

**Treball Final de Màster**

# El videojoc de realitat virtual com a eina per a millorar les habilitats socials en l'àmbit de trastorn de l'espectre de l'autisme

---

*Pico's adventure*

Roura Prats, Júlia.

16/06/2015

Tutor: Jesús Valero García.



*ICTs can be for the autistic people what the signal language is for deaf people (Dekker, 1999).*

*Les TIC poden ser per les persones amb el trastorn de l'espectre de l'autisme el que la llengua de signes és per les persones sordes (Dekker, 1999).*



## Continguts

1. Introducció.....	9
2. Fonamentació teòrica .....	11
2.1. Concepte i classificació de Trastorn de l'Espectre de l'Autisme .....	11
2.2. Afectacions del TEA en el desenvolupament de la interacció social.....	13
2.3. Les noves tecnologies de la informació i la comunicació i el TEA .....	16
2.4. La realitat virtual com a resposta a la millora de la interacció social.....	19
3. Objectius .....	23
4. Disseny metodològic.....	25
4.1. Mostra.....	25
4.2. Instruments utilitats.....	27
5. Resultats .....	35
5.1. Observació prèvia .....	35
5.2. Observació de les sessions.....	36
5.3. Observacions finals .....	39
6. Conclusions i Discussió.....	41
7. Limitacions del projecte i propostes de futur .....	45
8. Agraïments.....	47
9. Referències bibliogràfiques .....	49
10. Annex 1. Participant: 1-A.....	55
11. Annex 2. Participant: 2-B.....	63
12. Annex 3. Participant: 3-C .....	71
13. Annex 4. Participant: 4-D.....	79
14. Annex 5. Sessions del videojoc .....	87



## Índex de taules

Taula 1. Nivell de gravetat del trastorn de l'espectre de l'autisme. ....	13
Taula 2. Informació dels participants. ....	25
Taula 3: Estructura del videojoc <i>Pico's adventure</i> . ....	29
Taula 4: Observació prèvia I. ....	31
Taula 5: Observació prèvia II.....	31
Taula 6: Observació de les sessions. ....	32





## Índex de figures

Figura 1. Pico.....	28
Figura 2. Episodi 1: <i>Pico's adventure</i> .....	28
Figura 3. Sensor <i>Kinect</i> .....	29



## Abstract

Per una banda, durant el segle XXI està creixent la preocupació d'atendre de forma adequada a les persones amb necessitats especials que tenen sobretot afectades l'àmbit de la comunicació i interacció social. Els infants amb el trastorn de l'espectre de l'autisme en són un clar exemple que cal tenir present.

D'altra banda, les noves tecnologies de la informació i la comunicació s'han convertit en un factor de gran influència tant pel món de l'educació com pels seus infants. En el camp del TEA, existeix la necessitat de trobar noves estratègies i mecanismes d'ensenyament que ajudin a desenvolupar les habilitats involucrades en la interacció social. Així doncs, aquest estudi pretén conèixer i valorar si són efectius els videojocs de tecnologia de realitat virtual en la millora de les habilitats socials a partir d'una proposta d'intervenció en grup d'infants amb TEA.

**Paraules claus:** Trastorn de l'Espectre de l'Autisme, habilitats socials, interacció social, videojocs, realitat virtual.

On the one hand, during the twenty-first century the concern about responding properly to people with special needs is increasing, particularly with the ones who have affected the area related to communication and social interaction. Children with the disorder of autism spectrum are a clear example that must be taken into consideration.

On the other hand, new information and communications technology have become a factor of great influence both in the world of education as for their children. In the field of ASD, there is a need to find new teaching strategies and mechanisms that will help to develop the skills involved in social interaction. Thus, this study aims to determine and assess whether video games of virtual reality are effective virtual in improving social skills through an intervention proposal in a group of children with ASD.

**Key words:** Disorder of Autism Spectrum, social skills, social interaction, videogames, virtual reality.



## 1. Introducció

Al llarg del grau d'Educació Primària i les pràctiques vaig trobar en algunes escoles ordinàries infants amb el trastorn de l'espectre de l'autisme. En aquell moment no acabava d'entendre ben bé què significava aquest trastorn ni tampoc quines afectacions podien tenir aquests infants.

Avui en dia, entenc que la simptomatologia del TEA és molt variada i pot abastar des de la fixació per certs estímuls o interessos fins a una certa hiperactivitat. Tot i que, en les meves experiències prèvies, els infants amb TEA presentaven diferents comportaments, el que sí que podia observar era una dificultat compartida, que tenien tots en diferents mesures, a l'hora de relacionar-se i comunicar-se amb els altres, per interpretar els pensaments i els gestos dels altres, per establir contacte visual, entre altres aspectes. Així doncs, el que vaig apreciar era que mostraven un dèficit relativament important en el desenvolupament de les interaccions socials, fet que dificultava també les relacions interpersonals amb la resta d'alumnes i la comprensió del món social que els envoltava.

D'aquesta manera, com a professional de l'educació considero que és important tenir en compte els programes que existeixen per fomentar la competència social d'aquests infants per tal de que desenvolupin una sèrie de destreses que els permetran interaccionar de millor manera amb els altres. Alhora aquestes propostes perquè siguin d'èxit han de ser atractives, que ajudin a captar l'atenció dels infants, i que a la vegada permetin a aquests alliberar-se de la monotonia dels aprenentatges diaris. Així doncs, aquest estudi pretén analitzar fins a quin punt és efectiva una metodologia emergent de videojoc de realitat virtual que pretén millorar les habilitats socials dels infants amb TEA. El videojoc escollit es diu *Pico's adventure* i aquest serà valorat en un grup de quatre infants amb aquestes característiques.

Les noves tecnologies de la informació i de la comunicació cada vegada tenen més importància en la vida de les persones amb discapacitats, i en concret més en persones amb trastorn de l'espectre de l'autisme. Tot i així, la tecnologia de la realitat virtual en el camp del trastorn de l'espectre de l'autisme encara és quelcom emergent i desconegut. Seria positiu poder extreure evidències profitoses on es mostren les possibilitats educatives que serveixin als professionals que treballen la interacció i la comunicació amb aquests infants, ja que en el segle XXI és un àmbit de preocupació en creixement. Com diuen Scheuermann i Webber (2002), els individus que disposen de millors habilitats socials, és més probable que siguin acceptats i integrats en la societat, visquin una vida més independent i treballin de

forma autònoma. Per tant, el tractament del dèficit social en aquests infants és avui un repte important a prendre en consideració i a investigar.

## 2. Fonamentació teòrica

### 2.1. Concepte i classificació de Trastorn de l'Espectre de l'Autisme

En aquest apartat ens apropem al concepte actual del Trastorn de l'Espectre de l'Autisme que amb el pas del temps ha sofert diferents modificacions, sobretot en la idea de la seva naturalesa abans d'arribar a la comprensió que existeix actualment.

El terme autisme (grec, propi, si mateix) apareix de la mà de Bleuer l'any 1911 per referir-se a un dels trets de l'esquizofrènia en adults: la pèrdua del contacte amb la realitat i, com a conseqüència, una gran dificultat en la comunicació, evasió de la realitat i retracció en el món interior (Ajuriaguerra, 1993). Tot i així, no va ser fins a l'any 1943 que Kanner va proposar la primera definició d'autisme com a “una patologia amb tres trets identificatius: trastorn qualitatiu de la relació, alteracions de la comunicació i el llenguatge, i falta de flexibilitat mental i actitudinal” (p.21). D'aquesta manera, les habilitats comunicatives, socials i d'actitud no apareixien en els infants de forma natural i espontània, provocant dificultats significatives per a l'aprenentatge, la relació familiar i la participació satisfactòria en la vida social, incloent-hi l'entorn escolar, laboral i comunicatiu.

Més endavant, Frith (2004) va entendre l'autisme com un trastorn profund del desenvolupament de caràcter generalitzat i crònic, que afecta la persona des del seu naixement, acompanyant-lo al llarg de la vida. Es pot associar a algun grau de retard mental i coexisteix amb freqüència amb malalties mèdiques o neurològiques. Es trobava comprès dins del Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), el qual engloba una sèrie d'alteracions greus que afecten la interacció social, el llenguatge i la comunicació des dels primers anys d'infància.

Els canvis en les idees del Trastorn de l'Espectre de l'Autisme s'observen en la història dels dos sistemes internacionals de classificació dels trastorns psiquiàtrics i de la conducta, la Classificació Internacional d'Enfermetats (ICD), publicada per l'Organització Mundial de la Salut, i el Manual Diagnòstic i Estadístic dels Trastorns Mentals (DSM) de l'Associació Americana de Psiquiàtrica. (Wing, 1998).

Centrant-nos en *el Manual diagnòstic i estadístic dels trastorns mentals*, cal destacar que el *DSM-V* (American Psychiatric Association, 2013) va substituir el terme Trastorn Autista per

*Trastorn de l'Espectre de l' Autisme* i alhora va suprimir el subgrup de Trastorns Generalitzats del Desenvolupament (TGD) juntament amb la classificació per categories: la Síndrome de Asperger, el Trastorn Desintegrat de la infància i el Trastorn Generalitzat del desenvolupament no especificat de forma. D'aquesta manera, tot s'unifica sota la mateixa nomenclatura de Trastorn de l'Espectre de l'Autisme (que es troba inclòs en els Trastorns del Neurodesenvolupament), s'adopta una perspectiva de dimensions, i el trastorn es matisa amb criteris clínics de severitats: severitat dels símptomes, capacitat intel·lectual i nivell de llenguatge.

