels aspectes, trobem la gran majoria d'aspectes en excel·lent i una minoria en altres valoracions. M'interessa especialment l'apartat d'observacions, ja que en aquest apartat han proposat millores i visions realistes de la posada en pràctica d'aquest material. Per una banda, l'Annabel exposa que l'alumnat pot crear el seu propi entorn expressant visualment i creativament les seves emocions, però que, d'altra banda, en una escola, faltaria temps i personal per realitzar les composicions i les activitats. Així i tot destaca la innovació i la creativitat. D'altra banda, la Marta exposa que és fàcil d'utilitzar, que té imatges motivadores i que té la possibilitat d'autoaprenentatge, tot i que puntualitza com a problemes el fet de fer la web més accessible i que es requereix una necessitat de recursos TIC que no té tothom.

Tot i això, destaco la valoració positiva de les dues parts avaluadores. Els missatges han sigut aduladors i encoratjadors per seguir amb les activitats proposades i la investigació posterior, en un futur, de la funcionalitat d'aquest material.

Conclusions

Conclusió de la posada en pràctica

Quan penses en una problemàtica que vols resoldre educativament, sobre un buit que existeix al món educatiu, intentes posar totes les teves neurones en aquest problema. En aquest cas, el problema és la falta d'interès de l'educació cap als nens i nenes amb discapacitats o amb certs trastorns, com el trastorn de l'espectre autista. Durant la història, s'ha tractat com un cas més de bogeria, fins als temps que corren, en els quals s'hi ha començat a normalitzar el trastorn i a tractar aquestes persones com el que són, persones, amb tots els seus drets i la seva ajuda personalitzada. Igualment, és un punt clau, i en el que s'ha centrat aquest projecte en tot moment, el fet que la societat intenti que els alumnes amb autisme entrin al nostre món sense, ni tan sols, pensar abans en adherir-nos o endinsar-nos nosaltres primer al seu. És l'objectiu principal d'aquest projecte i la necessitat principal a satisfer d'aquest material. El fet que s'utilitzin les tecnologies digitals de manera innovadora i de caràcter original, no és només una eina utilitzada per moda, sinó com un recurs que sembla fet per aquest motiu, per a la immersió i la qualitat de l'aprenentatge. Les tecnologies digitals han evolucionat molt ràpidament els últims anys, i és per això que hem d'esprémer al màxim tot aquest món.

A l'hora d'implementar un material pedagògic que ha sigut creat per un fi concret, sempre queden aquells dubtes de si realment funcionarà el que s'ha dissenyat, si el dissenyat és ajustat o si tindrà alguna espècie de benefici per l'infant o, si, per contra, és una pèrdua de temps. Com tothom, aquestes idees i sentiments es troben al nostre cap. Així i tot, llençant aquest projecte al món educatiu com si es tractés d'una piscina, s'ha pogut demostrar l'eficàcia i el bon funcionament del qual es pretenia. L'alumne amb el qual es va fer la prova pilot va tenir molt bones paraules a l'hora de descriure el que havia sentit i, per part meua, vaig veure un avenç en tots els sentits. Veient com l'atenció i la concentració, a més de la comunicació, trets més problemàtics en ell, aconseguien solucionar-se i aclarir el seu cap. Durant l'hora que vam estar, va fer tots els escenaris junt amb les possibles branques, donant peu a viure l'experiència completa i a imaginar, descriure, sortir del món convencional i aprendre en el seu. De la seva boca sortien frases com: *No coneixia aquest tipus de tecnologia o he après més avui que en aquesta setmana*, amb el qual podem pensar que amb aprendre es referia a crear una història, escriure-la, crear un món propi d'acord amb el que sent i deixa de sentir. Per tant, per part de l'experiència que s'ha pogut viure educativament amb aquest material, puc dir que en còmput general funciona i seria agradable continuar fent proves en un futur amb més alumnes.

Conclusions tècniques

Com a conclusions tècniques, és a dir, de l'elaboració del material, cal dir que el material en qüestió està ben dissenyat i ben creat sempre que es tingui un mínim de formació i els recursos necessaris. Quan creem un material pedagògic, sempre el creem de la millor manera que sabem, amb els millors materials i com si els mestres tinguessin formació en tot l'àmbit, en aquest cas tecnològic. Pel que fa a la formació, es requereixen coneixements bàsics de tecnologia per aprendre a utilitzar i a moure's bé per la primera i segona web: *Gaugan2* i *Roundme*. Tot i que sembla fàcil, hi ha mestres que els hi costa divagar per les pàgines web i, pot ser, és un problema. A més, també hem de tenir certa formació en edició d'imatge per muntar el panorama i tenir coneixements bàsics de realitat virtual. Tot i la falta de formació de molts mestres, la creació del material està detallada pas a pas tant en aquest projecte com en una pàgina web (<https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparallel>) per tal que qui vulgui utilitzar el material, pugui fer-ho seguint instruccions, per tant, ja no és qüestió de formació, sinó de competència digital.