El diagnòstic del Trastorn de l'Espectre de l'Autisme requereix l'acompliment dels següents criteris (APA, 2013):

- A. Deficiències persistents en la comunicació social i la interacció en diversos contextos.
- B. Patrons restrictius i repetitius de comportament, interessos o activitats, que es manifesten en dos o més punts.
- C. Les síndromes han d'estar presents en les primeres fases del període de desenvolupament (però poden no manifestar-se totalment fins que la demanda social superi a les capacitats limitades, o poden estar emmascarades per estratègies adquirides en fases posteriors de la vida.)
- D. Els símptomes causen un deteriori significatiu en l'àmbit social, laboral o altres àrees importants del funcionament habitual.
- E. Aquestes alteracions no s'expliquen millor per la discapacitat intel·lectual (trastorn del desenvolupament intel·lectual) o pel retràs global del desenvolupament. La discapacitat intel·lectual i el trastorn de l'espectre de l'autisme amb freqüència coincideixen. La comunicació social ha d'estar per sota del nivell general de desenvolupament previst.

El grau es registrarà d'acord amb el grau d'ajuda necessària per cada un dels dominis psicopatològics de la següent taula (APA, 2013):



**Taula 1. Nivell de gravetat del trastorn de l'espectre de l'autisme.**

	<b>Comunicació social</b>	<b>Interessos restringits i conductes restrictives.</b>
Nivell 3: "requereix suport molt substancial"	Dèficits severes en l'habilitat de comunicació social verbal i no verbal causen severes discapacitats de funcionament; molt limitada iniciació d'interaccions socials i mínima resposta a les aproximacions dels altres.	Preocupacions, rituals fixes i/o conductes repetitives que interfereixen marcadament en el funcionament de totes les esferes. Marcat malestar quan els rituals i rutines són interrompudes; resulta molt difícil apartar-lo d'un interès fixe o hi retorna ràpidament.
Nivell 2: "requereix suport substancial"	Marcats dèficits en habilitats de comunicació social verbal i no verbal; aparents discapacitats socials inclús rebent suport; limitada iniciació d'interaccions socials i reduïda o anormal resposta a les aproximacions socials dels altres.	Rituals i conductes repetitives i/o preocupacions o interessos fixes apareixen amb freqüència com per ser obvis a l'observador casual i interfereixen en el funcionament en diversos contextos. S'evidencia malestar o frustració quan s'interromp rituals i conductes repetitives; dificultat en apartar-lo d'un interès fix.
Nivell 1: "requereix suport"	Sense rebre suport, dèficits en comunicació social causen discapacitats observables. Tenen dificultat al iniciar interaccions socials i demostrar clars exemples de respostes atípiques o no d'èxit a les aproximacions socials d'altres. Poden aparentar una disminució en l'interès a interaccionar socialment.	Rituals i conductes repetitives causen interferència significativa amb el funcionament en un o més contextos. Resisteixen intents d'altres per interrompre rituals i conductes repetitives o ser apartat d'un interès fix.

## 2.2. Afectacions del TEA en el desenvolupament de la interacció social

Wing (1998) dins de la seva tríada de deficiències explica que el conjunt de les dificultats de la interacció social, la comunicació i la imaginació, juntament amb el patró repetitiu de conducta, representa el fil conductor que relaciona entre sí els diferents individus amb el Trastorn de l'Espectre de l'Autisme.

Així doncs, el dèficit en les habilitats socials és un dels trets característics centrals dels infants amb TEA, i una de les majors disfuncions a considerar (Carter, Davis, Klin, Volkmar, 2005). Per entendre les principals alteracions en la interacció social és necessari comprendre el significat d'habilitats socials primer. Walker (1983) les defineix com a un

“conjunt de competències que permeten a un individu iniciar i mantenir relacions socials positives amb altres; que contribueixen en l’acceptació i la satisfacció; i permeten a un participant afrontar eficaçment ambients socials amplis” (p27). Les habilitats socials també són importants dins del context d’aprenentatge social i emocional; per tal de reconèixer i manejar les emocions pròpies, desenvolupar sentiments de preocupació i cura envers altres, establir relacions positives, prendre decisions responsables, i aprendre a actuar en situacions dificultoses de manera constructiva i ètica (Zins, Weissbert, Wang i Walberg, 2004).

Des de l’inici del seu desenvolupament, els infants amb TEA presenten retards i alteracions importants en l'àmbit socio-comunicatiu. No tenen adquirides pautes considerades “normals” en els comportaments socioemocionals i comunicatius que haurien d’aparèixer de forma primerenca i natural en el desenvolupament de tots durant els dos primers anys de vida i que són bàsics pel desenvolupament posterior (Sotomayor, 2005).

També és important tenir present que el desenvolupament i aprenentatge de les habilitats socials en els infants es duu a terme a través de les experiències i interaccions amb els altres. Malgrat això, els infants amb TEA sovint tenen mancances en l’aprenentatge basat en les experiències de la vida i relacions amb iguals, germans o adults, i consegüentment s’observen més problemes en l'àmbit de l'aprenentatge de les habilitats socials. Així doncs, per tal que aquests infants adquireixin habilitats essencials per a la vida amb els altres, hauran de ser primer ensenyats (Social Skill Builder, 2008 ; Christopher i Shakila, 2015).

En prendre com a referència les característiques descrites per Wing (1998), es defineixen un seguit de dificultats de relació social dividides en diferents categories. Dins del TEA, trobem infants molt diversos i amb manifestacions de gravetat diferents (Alcàcer, et al., 2013):

- Primerament hi ha l'afectació de comportaments no verbals que regulen la interacció, en la que l’infant amb TEA sol tenir un contacte visual inusual que es pot caracteritzar per: falta de contacte ocular; mirada estranya, no modulada o fixa; mirada apresada però no integrada (robòtica); mirada a parts de la cara (boca, orella, etc.) o fixada en certs objectes que porta l’interlocutor i coordinació óculo-manual alterada. D'altra banda, les expressions facials poden ser limitades: expressivitat rígida i poc variada, somriure constant i falsa aparença de felicitat, varietat d’expressions però estranyes i no comunicatives, falta de somriure com a intercanvi social. Per últim, solen fer servir menys gestos comunicatius convencionals (adéu amb la mà, sí amb el cap, etc.), descriptius, i d’èmfasi.
- Pel que fa a les relacions amb iguals, sovint s’observen més dificultat en aquest tipus de relació que amb la d’adults, això és degut al fet que els infants són menys

previsibles i adaptables a les relacions que els adults. A més, segons Wing (1998) els infants amb TEA prenen tres tipus d'estil relacional: el rol d'aïllat a un racó, tancat dins la seva pròpia autosensorialitat, en els seus interessos, i sense interactuar amb els altres; l'estil de relació social passiu en què el participant té interès pels altres però només observa sense interactuar i l'estil relacional actiu inadequat, aquell que es vol relacionar però no sap com. Podria establir la relació amb els altres a través de conductes agressives o extravagants, o fins i tot amb preguntes inapropiades.

- Un altre àmbit en què habitualment mostren dificultats és el de la reciprocitat. Això significa que l'individu pot no percebre l'altre encara que aquest passi per davant o sigui sorollós. També pot tenir consciència de l'altre però alhora no entén que aquest tingui una ment i diferents emocions i opinions. En conseqüència, poden mostrar interès pels altres, sense mirar a la cara de l'altre al parlar, no preguntar l'opinió de l'altre o establir monòlegs per torns.
- Les dificultats en l'atenció conjunta prenen un paper rellevant, ja que no acostumen a tenir espontaneïtat a l'hora de compartir plaers, interessos i objectius comuns amb els altres.
- En referència a les dificultats per demanar a l'altre de forma explícita o expressar un desig, l'infant amb TEA sol tenir dificultats. Per exemple, pot no demanar que vol jugar més encara que li hagi encantat un joc o allargar el braç per demanar objectes que no es troben a la vista (permanència de l'objecte).
- Per últim, hi ha les dificultats per comprendre el món social. Habitualment els costa entendre les subtils dels altres, expressar i entendre les emocions pròpies i saber qui és un amic.

La falta d'intersubjectivitat primària, les dificultats d'atenció conjunta o el no reconeixement d'emocions es relacionen amb la Teoria de la Ment (TOM), aquesta fa que no percebin la profunditat de l'altre i el seu estat mental . Baron-Cohen, Leslie i Frith (1985) expliquen que la Teoria de la ment pot implicar les següents dificultats: mostrar incapacitat per preveure i explicar la conducta d'altres individus en termes del seu estat mental, posar-se al lloc de l'altre, entendre el que els altres pensen o inclús entendre que els altres poden pensar quelcom diferents a allò que pensen ells. És a dir, no poden "llegir" la ment dels altres (Happé, 1994). Això fa que les relacions socials siguin complicades per a ells, ja que la relació amb els altres implica la idea de posar-se constantment en la pell de l'altre. (Alcàcer, et al. , 2013).

La falta d'accés a l'entrenament de les habilitats socials podria provocar un retard en el desenvolupament de les habilitats socials de l'infant i podria afectar negativament les seves relacions amb els companys, tant dins com fora del context de l'aula. Els infants que

afronten el rebuig dels seus companys són propensos a experimentar aïllament social i possible retard en el desenvolupament social, emocional i cognitiu. Tot i que els infants amb TEA no acostumen a ser conscients del rebuig o de la falta de connexió social amb els altres, la preocupació augmenta considerablement amb infants amb TEA d'alt funcionament, els quals són conscients del seu rol en situacions socials i de la falta de relacions significatives amb els seus companys. Aquests individus es troben en risc de depressió i ansietat relacionades amb l'isolament que poden rebre per part dels altres. D'aquesta manera, la falta d'interaccions socials d'èxit amb iguals durant les primeres etapes podria provocar ansietat relacionada amb la interacció social en un futur, a més de suposar una barrera per a les oportunitats com indiquen els estudis de Howlin i Kanner (Strulovitch, Tagalakis, Meng i Fombonne, 2007).