Per altra banda, també tenim els recursos. Per elaborar l'experiència, necessitarem connexió a internet i un ordinador, juntament amb el programa gratuït *GIMP*. En conseqüència, podem dir que si volem executar aquesta activitat de la manera més bàsica, es podrà fer a qualsevol escola catalana. Ara bé, si volem tenir l'experiència completa, necessitarem més recursos, com podria ser una tauleta per poder dibuixar al programa *Gaugan* amb un llapis digital, per tant, també necessitarem el llapis digital, unes ulleres de realitat virtual per adaptar el mòbil i un *Smartphone*, pròpiament dit, que pugui connectar-se a una xarxa *wifi* i adaptar-se a les ulleres. Com a resultat, podem dir que si vols tenir una experiència senzilla, és totalment accessible, ara bé, si vols tenir l'experiència completa, es necessitaran més recursos més difícils d'obtenir en una escola.

Doncs, i com a conclusions generals, podem concloure que el material està ben adaptat, tant amb instruccions per facilitar la falta de formació, com els recursos si es vol realitzar una prova senzilla. Si és el cas que posem en pràctica aquest material en una escola amb molts recursos tecnològics i amb una bona formació docent, aquest material guanyaria força i significativitat.

Bibliografia

- Aguilar Juárez, Lugo Espinosa, O., Ayala de la Vega, J., & Zarco Hidalgo, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad : Cts*, 9(25), 73–89. Recuperat el 3 de maig de 2022, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5124702>
- Alejandro Gustavo Piscitelli Altomari. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*, 7. <https://doi.org/10.46840/ec.2017.07.03>
- Autismo España. (s. f.). *Confederación Autismo España*. Autismo.org. <http://www.autismo.org.es/>
- Balbuena Rivera, Francisco. (2007). Breve revisión histórica del autismo. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 27(2), 61-81. Recuperat el 16 de març de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352007000200006&lng=es&tlng=es.
- C. [CICESEciencia]. (2017, 16 enero). Tecnología innovadora para autismo [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/WQYgOQLYq38>
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). El análisis de los proceso de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC: una perspectiva constructivista. En E. Barberà, T. Mauri y J. Onrubia (Eds.), *La calidad educativa de la enseñanza basada en las TIC. Pautas e instrumentos de análisis* (pp. 47-62). Barcelona: Graó.
- Coll, C. (2013). El poder de la tecnología para transformar las prácticas pedagógicas. Enlaces. http://psyed.edu.es/archivos/grintie/Coll_2013_Revista%20Enlaces.pdf
- Coll, C., Zabala, A., Solé, I., Mauri, T., Martín, E., Miras, M., & Onrubia, J. (1993). Enseñar: crear Zonas de Desarrollo Próximo e intervenir en ellas. En *El constructivismo en el aula* (1.ª ed., pp. 101–125). Graó.
- Decret 119/2015, de 23 de juny, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. DOGC núm. 6900 (2017).
- Escola Salvador Lluç. (2018). Projecte educatiu de centre. Escola Salvador Lluç. Recuperat 22 d'abril de 2022, de <https://agora.xtec.cat/escolasalvadorlluç/projecte-educatiu/>
- GENCAT. (s. f.). NESE derivades de trastorns de l'espectre de l'autisme. XTEC - Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya. Recuperat 16 de març de 2022, de <https://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/diversitat-i-inclusio/atencio-educativa-als-alumnes/nese/nese-derivades-de-trastorns-de-lespectre-de-lautisme>
- Herrero, & Lorenzo, G. (2019). An immersive virtual reality educational intervention on people with autism spectrum disorders (ASD) for the development of communication

- skills and problem solving. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1689–1722.
<https://doi.org/10.1007/s10639-019-10050-0>
- López, A. (2021, 1 julio). ¿Qué son las emociones básicas y cuál es su función? *Alcea Psicología*. Recuperat 17 de març de 2022, de <https://alceapsicologia.com/que-son-las-emociones-basicas/>
 - Lorenzo, Lledó, A., Arráez-Vera, G., & Lorenzo-Lledó, A. (2018). The application of immersive virtual reality for students with ASD: A review between 1990–2017. *Education and Information Technologies*, 24(1), 127–151.
<https://doi.org/10.1007/s10639-018-9766-7>
 - Marquès Graells, P. (2001). Ficha de evaluación multimedia. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperat, de <https://peremarques.net>
 - Mosher, & Carreon, A. C. (2021). Teaching social skills to students with autism spectrum disorder through augmented, virtual and mixed reality. *Research in Learning Technology*, 29, 1–22. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2626>
 - Park, Liu, M.-Y., Wang, T.-C., & Zhu, J.-Y. (2019). GauGAN: semantic image synthesis with spatially adaptive normalization. *ACM SIGGRAPH 2019 Real-Time Live*, 1–1.
<https://doi.org/10.1145/3306305.3332370>
 - Sánchez, J. (2022). *Un món paral·lel*. Un món paral·lel.
<https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparalel>
 - Sherman, Craig, A. B., & Craig, D. of M. A. (2002). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. Elsevier Science & Technology.
 - Suhyoung Lim, I. [ISTE]. (2019, 18 octubre). *Augmented Reality for Autistic Students* [Vídeo]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=-vheNg_WOEI&feature=youtu.be
 - Wiederhold. (2019). Is Augmented Reality the Next Frontier in Behavioral Health? *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 22(2), 11–102.
<https://doi.org/10.1089/cyber.2019.29139.bkw>
 - Ye. (2016). Design and Implementation of Digital Art Teaching System Based on Interactive Virtual Technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 49–. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6254>
 - Yu, & Lu, Y. (2022). *An introduction to artificial intelligence in education*. Springer Singapore Pte. Limited.