## 2.3. Les noves tecnologies de la informació i la comunicació i el TEA

### 2.3.1. Els videojocs

Tal com descriu l'informe de l'OCDE (2003), en l'actualitat l'ús de les noves tecnologies de la informació i la comunicació està cada vegada més immers i integrat a la nostra societat. Així doncs, no és estrany que sigui un factor de gran influència en l'àmbit de l'educació. No obstant això, les TIC comporten un procés de canvi centrat en la manera d'ensenyar i entendre un seguit de beneficis i avantatges que s'han de saber aprofitar. A l'informe, també s'apunten les raons per les quals els centres educatius han d'incorporar l'ús de les TIC, a partir d'arguments econòmics, socials i pedagògics. Dins d'aquests últims, és important destacar que les TIC són l'eina per ampliar i enriquir l'aprenentatge, el desenvolupament de la independència i la creativitat, la solució de problemes, o la gestió del propi aprenentatge.

D'aquesta manera, hi ha la necessitat de generar estratègies i mecanismes alternatius al sistema tradicional d'ensenyament, i més per al col·lectiu d'infants amb necessitats especials, fet que porta a l'estudi de nous mètodes d'ensenyament que afavoreixin i entrenin diferents destreses com la interacció social amb els altres, sense posar l'èmfasi en les dificultats pròpies de la discapacitat sinó fomentar en els infants el desenvolupament d'aquesta habilitat de forma autònoma (González, Marcelino i Gutiérrez, 2007). L'atenció a persones amb necessitats especials i l'àmbit de la comunicació i interacció social és una àrea de preocupació en creixement en la societat del segle XXI a tenir present.

D'altra banda, actualment els videojocs representen una plataforma atractiva i directa d'apropament a l'infant, proposant interessants filosofies d'interacció persona-ordinador adequades per a propulsar l'aprenentatge, proposant noves formes de relació social i potenciant la comunicació. Ara bé, primer s'ha d'entendre què és un videojoc. Com descriuen González, Marcelino i Gutiérrez (2007), per a videojoc entenem:

Programa informàtic creat expressament per a divertir, basat en la interacció entre una persona i una màquina on s'executa el videojoc. Aquests recreen entorns virtuals en els quals el jugador pugui controlar a un personatge o algun altre element de l'entorn, per aconseguir una o diverses metes mitjançant unes regles determinades (p2).

Tot i així, per tal que l'infant pugui jugar, el joc ha de seguir unes premisses i crear situacions que l'infant haurà de resoldre de forma individual o col·laborativa, contra altres persones o la màquina. Important també és que el jugador se senti feliç, a gust, i sigui recompensat a partir de premis o un sistema de puntuació que estimuli i motivi a l'infant i mantingui el seu interès. Un videojoc que no compleixi premisses com aquestes podria arribar a ser un mal joc, avorrit i frustrant pel jugador. Així doncs, la diversió i la motivació són dels objectius essencials a tenir presents per l'èxit d'un videojoc.

Segons Lepper i Malone (1987) els videojocs han de tenir les següents característiques:

- Ús d'un heroi o protagonista amb el qual l'infant se senti identificat sense provocar rebuig.
- Plantejar nous reptes a superar.
- Entregar una realimentació constantment (recompensar), sobretot si els avenços són significatius.
- Crear un efecte immersiu que permeti al participant inserir-se dins la mecànica del joc. Tot i que en molts casos es podria considerar un aspecte negatiu, i fins i tot d'addicció.

Tradicionalment, els videojocs s'havien concebut com un mecanisme d'oci i d'entreteniment, sense tenir present els seus beneficis com a eina d'aprenentatge gràcies als seus efectes d'estimulació, concentració i entreteniment. González, Marcelino i Gutiérrez (2007)

Dins dels videojocs, *Pico's adventure*, el videojoc que es presenta en aquest treball, es troba en l'àmbit de la realitat virtual.

### 2.3.1. L'ús d'estratègies d'aprenentatge basades en la realitat virtual en el trastorn de l'espectre de l'autisme

Com bé diuen Fengfeng Ke i Tami Im (2013) múltiples estratègies s'han usat i considerat efectives en l'ensenyament de les habilitats socials per infants amb TEA: entrenament de resposta essencial (Pierce i Schreibman, 1997), ensenyament incidental (McGee et al., 1999), model entre iguals (Carr i Darcy, 1990), històries socials (Sansosti i Powell-Smith, 2006), i intervencions a model col·lectiu (Kamps, Barbetta, Leonard, i Delquadri, 1994).

Una de les noves estratègies a tenir presents per a fomentar la interacció d'aquests infants és la realitat virtual. En l'última dècada hi ha hagut un avenç en l'ús de les tecnologies de realitat virtual (RV) per a l'oci, l'entrenament i l'educació. La realitat virtual és un tipus específic de tecnologia informàtica que ofereix al participant format tridimensional, espais virtuals a temps real en el quals es recreen espais reals o imaginaris. La tipologia de realitat virtual usada en el videojoc de *Pico's adventure* és aquella en què el participant es troba involucrat directament en les activitats perquè es troba immers dins del videojoc. Aquest tipus de realitat virtual, immersiva, necessita un equipament específic per que l'individu es pugui representat a la pantalla de l'ordinador i poder interaccionar amb avatars i objectes virtuals. A partir d'aquí, la RV ofereix avantatges per a l'aprenentatge i l'assaig de determinades accions i respostes en diferents escenaris que en altres condicions no es donarien (Cobb, 2007).

Segons Parsons i Cobb (2011) les primeres discussions sobre el potencial dels espais virtuals per a l'educació ja van preveure que aquest era un recurs intuïtiu amb grans possibilitats per als educadors que treballaven amb infants amb TEA, gràcies al fet que es podia ensenyar o fomentar habilitats a través d'espais imaginaris on el contingut pot ser controlat, i a més, tant les respostes com l'enteniment explorats de maneres que no serien possibles en el món real. Per exemple, els infants poden prendre part en activitats que serien inabastables per a ells en la seva vida real (Cromby, Standen i Brown, 1996). Strickland (1996) també va emfatitzar la importància de dur a terme programacions, controlar els estímuls i proporcionar espais d'aprenentatge virtuals segurs. La possibilitat de rebre una atenció tan individualitzada, centrada en les preferències dels alumnes i del material en format visual, també es pot considerar beneficiosa per aquests infants.

Trepagnier (1999) va anar més enllà suggerint que la realitat virtual és particularment útil per a persones amb impediments cognitius i perceptius (incloent-hi el TEA) perquè la tecnologia pot ajudar a la planificació, resolució de problemes i gestió de comportaments, i oferir facilitats comunicatives valuoses per a infants amb habilitats expressives limitades.

Més endavant, Parsons i Mitchell (2002) van incloure que els espais virtuals poden ser especialment beneficiosos per a subjectes amb TEA a causa dels següents aspectes:

- L'individu té el control de la seva participació.
- La interacció es pot dur a terme de diferents maneres, no necessàriament es fa ús de la comunicació cara a cara, els infants es poden comunicar via avatars.
- El nivell o nombre de la comunicació no verbal i verbal pot ser directament controlat i manipulat.
- Comportaments i respostes poden ser portades a la pràctica situant-les en un context que comparteixi determinades similituds amb el món real.

#### 2.4. La realitat virtual com a resposta a la millora de la interacció social

La realitat virtual es considera una eina útil per a persones amb TEA en l'àmbit de la interacció social, ja que és un suport per a l'aprenentatge i entrenament de certs comportaments que es pot generalitzar a les situacions reals del món, així com, també pot proporcionar climes d'aprenentatge controlats i segurs (Beau-mont i Sofronoff, 2008; Parsons i Cobb, 2011; Parsons i Mitchell, 2002; Schmidt i Schmidt, 2008; Strickland, McAllister, Coles, i Osborne, 2007). Tot i així, les investigacions i formacions basades en la realitat virtual en aquest camp són encara quelcom molt nou, i per tant, no hi ha molts estudis publicats.

Un dels primers estudis que va explorar l'impacte de la RV en l'aprenentatge de comportaments d'interacció social i el desenvolupament de l'empatia en aquests infants és un grup de recerca de Taiwan (Cheng, Chiang, Ye, i Cheng, 2010; Cheng i Ye, 2010). En aquesta investigació, dos dels tres participants van millorar en les següents accions: mantenir el contacte visual, escoltar els altres, desenvolupament de l'empatia durant el procés de comunicació verbal i no verbal amb els personatges tridimensionals. Les famílies dels participants també van observar i aportar que aquests havien millorat en tasques socials de la vida diària, així com saludar a la gent i mantenir més interacció social amb els altres. No obstant això, tot i que els resultats d'aquest estudi detallen que els programes tecnològics de realitat virtual poden ser efectius al promoure les habilitats d'interacció social, aquest és un tema emergent en l'actualitat que cal investigar més a fons.

El potencial de la realitat virtual i els seus beneficis pels infants amb TEA ja ha estat constatada per diversos autors (Trepagnier, 1999). Més específicament, un dels avantatges

d'aquesta eina és que la necessitat de la interacció social amb el “món real” es minimitza, reduint així, el focus d'ansietat que pot provocar en aquests individus (Moore 1998; Moore et al., 2000). És important emfatitzar la idea que la realitat virtual no pretén minimitzar la interacció social *per se*, sinó que té la intenció d'oferir un escenari educatiu segur i no amenaçador on es pugui practicar determinades habilitats (Parsons i Mitchell, 2002).

Malgrat tot el s'acaba de dir, existeix també una preocupació sobre l'ús d'aquests espais segurs i “no socials” amb els infants amb TEA, ja que la realitat virtual podria suposar una eina que juga en contra de la seva discapacitat. Per exemple, Howlin (1998) suggereix que la dependència excessiva a la interacció amb l'ordinador podria provocar el comportament obsessiu o la declinació d'interaccionar amb el món real. Latash (1998) comenta també que la realitat virtual podria ser massa segura i atractiva, de tal manera que el subjecte podria esdevenir addicte i es podria arribar a mostrar reticent a comunicar-se amb el món real i les persones. Si bé aquest és un tema important, diferents autors aporten raons per rebatre aquestes preocupacions.