Annexos

Índex dels annexos

Annex 1: Resultats de la prova pilot	2
Escenari 1	2
Escenari 2	2
Escenari intermig	3
Escenari 3 i 4	4
Annex 2: Pauta d'avaluació alumne	5
Annex 3: Resultat de l'avaluació de l'alumne	7
Annex 4: Avaluació dels experts	8
Avaluació Annabel Formosa	8
Avaluació Marta Edo	11
Annex 5: Sol·licituds d'assessorament puntual d'un professor o professora expert	14

Annex 1: Resultats de la prova pilot

Escenari 1

Figura 15

Creació del mestre mentre es presenta el material.



Escenari 2

Figura 16

Creació de l'alumne a partir del seu dibuix.



Escenari intermig

Figura 17

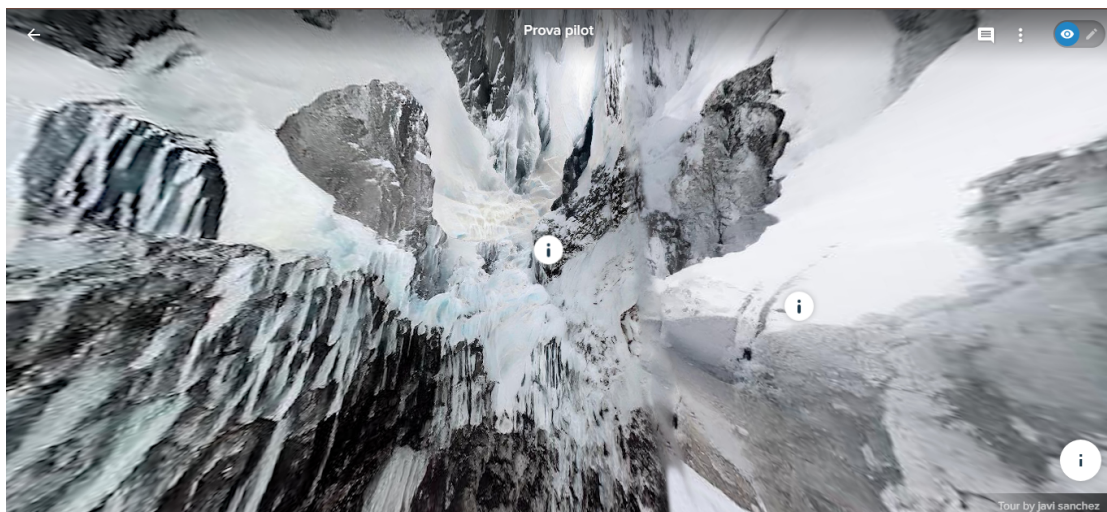
Creació final del panorama a partir dels dibuixos de l'alumne.



Escenari 3 i 4

Figura 19

Comparació entre l'alumne visualitzant el contingut, i el contingut que està veient.



Annex 2: Pauta d'avaluació alumne

Taula 4

Rúbrica que mostra la pauta d'avaluació de l'alumnat.

ASPECTES A AVALUAR		NIVELL D'ASSOLIMENT			OBSERVACIONS
		NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	
Creació d'una realitat imaginària	Ha materialitzat i caricaturitzat el món amb el que es sent més identificat	El món és massa simple tot i que està fet. No ha volgut plantejar-se cap incògnita ni ha resolt cap repte.	El seu món s'adapta al que ell/a sent i al que nosaltres sabem d'ell/a. Podria haver respost a més reptes i dubtes.	El seu món s'adapta al que ell/a sent i al que nosaltres sabem d'ell/a. A més, ha desenvolupat l'activitat proposant-se més reptes i responent a les incògnites que presentava el/la mestre.	
	Ha realitzat el seu dibuix d'acord amb el que sent o el que ha sentit en algun moment	El seu món ha sigut realitzat de manera mecànica sense respondre al seu pensament divergent ni emocional.	El món ha estat realitzat d'acord amb les seves capacitats emocionals, tot i que ha faltat una mica de sentiment i ha proposat quelcom mecànic.	El món ha estat realitzat de manera emocional, afavorit en tot moment pel pensament divergent. Tot i que no ho expliqui, podem trobar un sentit a allò que proposa.	
	Ha pogut comunicar i explicar la seva obra	Ha pogut comunicar certs trets del seu món, però ha faltat solidesa al seu discurs i ha necessitat recolzar-se massa en el mestre.	Ha comunicat el seu discurs amb certa solidesa i expressivitat, tot i que s'ha anat recolzant en certs moments en el mestre.	Ha comunicat el seu discurs de manera entenedora i amb poca ajuda. Ha respost els dubtes que han sorgit i ha anat millorant a mesura que parlava.	
	S'ha expressat d'acord amb el que volia comunicar	El seu discurs no es correspon massa bé al que ha reflectit. Ha començat a explicar el seu món i ha canviat	El seu discurs es percep fonamentat tot i que no acaba de veure's reflectit el seu món. En certs moments puntuals, perdia la	El seu discurs ha sigut clar i fonamentat amb el que volia que veièssim. Ha explicat el mateix que podem veure.	

		de tema en més d'un moment.	concentració en la seva parla i canviava el tema.		
	Ha desenvolupat la seva atenció i concentració	Durant la pràctica, li ha costat molt concentrar-se i no ha prestat atenció en certs moments de l'explicació.	La seva atenció ha anat evolucionant al llarg de l'activitat. Durant la major part de la pràctica ha estat concentrat i responent als reptes que se li plantejaven.	A nivell d'atenció, l'alumne ha estat inmers en l'activitat i prestant atenció al que s'havia de fer en tot moment. No s'ha hagut de repetir conceptes per falta d'atenció i no ha hagut errors de concentració.	
	Ha relacionat la música amb l'estat d'ànim	No ha sapigut relacionar bé la música amb la seva creació. La cançó escollida tenia poc a veure amb el que hi havia representat.	La música s'ha adaptat al que es veu però ha fet falta l'ajuda del mestre per qüestionar el que s'havia escollit en primera instància.	La música escollida es representa amb la seva creació o ha pogut explicar la seva elecció.	
	Pràctica de la competència digital	No ha sapigut moure's en cap moment digitalment parlant ni s'ha ajudat del mestre durant la pràctica. Poca evolució durant l'activitat.	Tot i que al principi ha tingut complicacions digitals, s'ha vist inmers en l'activitat i, amb l'ajuda del mestre, ha pogut adaptar-se a la realitat digital.	Des del principi estava adaptat en els temes digitals amb només l'explcació inicial del mestre i les pautes a seguir.	
Comentaris:					

Annex 3: Resultat de l'avaluació de l'alumne

Pauta d'avaluació passada al programa *Additio* i resposta segons el desenvolupament de l'alumne davant de la prova.

Figura 20

Avaluació de l'alumne i el seu desenvolupament.

Cancelar		SLL, Lucas Un món imaginari				OK	
	Baix	1 Mig	2 Alt	3			
1. Ha materialitzat i caricaturitzat el món amb el que es sent més identificat.	El món és massa simple tot i que està fet. No ha volgut plantejar-se cap incògnita ni ha resolt cap repte.	El seu món s'adapta al que ell/a sent i al que nosaltres sabem d'ell/a. Podria haver respost a més reptes i dubtes.	El seu món s'adapta al que ell/a sent i al que nosaltres sabem d'ell/a. A més, ha desenvolupat l'activitat proposant-se més reptes i responent a les incògnites que				
2. Ha realitzat el seu dibuix d'acord amb el que sent o el que ha sentit en algun moment.	El seu món ha sigut realitzat de manera mecànica sense respondre al seu pensament divergent ni emocional.	El món ha estat realitzat d'acord amb les seves capacitats emocionals, tot i que ha faltat una mica de sentiment i ha proposat quelcom mecànic.	El món ha estat realitzat de manera emocional, afavorit en tot moment pel pensament divergent. Tot i que no ho expliqui, podem trobar un sentit a allò que proposa.				
3. Ha pogut comunicar i explicar la seva obra.	Ha pogut comunicar certs trets del seu món, però ha faltat solidesa al seu discurs i ha necessitat recolzar-se massa en el mestre.	Ha comunicat el seu discurs amb certa solidesa i expressivitat, tot i que s'ha anat recolzant en certs moments en el mestre.	Ha comunicat el seu discurs de manera entenedora i amb poca ajuda. Ha respost els dubtes que han sorgit i ha anat millorant a mesura que parlava.				
4. S'ha expressat d'acord amb el que volia comunicar.	El seu discurs no es correspon massa bé al que ha reflectit. Ha començat a explicar el seu món i ha canviat de tema en més d'un moment.	El seu discurs es percep fonamentat tot i que no acaba de veure's reflectit el seu món. En certs moments puntuals, perd la concentració en la seva parla i	El seu discurs ha sigut clar i fonamentat amb el que volia que veiéssim. Ha explicat el mateix que podem veure.				
5. Ha desenvolupat la seva atenció i concentració.	Durant la pràctica, li ha costat molt concentrar-se i no ha prestat atenció en certs moments de l'explicació.	La seva atenció ha anat evolucionant al llarg de l'activitat. Durant la major part de la pràctica ha estat concentrat i responent als reptes que se li plantejaven.	A nivell d'atenció, l'alumne ha estat immers en l'activitat i prestant atenció al que s'havia de fer en tot moment. No s'ha hagut de repetir conceptes per falta d'atenció i no ha				