En primer lloc, si l'infant mostra una actitud obsessiva, és degut al fet que el programa és massa previsible, és a dir, l'individu troba atractiva la interacció amb la realitat virtual perquè es troba en control de la situació i sap el que passarà a continuació. Aquesta actitud es podria frenar afegint reptes i nivells imprevisibles i així, l'individu prendria un paper actiu i hauria de pensar més les seves accions o respostes per tal de seguir endavant. Conseqüentment, en afegir aquests reptes, la interacció amb l'ordinador esdevindria menys previsible i, per tant, menys obsessiva (Parsons i Mitchell, 2002). En segon lloc, l'entrenament de les habilitats socials en la realitat virtual serà millor si s'utilitza en col·laboració amb altres persones, ja que l'objectiu no es defugir del món real per complet, sinó proporcionar un suport educatiu que permeti practicar aquestes destreses. D'aquesta manera, la interacció social amb el món real es produeix si incorporem mestres, pares o altres infants en el desenvolupament del programa (Murray, 1997). Hi ha evidències que mostren que l'ús de tasques basades en la tecnologia milloren significativament els resultats d'interacció i d'aprenentatge quan hi ha una altra persona durant el procés. Per exemple, Mevarech et al. (1991) van trobar que els infants que treballaven en parelles amb l'ordinador, demostraven millors resultats en comparació amb els que treballaven de forma individual.

La realitat virtual, a més de ser un espai estable, familiar i previsible, pot ser un recurs útil, ja que es pot adaptar les necessitats individuals dels individus (Swettenham, 1996). La quantitat, tipus i nivell d'*inputs* (per exemple, visuals i auditius) poden ser controlats directament, permetent que les habilitats i tasques treballades es puguin completar amb l'absència de certs estímuls distractors (Wilson et al, 1998). Probablement l'avantatge més



valuós és que l'usuari del videojoc pot prendre un rol a un entorn simulat extret d'una situació real, i les seves respostes es poden dur a la pràctica en absència de conseqüències reals amenaçadores i horroroses pels individus. Així doncs, el joc de rol a través de la realitat virtual és una oportunitat que permet experimentar diferents perspectives, que a la vegada, poden nodrir als infants d'habilitats més generals en la simulació mental. (Parsons i Mitchell, 2002)

Un altre benefici és que les tasques es poden presentar múltiples vegades i es practiquen d'una forma coherent i sense la fatiga associada a la repetició de tasques amb els educadors (Cromby et al.1996). La possibilitat de repetir les tasques podria facilitar l'aprenentatge de normes socials en un determinat context. A més, els diferents tipus d'escenaris poden anar augmentant la complexitat a mesura que l'usuari es familiaritza i practica amb un tipus de tasca determinada. L'increment de la dificultat també es podria lligar a la intensitat de suports que es donen; inicialment l'usuari rebrà nombroses instruccions i suports quan comença una tasca i de forma successiva caldrà mesurar les indicacions a proporcionar (Brown et al., 1999).

Com s'ha assenyalat prèviament, la possibilitat d'entorns virtuals lleugerament diferents fa que l'infant hagi de pensar diverses solucions per resoldre un mateix problema. Aquest aspecte dels videojocs ajuda a que l'infant no esdevingui obsessiu i l'excés de confiança en la tecnologia (Howlin, 1998).

En general, existeixen una sèrie de raons per pensar que la realitat virtual podria ser veritablement útil per infants amb trastorn de l'espectre de l'autisme en l'àmbit de l'entrenament i desenvolupament de les habilitats socials. Vista la importància que s'atribueix a la millora de les habilitats socials en els infants amb TEA, el present treball és vinculat a aquest tema.



### 3. Objectius

Aquest projecte està basat en una pregunta d'investigació, la qual es pretén respondre al llarg d'aquest mateix treball. La pregunta que es planteja és si poden ser efectius els videojocs de realitat virtual en la millora de les habilitats socials dels infants amb autisme. D'aquesta pregunta temàtica es deriven els següents objectius específics:

- Conèixer com es veuen afectats en el desenvolupament social els infants amb TEA.
- Observar, conèixer i valorar els beneficis i limitacions de les TIC (realitat virtual) en el tractament de les habilitats socials en alumnes autistes.
- Desenvolupar i analitzar una proposta d'intervenció mitjançant el videojoc de *Pico's adventure* que contribueixi a la millora del treball de la competència social.

Els dos primers objectius es comprenen dins del marc teòric del treball com que són objectius que necessiten ser resposos a partir d'una recerca bibliogràfica prèvia i que ajudarà alhora al disseny de la proposta. El tercer i últim objectiu, es troba integrat tant en el marc metodològic pel que fa a l'elaboració de la proposta d'intervenció com a l'apartat dels resultats on s'exposaran les observacions i reflexions recollides.



## 4. Disseny metodològic

En aquesta secció s'exposa la metodologia usada per donar resposta a la pregunta d'investigació i els objectius escollits. També és important presentar la mostra, analitzar els dos instruments utilitzats: el videojoc de *Pico's adventure*, el sensor *Kinect* i les graelles d'observació participativa per entendre la investigació que s'ha dut a terme.

### 4.1. Mostra

Per l'estudi presentat es va realitzar una intervenció en un grup d'un centre específic de trastorn de l'espectre de l'autisme format per quatre infants entre els cursos de 3r i 4rt de primària, els quals tenen un diagnòstic mèdic i educatiu de TEA. Considerant el que diu el DSM-V (2013), aquests infants presenten el nivell 1 i 2 de gravetat de trastorn de l'espectre de l'autisme. Segons aquest, en l'àmbit de la comunicació social, els infants sense rebre suport mostren dèficits que causen discapacitats observables. Tenen també dificultats en iniciar interaccions socials i produeixen respostes atípiques o bé no d'èxit a les aproximacions socials d'altres. Poden aparentar una disminució en l'interès a interaccionar socialment. A la Taula 2 es presenta la informació de cada alumne que s'ha recollit a través de l'observació i la informació proporcionada pel docent que va ser previ a l'elaboració de la proposta d'intervenció.

**Taula 2. Informació dels participants.**

Participant	Perfil	Notes d'observació
1 - A	4rt de primària 9 anys	A és un infant energètic que mostra sovint ganes de comunicar-se i interaccionar però molt freqüentment sobre temes d'interès: el seu gat, aplicacions de <i>tablet</i> i un videojoc. Ell no tendeix a establir contacte visual però sí que utilitza expressions facials a vegades durant les converses: expressivitat poc variada i sovint li falta el somriure com a intercanvi social. Mostra dificultats a l'hora d'entendre que les altres persones poden tenir opinions diferents i no acostuma a iniciar les converses si no es parla de temes del seu interès. Quan parla d'un tema d'interès pot establir un monòleg sense preguntar l'opinió de l'altre. Segons la classificació de l'estil relacional en els TEA basada en Wing (2011), seria un nen amb un estil relacional actiu inadequat. Pel que fa al llenguatge és capaç d'elaborar i entendre frases de certa complexitat com: <i>Mi madre se sorprenderà del dibujo que he hecho</i> . Tot i així, si una explicació és llarga i amb vocabulari complex es pot perdre. Presenta problemes en la literalitat però entén bromes simples.

2 - B	4rt de primària 10 anys	<p>En relació al la seva capacitat intel·lectual segons la seva tutora es troba dins dels paràmetres de la normalitat i que té capacitat per aprendre el que se li proposa a l'aula.</p> <p>Com a jugador del videojoc virtual de seguida es va mostrar col·laboratiu, i va demostrar entusiasme i compromís en la interacció amb l'avatar de l'entorn virtual i coneixements avançats.</p> <p>B és un alumne tímid i alhora amb un estil relacional passiu, fet pel qual és difícil veure'l començar una interacció i per tant, escoltar la seva veu. La seva veu és suau i produeix frases curtes i "robòtiques", i sovint parla sense contacte visual. Les seves expressions facials són limitades i rígides i també presenta absència del somriure com a intercanvi social. No se sent còmode interactuant amb estranys. Segons la classificació de l'estil relacional en els TEA basada en Wing (2011), seria un nen amb un estil relacional passiu.</p> <p>Pel que fa al llenguatge és capaç d'elaborar i entendre frases simples: <i>¿Qué vamos hacer ahora? Quiero ir al baño.</i> Presenta dificultats en la literalitat, i si se li fa una broma simple es pot enfadar.</p> <p>En relació la seva capacitat intel·lectual, segons la seva tutora es troba dins dels paràmetres de la normalitat i que té capacitat per aprendre el que se li proposa a l'aula.</p> <p>En participar al videojoc es va mostrar molt interaccionador i iniciava converses relacionades amb el que passava en el videojoc.</p>
3 - C	3r de primària 9 anys	<p>C és un infant alegre i amb un somriure a la cara. En general, inicia interacció quan té alguna necessitat o quan té dubtes de quelcom. Sovint manté el contacte visual i fa ús d'expressions facials variades.</p> <p>Pel que fa al llenguatge és capaç d'elaborar i entendre frases de certa complexitat com: <i>Eh! Júlia, vols que juguem a Bob Esponja?, Mira el que vaig a fer a casa meva amb el meu pare.</i> Tot i així, si una explicació és llarga i té vocabulari complex es pot perdre. Presenta dificultats en la literalitat però entén bromes simples.</p> <p>En relació a la seva capacitat intel·lectual, segons la seva tutora es troba dins dels paràmetres de la normalitat i que té capacitat per aprendre el que se li proposa a l'aula.</p> <p>En referència a la seva participació en el videojoc, es va mostrar entusiasmada i motivada, ja que els videojocs és un tema d'interès per a ell.</p>
4 - D	3r de primària 8 anys	<p>D és l'alumne més petit del grup i durant la primera sessió ja va saludar i va establir contacte visual. També va fer moltes preguntes quotidianes (Quants anys tens?, On vius?, etc.). Així doncs, des del principi va demostrar coneixement de com iniciar i acabar converses i elaborar frases més completes que els altres. No mostra afectació en el contacte visual però sí que mostra expressivitat rígida i freqüentment no utilitza el somriure com a intercanvi social. Al pati prefereix jugar sol o amb adults i a l'aula a vegades juga amb el participant 3.</p> <p>Pel que fa al llenguatge és capaç d'elaborar i entendre frases de certa complexitat com: <i>L'altre dia vaig anar al taller del meu pare, Quan</i></p>

vindrà a recollir el cotxe de bombers? El pròxim divendres? Tot i així, si una explicació és llarga i amb vocabulari complex es pot perdre. Presenta problemes en la literalitat però sí que entén bromes simples. En relació a la seva capacitat intel·lectual, segons la seva tutora es troba dins dels paràmetres de la normalitat i que té capacitat per aprendre el que se li proposa a l'aula. A més, és l'únic que té escolaritat compartida. Abans de començar a utilitzar el videojoc es va mostrar una mica negatiu, ja que aquest no és un dels seus temes d'interès. No obstant, això al descobrir l'avatar i les diferents tasques que es proposen va començar una mica d'il·lusió.

## 4.2. Instruments utilitats

### 4.2.1. Videojoc ( Pico's adventure) i el sensor Kinect

*Pico's adventure* és un videojoc per a infants amb TEA que té objectiu promoure la interacció social i tot allò que aquesta comporta. Aquest videojoc forma part d'un projecte anomenat *Projecte Europeu M4All* i s'ha desenvolupat entre la col·laboració del Cognitive Media Technology Group de la Universitat Pompeu Fabra i professionals de la Unitat Especialitzada en Trastorns del Desenvolupament de l'Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona.

Aquest instrument té un objectiu clar i específic: reforçar la interacció social entre l'infant amb TEA i els pares, tutors o altres infants M4all (2014). Per tal d'arribar a l'objectiu, aquest pretén promoure certs comportaments (buscar als altres, apropar-se a ells, establir i mantenir contacte visual, mostrar atenció conjunta i iniciar comunicació o qualsevol tipus de comportament verbal o gestual amb intenció comunicativa) que són necessaris per fomentar les habilitats socials en infants amb TEA. D'aquesta manera, els experts de la Unitat Especialitzada en Trastorns del Desenvolupament expliquen la necessitat de desenvolupar un seguit de comportaments amb l'ajuda del videojoc de manera progressiva al llarg de les diferents sessions i amb la companyia d'adults: ús de gestos instrumentals i convencionals, distinció d'estímul, presa de torns, imitació, atenció conjunta, vocalització, reconeixement d'emocions bàsiques i cooperació.

Figura 1. Pico



M4all (2014).

Figura 2. Episodi 1 *Pico's adventure*



M4all (2014).

La tecnologia usada en aquest videojoc és la realitat virtual i s'aconsegueix a partir del sensor *Kinect Windows* (imprescindible per jugar) el qual captura la imatge de l'infant i la col·loca a l'interior del món virtual. Aquest sistema es comporta com un mirall digital de manera que el participant es veu reflectit dins del joc i, per tant, pot interactuar en aquest. El sensor *Kinect* és una barra horitzontal d'uns 13 centímetres aproximadament que està dissenyat per a ser disposat longitudinalment tant a sobre com a sota la pantalla d'ordinador. A més, aquest aparell compta amb una càmera RGB, un sensor de profunditat, un micròfon i un processador personalitzat que executa el software, el qual proporciona una captura del cos i els moviments en 3D, reconeixement facial i també té la capacitat de reconeixement de la parla. D'aquesta manera, *Kinect* permet als participants controlar i interaccionar amb l'ordinador sense necessitat de contacte físic a través d'una interfície natural d'usuari. També cal destacar que el sensor és capaç de detectar quan un dels participants no juga autònomament i requereixi suport i a través d'un so de mussol s'indica que l'infant necessita ajuda d'un adult. A més, el videojoc té en compte que aquest tipus d'infants puguin desconnectar del joc, i si el *Kinect* no detecta moviment de l'infant, el personatge principal comença a dir "hola" i a produir sorolls per restablir l'atenció de l'infant.



Figura 3. Sensor *Kinect*



Microsoft (2015).

El videojoc es basa en la història de Pico que és l'avatar extraterrestre protagonista que arriba a la Terra ja que la seva nau espacial ha sofert un accident. A partir d'aquí, l'infant ha d'ensenyar a Pico que poden ser amics i l'ha d'ajudar a realitzar algunes missions a cada sessió. Per exemple: ajudar-lo a vestir-se, donar-li menjar o ajudar-lo a reparar la seva nau espacial. A més, per tal de recompensar la cooperació de l'infant, l'avatar el recompensa donant-li "poders" i instruments que permetran a l'infant completar una sèrie de tasques. Cada una de les missions dels quatre nivells està especialment dissenyada per assolir uns comportaments relacionats amb la interacció social que seran recollits en les taules d'observació ( veure annex 1,2,3 i 4 ).

Les quatre sessions (veure annex 5) es faran en una sala en la qual hi haurà el participant, l'observador i a vegades la mestra de l'infant. Cada una d'aquestes sessions es realitzarà al llarg d'un mes i tindran una durada d'entre 15 i 30 minuts en funció de la manera de jugar del participant i les seves reaccions.

**Taula 3. Estructura del videojoc *Pico's adventure*.**

Sessió	Episodi	Situació social
Primera: 6/03/15	<i>Coneixem a Pico!</i>	L'infant juga sol i de forma autònoma.
Segona: 13/03/15	<i>Reparem la nau espacial!</i>	L'infant comença jugant de manera individual però en algun moment necessita l'ajuda d'un adult.
Tercera: 20/03/15	<i>Arribem al planeta de Pico!</i>	L'infant juga amb un adult des del principi.
Quarta: 27/03/15	<i>Rebem regals!</i>	L'infant juga amb un altre infant amb TEA.

\*dades extretes de M4all (<http://lab4.ccp.upf.edu/?lang=ca>)

Segons M4all (2014) oes recomanacions generals per jugar al joc són les següents:

- Cada sessió s'ha de presentar a l'infant a través d'una curta introducció en forma d'història per tal d'explicar l'objectiu de cada episodi.
- Si l'infant necessita ajuda, l'adult ha d'intervenir de la següent manera: no oferint ajuda immediata al nen per observar si ell mateix, de forma espontània, la sol·licita (és un dels objectius en la iniciació social que el videojoc fomenta).
- Si el participant no demana ajuda espontàniament, se l'ha d'assessorar de forma progressiva i seguint el següent ordre: ajuda verbal, ajuda gestual, ajuda física (per exemple: col·locar els braços de l'infant en una posició específica).
- En les sessions col·laboratives, l'adult ha de mostrar-se passiu per tal que l'alumne adquireixi el rol actiu i, per tant, que sigui ell el qui guï el joc. No obstant, si l'infant es mostra passiu, l'adult ha d'insinuar consells simples per activar-lo.

#### **4.2.2. Observació participativa**

Com que l'estudi inclou un grup d'alumnes amb necessitats especials - infants amb TEA – fer una mostra gran de la passada del videojoc per a elaborar una comparació experimental era extremadament difícil, si no impossible. Alhora, en l'àmbit d'intervenció de tecnologia és necessària evidència més empírica sobre a qui va dirigida, sota quines condicions i per a quines tasques (Centre Nacional per a la Innovació Tecnològica, 2012). Per tant, el mètode d'investigació escollit, la observació, és sensible a les diferències individuals. Els nens amb TEA, fins i tot els que tenen el mateix diagnòstic, sovint experimenten necessitats úniques. Es tracta d'una investigació centrada en l'observació participativa que és aquella que es produeix quan l'investigador adopta el rol d'observador participant.

#### **4.2.1. Graelles d'observació**

D'una banda, abans de dur a terme la proposta d'intervenció de *Pico's adventure*, l'observador analitzarà els comportaments vinculats amb les habilitats socials dels quatre participants a través de les següents graelles (veure taula 4 i 5). D'aquesta manera, a partir dels instruments es recollirà al llarg de tres sessions, informació sobre el comportament no verbal dels participants, les relacions que estableixen amb els iguals, la reciprocitat que presenta els infants, l'habilitat d'atenció conjunta, l'interès que presenta cap als altres, de quina manera demanen els seus desitjos i si són capaços de comprendre el món social. Amb

aquestes dades, es marcarà el punt del qual partirem per tal d'observar i valorar si hi ha una millora en la interacció social dels participants.

Taula 4. Observació Prèvia I		
Participant:		Edat:
<b>Comportament no verbal (que regulen la interacció)</b>		
Contacte visual		
Expressions facials		
Gestos comunicatius		
<b>Les relacions amb els iguals</b>		
<b>Reciprocitat</b>		
-		
<b>Atenció conjunta</b>		
<b>Dificultats per demanar de forma explícita o expressar el desig</b>		
<b>Dificultats per comprendre el món social</b>		
Taula 5. Observacions prèvies II		
Participant:		Edat:
Indicadors	SE/ S/F/P	Comentaris
Contacte ocular; mirada directa al parlar.		
Mostra varietat d'expressions facials.		
Somriure social.		
Mostra atenció cap a l'adult quan quelcom li interessa (no el mostra perquè necessita que l'adult el necessiti).		
Ofereix objectes per compartir (no per imposició).		
Busca compartir interessos de plaer amb els altres.		
L'inici de conversa inclou la mirada, gestos i vocalitza.		