Saltar al siguiente alumno Nota: 18 / 30

Cancelar		SLL, Lucas Un món imaginari				OK	
	Baix	1 Mig	2 Alt	3			
4. S'ha expressat d'acord amb el que volia comunicar.	El seu discurs no es correspon massa bé al que ha reflectit. Ha començat a explicar el seu món i ha canviat de tema en més d'un moment.	El seu discurs es percep fonamentat tot i que no acaba de veure's reflectit el seu món. En certs moments puntuals, perd la concentració en la seva parla i	El seu discurs ha sigut clar i fonamentat amb el que volia que veiéssim. Ha explicat el mateix que podem veure.				
5. Ha desenvolupat la seva atenció i concentració.	Durant la pràctica, li ha costat molt concentrar-se i no ha prestat atenció en certs moments de l'explicació.	La seva atenció ha anat evolucionant al llarg de l'activitat. Durant la major part de la pràctica ha estat concentrat i responent als reptes que se li plantejaven.	A nivell d'atenció, l'alumne ha estat immers en l'activitat i prestant atenció al que s'havia de fer en tot moment. No s'ha hagut de repetir conceptes per falta d'atenció i no ha				
6. Ha relacionat la música amb l'estat d'ànim.	No ha sapigut relacionar bé la música amb la seva creació. La cançó escollida tenia poc a veure amb el que hi havia representat.	La música s'ha adaptat al que es veu però ha fet falta l'ajuda del mestre per qüestionar el que s'havia escollit en primera instància.	La música escollida es representa amb la seva creació o ha pogut explicar la seva elecció.				
7. Pràctica de la competència digital	No ha sapigut moure's en cap moment digitalment parlant ni s'ha ajudat del mestre durant la pràctica. Poca evolució durant l'activitat.	Tot i que al principi ha tingut complicacions digitals, s'ha vist immers en l'activitat i, amb l'ajuda del mestre, ha pogut adaptar-se a la realitat digital.	Des del principi estava adaptat en els temes digitals amb només l'exploració inicial del mestre i les pautes a seguir.				

Saltar al siguiente alumno Nota: 18 / 30

Annex 4: Avaluació dels experts

a. Avaluació Annabel Formosa

Rúbrica creada a partir de © Pere Marquès-UAB/2001

Taula 5

Taula d'avaluació d'experts feta per l'Annabel Formosa.

FITXA DE CATALOGACIÓ I AVALUACIÓ MULTIMÈDIA	
© Pere Marquès-UAB/2001	
Títol del material: Un món paral·lel	
Autors/Productors (+ e-mail): Javi Sanchez	
Adreça URL (+ data de la consulta): https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparalel <i>si és un material on-line</i>	
LLIURE ACCÉS : <input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO -///- INCLOU PUBLICITAT : <input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	
<i>(subratllar un o més de cada apartat)</i> TIPOLOGIA: PREGUNTES I EXERCICIS - UNITAT DIDÀCTICA TUTORIAL - BASE DE DADES - LLIURE - SIMULADOR / AVENTURA - JOC / TALLER CREATIU - EINA PER PROCESSAR DADES	
ESTRATÈGIA DIDÀCTICA: ENSENYAMENT DIRIGIT - EXPLORACIÓ GUIADA - LLIURE DESCOBRIMENT	
FUNCIÓ: EXERCITAR HABILITATS - INSTRUIR - INFORMAR - MOTIVAR - EXPLORAR - ENTRETENIR - EXPERIMENTAR/RESOLDRE PROBLEMES - CREAR/EXPRESSAR-SE - AVALUAR - PROCESSAR DADES	
Mapa de navegació i breu descripció de les activitats: .Home .Escenari 1 .Escenari 2 . Escenari intermig . Escenari 3 i 4 . Prova Pilot . Possible avaluació	
Valors que potencia o presenta: potencia la creació lliure i la imaginació	
<i>(subratllar un o més de cada apartat)</i> DOCUMENTACIÓ: CAP - MANUAL - GUIA DIDÀCTICA -///- EN PAPER - EN CD - ON-LINE -	
SERVEIS ON-LINE: CAP - NOMÉS CONSULTES - TELEFORMACIÓ -///- PER INTERNET	
REQUISITS TÈCNICS : PC - MAC - TELÈFON - TAULETA -///- IMPRESSORA - SO - CD - DVD - INTERNET	
Altres (hardware i software):	