Mostra interès en altres infants.		
Respon apropiadament a l'aproximació d'altres infants.		
Juga en grup amb altres nens.		
<b>SE: sempre, S: sovint, F: força, P: poc.</b>		

Per altra banda, per tal de dur a terme el tipus d'observació explicat prèviament, l'observador adoptarà un paper participatiu en el desenvolupament de la proposta i, per tant, intervindrà a l'hora de passar el videojoc en diferents moments: quan explica de què tracta cada nivell, dóna instruccions, proporciona ajuda al participant o bé quan participa en el joc. Simultàniament, durant quatre sessions d'entre 15 i 30 minuts, mentre que els participants interactuïn amb la realitat virtual, haurà de recollir qualsevol dada de la graella d'observació del videojoc que comprèn diferents ítems relacionats amb les habilitats socials (veure taula 6). Per recollir de forma adequada la informació, s'ha elaborat una taula amb uns indicadors observables que guiaran tot el procés d'observació i a cada sessió s'utilitzarà una de nova per cadascun dels participants i al final poder veure la seva evolució i si hi ha hagut progrés.

<b>Taula 6. Sessió 1: observació durant el videojoc.</b>		
Participant	Edat:	
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals		
2. Distingeix els estímuls que es presenten?		
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?		
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar		
5. Juga de forma autònoma?		
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc?		

- suport verbal - suport gestual - suport físic		
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?		
8. L'infant es mou lliurement pel joc?		
Observacions Finals		

Aquesta graella, a part de fixar-se en el comportament no verbal i la interacció dels participants tant amb l'avatar com amb l'observador i els altres individus que participen, analitza altres destreses importants vinculades amb les habilitats socials i que cal entrenar per facilitar la comprensió del món que els envolta a aquests infants: distingir els estímuls que se'ls presenta, comprendre les instruccions i seguir-les, aprendre a jugar de forma autònoma i cada vegada amb menys suport i reconèixer les emocions que transmet l'avatar.

Un cop s'hagin finalitzat les sessions programades i les graelles estiguin emplenades procedirem a analitzar i comparar els diferents resultats dels participants per tal de valorar si la pregunta d'intervenció que es proposava s'ha complert i alhora extreure conclusions, limitacions i possibles propostes de futur a tenir presents.



## 5. Resultats

### 5.1. Observació prèvia

A continuació passem a comentar les observacions prèvies a la intervenció. El primer que es va observar amb aquest instrument és que els quatre participants que formen la mostra, tot i formar part de la mateixa aula són alumnes molt diferents pel que fa al seu desenvolupament social.

- El participant 1 és un infant amb ganes de comunicar-se que sovint no estableix contacte visual quan es comunica amb els altres. Té una expressió poc variada i el seu somriure no sempre l'utilitza com a intercanvi social. Pel que fa als gestos, trobem que fa ús de gestos comunicatius simples com dir “sí” i “no” amb el cap o assenyalar. A nivell de relació social amb els iguals, s'observa que presenta interès en la iniciació, tot i que de vegades ho fa de manera inadequada (Per exemple: imposa el que vol ell per damunt dels altres). D'altra banda, és important destacar que inicia interacció per demandes personals o bé per parlar dels seus temes d'interès a partir de monòlegs (aplicacions de *tablet*, videojocs i el seu gat). A més, ha demostrat que no té en compte l'opinió dels altres i té dificultats per comprendre les subtilitats del món social que el rodegen. ( veure annex 1)
- El participant 2 és el que presenta menys interès per comunicar-se amb la resta, i molt sovint quan l'estableix no mostra contacte visual amb els altres i la seva mirada sembla automatitzada (apresa) i alhora una mica robòtica. Quant a l'expressió, es mostra rígid i no fa ús del somriure com a intercanvi social. Utilitza pocs gestos comunicatius però els que usa ho fa de forma natural. Per exemple, diu “adéu” i “hola” acompanyat de la mà. Respecte a les relacions amb iguals, ell prefereix jugar sol i a vegades quan algun company d'aula s'apropa ell el pot rebutjar. Normalment només inicia conversa per necessitats personals, i tot i tenir consciència de l'altre no té en consideració els seus pensaments. Tot i que quan vol expressa el desig de manera verbal, de vegades demana només ajuda allargant el braç. ( veure annex 2)
- El participant 3 sovint manté el contacte visual amb els altres i la seva expressió facial és usualment de felicitat (podria arribar a ser una falsa aparença de felicitat). Fa poc ús de gestos comunicatius. És també un infant amb ganes d'interaccionar amb altres companys i sovint juga a jocs de taula amb el participant 4. Els seus apropaments no només són per demandes pròpies i a vegades vol compartir

interessos amb els adults i altres companys. Quan quelcom no surt com ell vol, es frustra i plora. (veure annex 3)

- El participant 4, el més petit de tots, sovint estableix contacte visual però la mirada a vegades sembla robòtica. Pel que fa a l'expressivitat, aquest infant es caracteritza per no somriure. Fa ús de gestos comunicatius convencionals (hola i adéu, afirmar i negar amb el cap). D'altra banda, cal dir que prefereix interaccionar amb adults que amb els iguals. Per iniciar conversa, normalment ho fa a través de preguntes (A quina hora marxés? Quan tornes? Què faràs diumenge?) o parlant de cotxes, el seu tema d'interès. Tot i que té consciència de l'altre i el pren en consideració en situacions com el joc, sovint parla mirant a l'altre per veure si escolta però no acostuma a demanar l'opinió dels altres. (veure annex 4)

## 5.2. Observació de les sessions

Seguidament, s'exposaran els resultats extrets de la intervenció de quatre sessions d'entre 15 i 30 minuts per cada participant.

A la primera sessió, divendres 6 de març del 2015, cada infant va treballar de manera autònoma amb l'objectiu de modificar l'aparença física del protagonista a partir de la interacció de l'infant amb l'avatar que es diu. Pico, segons el criteri de cada participant, va acabar sent diferent i personalitzat; la intenció del videojoc era que els participants desenvolupessin empatia i afecció vers al personatge. El primer que es va fer va ser presentar el personatge i la seva història, després la sessió es va centrar a modificar quatre parts del cos de l'avatar (color de la pell, vestimenta, barret i fisonomia del cos). Per fer-ho, els infants escollien els aliments que volien d'uns arbres aixecant i movent les mans.

- Els participants 1,2 i 3 van mostrar il·lusió per fer ús de l'espai virtual i van mostrar-se molt participatius. Pel contrari, el participant 4 és el que menys interès va tenir. També és important destacar que el participant 2 que acostuma a comunicar-se poc, al llarg de la sessió va anar donant la seva opinió sobre diversos punts del videojoc. A més de comunicar-se verbalment, tots van fer ús de la comunicació no verbal; al donar-se les instruccions van establir contacte visual per entendre els moviments que havien de reproduir i també quan ells van fer preguntes, l'únic que no va mirar en aquestes situacions va ser el participant 2 que només va mirar a l'interlocutor per demanar ajuda. Respecte a les expressions facials tant els participants 1,2 i 3 van mostrar cares d'alegria al superar una fita i de desconcert quan no entenien quelcom. A més, van assenyalar quan algun aliment (pastís d'aniversari) els impressionava. No obstant, el participant 4 que es va mostrar seriós al llarg de la



sessió. Centrant-nos en el reconeixement d'emocions bàsiques de l'avatar, cap va fer algun comentari de manera autònoma, van necessitar que se'ls hi preguntés i alhora es van proporcionar pistes com "Fixa't en els ulls i la boca" perquè es fixessin en l'expressió de l'avatar i reconeguessin el seu sentiment, alguns amb més èxit que els altres. Els quatre participants van seguir les instruccions donades però n'hi ha que amb més facilitat que d'altres: el participant 1 tot i seguir-les va presentar una actitud inadequada (Aixecar-se la camisa per veure's la seva pròpia panxa a la pantalla). Finalment, l'últim punt a destacar és l'ajuda, dir que només va jugar autònomament el participant 3, l'1 i 4 van necessitar suport verbal i el 3 va necessitar suport verbal, gestual i físic (en aquest ordre). Tot i així, els quatre participants van realitzar els moviments necessaris per assolir l'objectiu principal del primer nivell del videojoc. (veure annex 1,2,3 i 4)

La segona sessió, divendres 13 de març del 2015, plantejava als participants la reparació de la nau espacial de l'extraterrestre Pico i a la vegada abastir-la de gasolina perquè l'avatar pogués arribar al seu planeta. Així doncs, la sessió estava estructurada en dues parts: a la primera, els participants de manera autònoma havien d'anar trobant les diferents parts de la nau amagades a un bosc (per agafar-les havien de situar la mà al lloc on eren) i seguidament Pico reconstruïa la nau, i a la segona part juntament amb un adult amb rol passiu en l'espai virtual (per tal que l'infant sigui el qui doni les instruccions i participi més) havien de coordinar-se per agafar estrelles grogues que eren el combustible de la nau. Per aconseguir-ho ambdós participants havien d'agafar-se de les mans i deixar-los caure entre els seus braços.

- Tots els participants es van seguir mostrant emocionats per jugar i fins i tot el participant 4 va tenir una actitud més positiva i participativa vers el videojoc. Cal destacar que en la segona part de la sessió, tots els participants van tenir la necessitat d'iniciar conversa amb l'adult passiu que col·laborava per tal d'ensenyar-lo a jugar i poder passar de nivell. Per fer-ho els participants 1 i 3, 4 es van expressar oralment i a més, l'1 i el 3 també van acompanyar el discurs oral amb gestos. L'únic que va mostrar més dificultats alhora d'expressar-se va ser el participant 2 que estava nerviós i només assenyalava i deia "aquí". Malgrat que tots tenien consciència de l'adult que els ajudava, van reaccionar de manera diferent a l'hora de prendre torns: el participant 1 va intentar agafar la majoria d'objectes virtuals individualment i com que no va poder, va reclamar l'ajuda de l'adult; el 2 va tenir present a l'adult i cadascú havia d'agafar les estrelles més properes a ells; el 3 en quant es va adonar que l'ajudant no feia res i l'acció no avançava el va incorporar al joc, i finalment el 4 va establir torns i va dir "un tu i un jo" abans de començar. Per

últim, dir que el participant 1 va tornar a tenir l'actitud no desitjada d' aixecar-se la camisa per veure's la seva pròpia panxa reflectida. (veure annex 1,2,3 i 4)

A la tercera sessió, divendres 20 de març del 2015, l'infant col·laborava una altra vegada amb un adult amb rol passiu. L'objectiu era alliberar unes naus amigues de Pico atrapades dins d'uns núvols malignes. Per aconseguir-ho ambdues parts - infant i adult - havien d'apuntar al núvol amb un "làser" virtual. L'adult esperava sempre a què l'infant donés instruccions.

- Primer de tot dir que pel simple fet d'utilitzar el "làser" virtual tots es van motivar més i es van emocionar. En general, els quatre participants van haver d'establir més contacte visual amb l'adult, tant per donar-li instruccions com per analitzar si feia el necessari per ajudar-los. El participant 2, que a la sessió anterior ja havia tingut dificultats per donar instruccions, va respondre millor al guiar-lo amb preguntes (per exemple: com s'ha de moure el braç per fer servir el "làser"? A on s'ha d'apuntar?). Pel que fa al suport que demanaven els participants a cada sessió anava a menys; en aquesta sessió només en va fer ús el participant 2 i només de tipus verbal. Cada vegada els participants se sentien més còmodes i amb més domini de l'espai virtual. Destacar també, que el reconeixement de l'estat d'ànim de Pico el van entendre sense pistes i per tant, amb més facilitat. L'únic que va necessitar alguna pista va ser el participant 2. En referència, a la presa de torns, havien d'entendre que l'única manera de superar el nivell era de forma cooperativa i cap va mostrar dificultats en aquest aspecte. (veure annex 1,2,3 i 4)

Per últim, a la sessió final de divendres 27 de març del 2015, els participants jugaven amb un dels altres companys d'aula i de la intervenció (i el seu avatar pertinent) amb l'objectiu d'obrir regals que els habitants del planeta els oferien per premiar el seu esforç i la feina ben feta. Els infants van tornar a fer servir el "làser" virtual per agafar els regals dels edificis. Per obrir-los els dos alhora havien de moure la mà dreta a la vegada apuntant el regal que volien aconseguir. No obstant això, aquesta instrucció no va funcionar i van haver d'utilitzar el teclat. Els participants van haver d'organitzar els torns (uns amb més ajuda que d'altres) perquè tothom pogués obrir els regals.

- Participant 1 i 3: aquests dos infants van estar contents de jugar junts i es van mostrar comunicatius l'un amb altre: van anar comentant la partida i van compartir somriures quan apareixia un regal que els semblava divertit. Així doncs, els dos participants van compartir un interès i va ser una experiència molt positiva per ells. En haver d'utilitzar el teclat per obrir els regals, tant el participant 1 com 3 van tenir clar que havien d'establir els torns per obrir els regals. No obstant, no sabien qui

havia de començar i vam proposar que tiessin un dau i al qui li toqués el nombre més alt seria el primer. A partir d'aquí ja no hi va haver més suport de cap tipus i van jugar autònomament. (veure annex 1 i 3)

- Participants 2 i 4: aquests dos participants cada vegada es van adaptar millor a l'espai virtual i van desenvolupant més seguretat i confiança en els seus moviments. El subjecte 4 es va mostrar una mica més motivat en jugar amb el seu company. Va ser important emparellar aquests dos infants perquè difícilment juguen junts i d'aquesta manera van compartir un interès. Gràcies al participant 4, el 2 va entendre que s'havien d'establir torns per obrir els regals amb el teclat. (veure annex 2 i 4)

### 5.3. Observacions finals

Com ja se sap, la millora de les habilitats socials pot arribar a ser un procés lent i difícil. Tot i així, amb quatre sessions de realitat virtual s'han aconseguit petits canvis en els infants, que a la realitat poden tenir una certa incidència positiva en les seves interaccions social i la seva vida diària. Amb la intenció de comprovar quin impacte va generar el videojoc, les observacions finals s'han dut a terme durant les estones de joc lliure que es fan a l'aula i al pati durant tres matins d'escola (27/03/2015, 10/04/2015 i 17/04/2015). Es va creure convenient realitzar l'anàlisi final en aquest context, ja que és quan els infants es troben menys condicionats, poden fer realment el que ells volen i alhora el joc és l'activitat que més podem vincular amb el videojoc. L'observació que trobem a continuació es fa dur a terme a partir de l'observador participant i la mestra de l'aula.

1. S'ha observat que alguns dels infants al jugar o explicar quelcom que els interessa estableixen més contacte ocular que abans amb la intenció de captar i transmetre més informació amb aquell qui parlen.
2. Alguns dels participants que menys atenció mostraven tant als adults com als iguals, en algunes situacions busquen compartir interessos. Per exemple, intenten col·laborar amb activitats com fer un trencaclosques complex o ensenyar alguna cosa que els ha impressionat en un llibre o còmic.
3. Quan juguen a jocs de taula, s'ha vist que els infants tenen més clar la presa de torns i que s'han de seguir les instruccions per tal d'arribar a l'èxit del joc.
4. L'infant que a vegades rebutjava l'aproximació dels iguals, ha jugat simbòlicament amb un dels seus companys d'aula més d'una vegada.
5. Finalment, s'ha potenciat el somriure com a indicador social en alguns dels infants a l'hora de comunicar-se amb els infants de l'aula, la mestra i l'observador.



## 6. Conclusions i Discussió

L'atenció de les persones amb necessitats especials, i en concret, amb afectacions en l'àrea del desenvolupament social és una àrea en creixement en l'actual societat. En conseqüència, van emergint eines i recursos innovadors vinculats a les noves tecnologies informàtiques basades en ajudar els individus en aquesta àrea. Centrant-nos en els infants amb TEA, la National Autistic Society (Nas, 2000) va establir que aquests solen presentar les següents dificultats: per establir relacions socials, per fer ús de la comunicació verbal i no verbal, pel desenvolupament del joc i de la imaginació, rebuig als canvis de l'entorn, d'entre d'altres. Així doncs, entesa la importància que s'atribueix a la interacció social de les persones era important per a nosaltres intentar aportar evidències pels educadors dels infants amb TEA en el present estudi. L'objectiu principal descobrir si poden ser efectius els videojocs de realitat virtual en la millora de les habilitats socials dels infants amb trastorn de l'espectre de l'autisme a través d'una intervenció.

Per investigar aquest objectiu entre els participants escollits era necessari captar la seva atenció a través d'un videojoc atractiu i interactiu. *Pico's adventure* va ser el videojoc escollit i un cop usat i valorat cal dir que segueix les característiques bàsiques i necessàries que remarcaven Lepper i Malone (1987) per arribar a l'èxit. Primerament, és un programa que està basat en una història interessant i un personatge (un extraterrestre) que dóna sentit als aprenentatges proposats enllaçant-los a partir de diferents accions i nivells que es van complicant progressivament. Així doncs, el disseny del videojoc té continuïtat i no és un seguit de sessions aïllades. La segona premissa que compleix és que té un vessant educatiu, és a dir, que pretén promoure uns aprenentatges i destreses, en aquest cas, per exemple, potenciar l'ús del contacte visual o que siguin capaços d'entendre que els altres individus tenen pensaments propis (teoria de la ment). Aquest component educatiu, està dins del mateix joc, camuflat, així l'infant es diverteix mentre que alhora practica les habilitats. El tercer i últim element a tenir en compte és l'accessibilitat que presenta el videojoc s'adapta als infants amb TEA. Així doncs, de la mà d'aquests tres components principals, els infants es van sentir atrets i motivats pel videojoc i d'aquesta manera, va ser fàcil treballar amb la realitat virtual i els diferents elements que condicionen la interacció social d'aquests usuaris.

Al llarg de la intervenció els infants es van mostrar còmodes jugant dins de l'espai virtual i aquest escenari va propiciar que els participants es mostressin més comunicatius i amb ganes de compartir l'interès pel joc amb els altres. Així doncs, la realitat virtual va esdevenir un espai on practicar determinades destreses (Parsons i Mitchell, 2002) i alhora no es van

desenvolupar comportaments obsessius ni de dependència excessiva vers l'ordinador i tampoc cap infant va declinar interaccionar amb el món real més tard com suggeria Howlin (1998). També s'ha de tenir present, la idea de Cromby et al. (1996) de la repetició dels mateixos aprenentatges en la realitat virtual, en aquest cas com que l'entrenament de les diferents destreses s'organitza de forma coherent i en nivells, pels infants no va suposar una fatiga sinó que els va facilitar el desenvolupament de les destreses de manera més espontània.

*Pico's adventure* va promoure algunes de les destreses necessàries per a la interacció social al llarg de les quatre sessions. Per exemple, si ens centrem els participants de la mostra 1 i 2 des del principi fins a l'última sessió de videojoc, veurem una evolució i progrés relativament important en aquests infants. Per una banda, el participant 1 era aquell infant que quan es comunicava sovint no establia contacte, tenia una expressió facial poc variada, no reconeixia de manera autònoma les emocions bàsiques, que entenia les instruccions però no sempre les seguia, presentava alguna conducta inadequada, no tenia present els pensaments dels altres i no establia tornos. No obstant això, a l'última sessió, establia més contacte visual amb el seu company, tant per explicar el que ell volia com per entendre el que el company li deia, les expressions facials que mostrava eren de felicitat i emoció, es va auto-regular i va suprimir la conducta inesperada, seguia les instruccions, va ser capaç de compartir un interès i finalment, tenir en compte a un igual dins del joc. D'altra banda, el participant 2 que acostumava a comunicar-se poc, que només establia contacte visual per demanar ajuda o expressar el desig, que tenia una expressivitat rígida, que necessitava molta ajuda per reconèixer les emocions dels altres i podia rebutjar la companyia dels iguals va fer el següent progrés. Durant les diverses sessions es va mostrar comunicatiu i donava la seva opinió sobre el joc, va començar a establir més contacte visual i a reconèixer les emocions de l'avatar a través de preguntes i el més important, va ser capaç de compartir l'interès del videojoc amb un igual sense rebutjar-lo durant l'última sessió en què el seu company el va ensenyar a prendre tornos.