ASPECTES FUNCIONALS. UTILITAT marcar amb una X, on escaigui, la valoració				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Eficàcia didàctica , pot facilitar l'assoliment dels objectius.....	.X	.	.	.
Rellevància dels aprenentatges, continguts.....	X.	.	.	.
Facilitat d'ús	X.	.	.	.
Facilitat d'instal·lació de programes i complementos	X.	.	.	.
Versatilitat didàctica: modificable, nivells, ajustaments, informes...	.	X.	.	.
Múltiples enllaços externs (si és un material on-line)	X.	.	.	.
Documentació, guia didàctica o d'estudi (si en teniu)	X.	.	.	.
Serveis de suport on-line (idem)	X.	.	.	.
Crèdits: data de l'actualització, autors, patrocinadors .....	.	.	.	.
Absència o poca presència de publicitat .....	.	X.	.	.
	.	X.	.	.
ASPECTES TÈCNICS I ESTÈTICS				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Entorn audiovisual: presentació, pantalles, so, lletra.....	X.	.	.	.
Elements multimèdia: qualitat, quantitat.....	.X	.	.	.
Qualitat i estructuració dels continguts .....	.X	.	.	.
Estructura i navegació per les activitats , metàfores.....	.X	.	.	.
Interacció: diàleg, entrada de dades, anàlisi respostes.....	.X	.	.	.
Execució fiable, velocitat d'accés adequada .....	.X	.	.	.
Originalitat i ús de tecnologia avançada .....	.	.	.	.
ASPECTES PEDAGÒGICS				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Especificació dels objectius que es pretenen.....	.	.	X.	.
Capacitat de motivació , atractiu, interès.....	X.	.	.	.
Adequació als destinataris dels continguts, activitats.	.X	.	.	.
Adaptació als usuaris .....	.X	.	.	.
Recursos per cercar i processar dades .....	.X	.	.	.
Potencialitat dels recursos didàctics : síntesi, resum.	.X	.	.	.
Caràcter complet (proporciona tot el necessari per aprendre)	X.	.	.	.
Tutorització i avaluació (preguntes, reforços).....	.X	.	.	.
Enfocament aplicatiu/creatiu de les activitats.....	.X	.	.	.
Foment de l' autoaprenentatge , la iniciativa, pren decisions...	.X	.	.	.
Facilita el treball cooperatiu	X	.	.	.

RECURSOS DIDÀCTICS QUE UTILITZA : marcar un o més

<input type="checkbox"/> INTRODUCCIÓ <input type="checkbox"/> ORGANITZADORS PREVIS <input type="checkbox"/> ESQUEMES, QUADRES SINÒPTICS <input type="checkbox"/> GRÀFICS <input type="checkbox"/> IMATGES <input type="checkbox"/> PREGUNTES	<input type="checkbox"/> EXERCICIS D'APLICACIÓ <input type="checkbox"/> EXEMPLES <input type="checkbox"/> RESUMS/SÍNTESI <input type="checkbox"/> ACTIVITATS D'AUTOAVALUACIÓ <input type="checkbox"/> MAPES CONCEPTUALS <input type="checkbox"/> REALITAT VIRTUAL
---	--

ESFORÇ COGNITIU QUE EXIGEIXEN LES SEVES ACTIVITATS : marcar un o més

<input type="checkbox"/> CONTROL PSICOMOTRIU <input type="checkbox"/> MEMORITZACIÓ / EVOCACIÓ <input type="checkbox"/> COMPRENSIÓ / INTERPRETACIÓ <input type="checkbox"/> COMPARACIÓ/RELACIÓ <input type="checkbox"/> ANÀLISI / SÍNTESI <input type="checkbox"/> CÀLCUL / PROCÉS DE DADES <input type="checkbox"/> CERCAR / VALORAR INFORMACIÓ <input type="checkbox"/> COMPETÈNCIA DIGITAL	<input type="checkbox"/> RAONAMENT (deductiu, inductiu, crític) <input type="checkbox"/> PENSAMENT DIVERGENT / IMAGINACIÓ <input type="checkbox"/> PLANIFICAR / ORGANITZAR / AVALUAR <input type="checkbox"/> FER HIPÒTESIS / RESOLDRE PROBLEMES <input type="checkbox"/> EXPLORACIÓ / EXPERIMENTACIÓ <input type="checkbox"/> EXPRESSIÓ (verbal, escrita, gràfica..) / CREAM <input type="checkbox"/> REFLEXIÓ METACOGNITIVA <input type="checkbox"/> INTEL·LIGÈNCIA EMOCIONAL
---	--

OBSERVACIONS

Eficiència, avantatges que comporta respecte altres mitjans
 . L'alumnat pot crear el seu propi entorn expressant visualment i creativament les seves emocions
 .

Problemes i inconvenients:
 . En una escola, faltaria temps per realitzar les composicions
 . En una escola, faltaria personal per dur a terme les activitats

A destacar (observacions)...
 . La innovació i la creativitat de l'activitat
 . La inclusió de l'alumnat amb necessitats educatives en un entorn immersiu

VALORACIÓ GLOBAL	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Qualitat Tècnica	X			
Potencialitat didàctica	X			
Funcionalitat, utilitat	X			
Potencialitat tecnològica	X			

b. Avaluació Marta Edo

Rúbrica creada a partir de © Pere Marquès-UAB/2001

Taula 6

Taula d'avaluació d'experts feta per la Marta Edo.

FITXA DE CATALOGACIÓ I AVALUACIÓ MULTIMÈDIA
Títol del material: Un món paral·lel Autors/Productors (+ e-mail): Javier Sánchez (javisanchez222@gmail.com)
Adreça URL (+ data de la consulta) : https://javisanchez222.wixsite.com/unmonparalel <i>si és un material on-line</i> LLIURE ACCÉS : <input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO -///- INCLOU PUBLICITAT : <input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO
(subratllar un o més de cada apartat) TIPOLOGIA: PREGUNTES I EXERCICIS - UNITAT DIDÀCTICA TUTORIAL - BASE DE DADES - LLIBRE - SIMULADOR / AVENTURA - JOC / TALLER CREATIU - EINA PER PROCESSAR DADES ESTRATÈGIA DIDÀCTICA: ENSENYAMENT DIRIGIT - EXPLORACIÓ GUIADA - LLIURE DESCOBRIMENT FUNCIÓ: EXERCITAR HABILITATS - INSTRUIR - INFORMAR - MOTIVAR - EXPLORAR - ENTRETENIR - EXPERIMENTAR/RESOLDRE PROBLEMES - CREAR/EXPRESSAR-SE - AVALUAR - PROCESSAR DADES
Mapa de navegació i breu descripció de les activitats: .Home .Escenari 1 .Escenari 2 . Escenari intermig . Escenari 3 i 4 . Prova Pilot . Possible avaluació Valors que potencia o presenta: Pensament divergent i habilitats cognitives
(subratllar un o més de cada apartat) DOCUMENTACIÓ: CAP - MANUAL - GUIA DIDÀCTICA -///- EN PAPER - EN CD - ON-LINE - SERVEIS ON-LINE: CAP - NOMÉS CONSULTES - TELEFORMACIÓ -///- PER INTERNET REQUISITS TÈCNICS : PC - MAC - TELÈFON - TAULETA -///- IMPRESSORA - SO - CD - DVD - INTERNET Altres (hardware i software): Ulleres realitat virtual?

ASPECTES FUNCIONALS. UTILITAT <i>marcar amb una X, on escaigui, la valoració</i>				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Eficàcia didàctica , pot facilitar l'assoliment dels objectius.....	.X	.	.	.
Rellevància dels aprenentatges, continguts.....	.X	.	.	.
Facilitat d'ús .....	.X	.	.	.
Facilitat d'instal·lació de programes i complementos .....	.X	.	.	.
Versatilitat didàctica: modificable, nivells, ajustaments, informes...	.	.	.	.
Múltiples enllaços externs (<i>si és un material on-line</i>) .....	.X	.	.	.
Documentació, guia didàctica o d'estudi (<i>si en teniu</i>) .....	.X	.	.	.
Serveis de suport on-line (<i>idem</i>) .....	.	.	.	.
Crèdits: data de l'actualització, autors, patrocinadors .....	.	.	.	.
Absència o poca presència de publicitat .....	.	.	.	.
ASPECTES TÈCNICS I ESTÈTICS				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Entorn audiovisual: presentació, pantalles, so, lletra.....	.X	.	.	.
Elements multimèdia: qualitat, quantitat.....	.X	.	.	.
Qualitat i estructuració dels continguts .....	.X	.	.	.
Estructura i navegació per les activitats , metàfores.....	.	.	.	.
Interacció: diàleg, entrada de dades, anàlisi respostes.....	.	.	.	.
Execució fiable, velocitat d'accés adequada .....	.	.	.	.
Originalitat i ús de tecnologia avançada .....	.X	.	.	.
ASPECTES PEDAGÒGICS				
	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Especificació dels objectius que es pretenen.....	.X	.	.	.
Capacitat de motivació , atractiu, interès.....	.X	.	.	.
Adequació als destinataris dels continguts, activitats.	.X	.	.	.
Adaptació als usuaris .....	.X	.	.	.
Recursos per cercar i processar dades .....	.	.	.	.
Potencialitat dels recursos didàctics : síntesi, resum.	.	.	.	.
Caràcter complet (proporciona tot el necessari per aprendre)	.	.	.	.
Tutorització i avaluació (preguntes, reforços).....	.	.	.	.
Enfocament aplicatiu/creatiu de les activitats.....	.X	.	.	.
Foment de l' autoaprenentatge , la iniciativa, pren decisions...	.	.	.	.
Facilita el treball cooperatiu .....	.	.	.	.

RECURSOS DIDÀCTICS QUE UTILITZA : marcar un o més

<input type="checkbox"/> X INTRODUCCIÓ <input type="checkbox"/> ORGANITZADORS PREVIS <input type="checkbox"/> ESQUEMES, QUADRES SINÒPTICS <input checked="" type="checkbox"/> X GRÀFICS <input checked="" type="checkbox"/> X IMATGES <input type="checkbox"/> PREGUNTES	<input type="checkbox"/> EXERCICIS D'APLICACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X EXEMPLES <input type="checkbox"/> RESUMS/SÍNTESI <input checked="" type="checkbox"/> X ACTIVITATS D'AUTOAVALUACIÓ <input type="checkbox"/> MAPES CONCEPTUALS <input checked="" type="checkbox"/> X REALITAT VIRTUAL
---	---

ESFORÇ COGNITIU QUE EXIGEIXEN LES SEVES ACTIVITATS : marcar un o més

<input checked="" type="checkbox"/> X CONTROL PSICOMOTRIU <input checked="" type="checkbox"/> X MEMORITZACIÓ / EVOCACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X COMPRESIÓ / INTERPRETACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X COMPARACIÓ/RELACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X ANÀLISI / SÍNTESI <input checked="" type="checkbox"/> X CÀLCUL / PROCÉS DE DADES <input type="checkbox"/> CERCAR / VALORAR INFORMACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X COMPETÈNCIA DIGITAL	<input checked="" type="checkbox"/> X RAONAMENT (deductiu, inductiu, crític) <input checked="" type="checkbox"/> X PENSAMENT DIVERGENT / IMAGINACIÓ <input type="checkbox"/> PLANIFICAR / ORGANITZAR / AVALUAR <input type="checkbox"/> FER HIPÒTESIS / RESOLDRE PROBLEMES <input type="checkbox"/> EXPLORACIÓ / EXPERIMENTACIÓ <input checked="" type="checkbox"/> X EXPRESSIÓ (verbal, escrita, gràfica..) / CREAM <input checked="" type="checkbox"/> X REFLEXIÓ METACOGNITIVA <input type="checkbox"/> INTEL·LIGÈNCIA EMOCIONAL
---	--

OBSERVACIONS

Eficiència, avantatges que comporta respecte altres mitjans
 .Facilitat d'ús
 .Imatges motivadores
 .Possibilitat d'autoaprenentatge

Problemes i inconvenients:
 .Possible alternativa a fer la web accessible (problemes visuals)
 .Necessitat de recurs TIC que potser no tothom té

VALORACIÓ GLOBAL	EXCEL·LENT	ALTA	CORRECTA	BAIXA
Qualitat Tècnica .....	.X	.	.	.
Potencialitat didàctica	X			
Funcionalitat, utilitat	X			
Potencialitat tecnològica	X			

Annex 5: Sol·licituds d'assessorament puntual d'un professor o professora expert

Sol·licitud de l'assessorament puntual d'un professor o professora expert

COMISSIÓ DE TREBALL DE FINAL DE GRAU, FACULTAT D'EDUCACIÓ

Grau de Mestre d'Educació Infantil / Grau de Mestre d'Educació Primària

L'ESTUDIANT

Nom i cognoms: Javier Sánchez Núñez

- Ensenyament: Grau de Mestre d'Educació Infantil
 Ensenyament: Grau de Mestre d'Educació Primària

SOL·LICITA

L'assessorament puntual d'un professor o professora expert en l'àmbit i/o temàtica de

Tecnologies digitals per l'educació

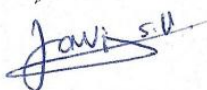
per a l'elaboració del Treball Final de Grau titulat

Producció d'un material pedagògic d'immersió per al correcte desenvolupament de les habilitats cognitives dels alumnes amb TCA.

Segons s'ha acordat amb el tutor o la tutora del TFG, els aspectes que cal tenir en compte

en l'assessorament són:

Avaluació a través d'una rúbrica del material produït en aquest projecte.

Nom de l'estudiant: <u>Javier Sánchez Núñez</u>	Nom del tutor o tutora: <u>Dra. Katia V. Pozos Pérez</u>
Signatura: 	Signatura: KATIA VERÓNICA POZOS PEREZ - DNI 55380265Z Digitally signed by KATIA VERÓNICA POZOS PEREZ - DNI 55380265Z Date: 2022.04.04 16:56:18 +02'00'
Lloc i data: <u>Begues, 17 de Maig 2022</u>	Lloc i data: <u>Barcelona, 4 d'abril 2022</u>

La validesa d'aquesta sol·licitud està condicionada a la signatura del document, tant per part de l'estudiant com del tutor o tutora del TFG.

Sol·licitud de l'assessorament puntual d'un professor o professora expert

COMISSIÓ DE TREBALL DE FINAL DE GRAU, FACULTAT D'EDUCACIÓ

Grau de Mestre d'Educació Infantil / Grau de Mestre d'Educació Primària

L'ESTUDIANT

Nom i cognoms: Javier Sánchez Núñez

- Ensenyament: Grau de Mestre d'Educació Infantil
 Ensenyament: Grau de Mestre d'Educació Primària

SOL·LICITA

L'assessorament puntual d'un professor o professora expert en l'àmbit i/o temàtica de

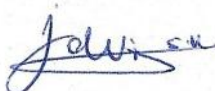
Psicologia

per a l'elaboració del Treball Final de Grau titulat

Producció d'un material pedagògic d'immersió per al correctes desenvolupament de les habilitats cognitives dels alumnes amb TEA.
Segons s'ha acordat amb el tutor o la tutora del TFG, els aspectes que cal tenir en compte

en l'assessorament són:

Avaluació a través d'una rúbrica del material produït en aquest projecte.

Nom de l'estudiant: <u>Javier Sánchez Núñez</u>	Nom del tutor o tutora: <u>Dra. Katia V. Pozos Pérez</u>
Signatura: 	Signatura: KATIA VERÓNICA POZOS PEREZ - DNI 55380265Z Digitally signed by KATIA VERÓNICA POZOS PEREZ - DNI 55380265Z Date: 2022.04.04 16:56:18 +02'00'
Lloc i data: <u>Beques, 17 de Maig 2022</u>	Lloc i data: <u>Barcelona, 4 d'abril 2022</u>

La validesa d'aquesta sol·licitud està condicionada a la signatura del document, tant per part de l'estudiant com del tutor o tutora del TFG.