Amb els resultats obtinguts a partir de l'observació sistemàtica, podem concloure que aquest videojoc de realitat virtual és efectiu en el desenvolupament d'habilitats socials de diferent manera en funció de les fortaleces i dificultats de cada infant. És important que un videojoc de realitat virtual possibiliti l'adquisició de destreses com l'expressió no verbal (establir contacte visual o adquirir certs gestos), l'atenció conjunta (compartir interessos amb els altres), el reconeixement d'emocions (teoria de la ment), presa de tornos, entre altres aspectes.

Quant a l'investigació, aquest estudi pot servir per comprendre la importància de la realitat virtual i la seva influència positiva en els participants amb TEA. Aquests tipus d'activitats han

estat ben rebudes pels infants, fet que indica que podria ser d'interès el disseny d'aplicacions similars per altres aprenentatges funcionals. Malgrat la limitada recerca i literatura que hi ha vers aquest tema, l'evidència que hi ha suggereix que la realitat virtual és una tecnologia aplicable amb un gran potencial únic pels infants amb TEA. Caldrà doncs, acabar d'entendre com d'utilitzar les possibilitats ofertes per aquesta eina per millorar les oportunitats d'aquests videojocs.

Ja per concloure, dir que la present investigació pot proporcionar alguna evidència útil sobre el desenvolupament de les habilitats socials a partir de la realitat virtual en el trastorn de l'espectre de l'autisme. Encara queda molt de camí a recórrer però podem entreveure el potencial d'aquest recurs. Així doncs, es necessitarà veure quins videojocs de realitat virtual es van dissenyant i si la comunitat d'educadors d'aquests infants en fan un bon ús per rendibilitzar-la al màxim.





## 7. Limitacions del projecte i propostes de futur

En general, des del punt de vista personal l'elaboració d'aquest treball ha estat quelcom molt enriquidor, ja que he aprofundit en una estratègia emergent que és interessant, motivadora i efectiva pels infants amb trastorn de l'espectre de l'autisme. Tanmateix el projecte que s'ha presentat també presenta algunes limitacions que cal prendre en consideració i alhora reflexionar-hi.

La principal i més important limitació dels videojocs de realitat virtual a tenir en compte, és fins a quint punt es duu a terme la transferència de coneixements i habilitats en el context de la vida real dels participants. És a dir, si hi ha generalització de les destreses entrenades en altres situacions de l'escola o de casa. D'aquesta manera, una possible proposta de millora seria que en futures investigacions la família i la resta de mestres i professionals que treballin amb l'infant participin en el procés d'observació dels resultats per tal de saber si s'ha realitzat com s'espera la transferència de coneixements i habilitats.

Tot i que la metodologia de l'estudi de l'observació participativa i les graelles d'observació elaborades per recollir dades inicials, del desenvolupament del joc, considero que han funcionat de la manera esperada, hagués estat molt interessant poder gravar les sessions si el centre dels escolars ho hagués permès. D'aquesta manera, les dades encara s'haurien recollit de forma més precisa fet que hagués possibilitat una anàlisi dels resultats més curosa. No obstant això, valoro molt positivament els instruments d'observació creats i utilitzats. El que es podria millorar també, seria la temporalització de les observacions finals, és a dir, poder observar aquests participants més endavant (mesos després) per tal de poder contrastar els resultats i acabar de comprovar si la millora que s'ha apreciat en aquest estudi ha estat fruit de la motivació inicial que pot causar un videojoc o bé si és un mètode que ben utilitzat pot seguir funcionant en aquest camp.



## 8. Agraïments

M'agradaria expressar el més sincer agraïment al Dr. Jesús Valero García per dirigir aquest Treball de Fi de Màster, per valorar de forma positiva i constructiva les meves aportacions i per haver-me acompanyat durant aquests mesos.

De la mateixa manera, també agrair al centre de El Carrilet per deixar-me dur a terme la intervenció al seu centre, sense la qual, no hagués estat possible realitzar aquest projecte.



## 9. Referències bibliogràfiques

Abella, V., i Cuesta, J. (2012). Tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo. *Siglo Cero: Revista Española sobre la Discapacidad Intelectual*, 43, 242, 6-25. Recuperat de <http://sid.usal.es/articulos/discapacidad/19579/8-2-6/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-aplicaciones-en-el-ambito-de-los-trastornos-del-espectro-del-autismo.aspx>

Ajuriaguerra, J. (1993). *Manual de psiquiatria infantil*. (4ª ed.). Barcelona: Masson.

American Psychiatric Association, APA. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. (5ª ed.). Washington, DC: American Pyshiatric Association.

Alcàcer, A., Farrés, N., Gonzàlez, S., Mestres, M., Monreal, N., Morral, A., i Sánchez, E. (2013). *Comprensió i abordatge educatiu i terapèutic del TEA*. Centre Educatiu i Terapèutic Carrilet. (2ª ed.). Barcelona: Horsori.

Baron-Cohen, S., Leslie A., i Frith, U. (1985). Does the autistic child have a 'theory of mind'?. *Cognition*, 21 (1985), 37-46. Recuperat de <http://rucss.rutgers.edu/~aleslie/Baron-Cohen%20Leslie%20&%20Frith%201985.pdf>

Brown D., Neale H., Cobb, S., i Reynolds, H. (1999) Development and evaluation of the virtual city. *International Journal of Virtual Reality*, 4 (1), 28–41.

Carr, E., i Darcy, M. (1990). Setting generality of peer modeling in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20 (1), 45–59. Recuperat de <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02206856>

Carter, A. , Davis, N., Klin, A. i Volkmar, F. (2005). Social development in autism. Dins F. Volkmar, R. Paul, A. Klin i D. Cohen (3ª ed.), *Handbook of autism and pervasive developmental dis- orders: Vol. 1. Diagnosis, development, neurobiology, and behavior*. (3ª ed. , p. 341- 363). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Cheng, Y., Chiang, H.C., Ye, J., i Cheng, L.H. (2010). Enhancing empathy instruction using a collaborative virtual learning environment for children with autistic spectrum conditions. *Computers & Education*, 55(4), 1449–1458. Recuperat de <http://ir.ncue.edu.tw/ir/handle/987654321/1685>

Cheng, Y., i Ye, J. (2010). Exploring the social competence of students with autism spectrum conditions in a collaborative virtual learning environment—The pilot study. *Computers & Education*, 54(4), 1068–1077. Recuperat de <http://www.editlib.org/p/67430/>

Christopher, S., i Shakila, C. (2015). Social Skills in Children With Autism. *Indian Journal of Applied Research: Education*, 5 (1), 139-141. Recuperat de [http://www.theglobaljournals.com/ijar/file.php?val=January\\_2015\\_1420090845\\_39.pdf](http://www.theglobaljournals.com/ijar/file.php?val=January_2015_1420090845_39.pdf)

Cobb, S. (2007). Virtual environments supporting learning and communication in special needs education. *Topics in Language Disorders*, 27 (3), 211–225. doi: 10.1097/01.TLD.0000285356.95426.3b

Cromby, J., Standen, P., i Brown, D. (1996). The potentials of virtual environments in the education and training of people with learning disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 40 (6), 489–501. Recuperat de <http://recall-project.eu/wp-content/uploads/2010/01/learning-disabilities2.pdf>

Fengfeng Ke., i Tami Im. (2013). Virtual-Reality-Based Social Interaction Training for Children with High- Functioning Autism, *The Journal of Educational Research*, 106 (6), 441-461. doi: 10.1080/00220671.2013.832999

Frith, U. (2004). *Autismo: Hacia una explicación del enigma*. (2ª ed.). Madrid: Alianza.

González, J., Marcelino, J., i Francisco, L. (2007). *Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial*. Recuperat de [http://www.researchgate.net/profile/Marcelino\\_Cabrera/publication/228544527\\_Diseo\\_de\\_videojuegos\\_aplicados\\_a\\_la\\_Educacin\\_Especial/links/0fcfd5075b0500ef0d000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Marcelino_Cabrera/publication/228544527_Diseo_de_videojuegos_aplicados_a_la_Educacin_Especial/links/0fcfd5075b0500ef0d000000.pdf)

Happé. F. (1994). *Introducción al autismo*. (2ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.

Howlin, P., & Goode, S. (1998). Outcome in adult life for people with autism, Asperger's syndrome. Dins F.Volkmar (Ed.), *Autism and pervasive developmental disorders*. (p.209–241). New York, NY: Cambridge University Press.

Kamps, D., Barbetta, P., Leonard, B., i Delquadri, J. (1994). Classwide peer tutoring: An integration strategy to improve reading skills and promote peer interactions among students with autism and general education peers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27 (1), 49–61.

Latash M. (1998). Virtual reality: a fascinating tool for motor rehabilitation (to be used with caution). *Disability and Rehabilitation* 20 (3), 104–105.

Lepper, M., i Malone, T. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. Dins R. Snow, i M. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: III. Conative and affective process analysis* (p. 255-286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

McGee, G., Krantz, P., i McClannahan, L. (1985). The facilitative effects of incidental teaching on prepositional use by autistic children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 18 (1), 17–31. Recuperat de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1307984/pdf/jaba00027-0019.pdf>

Mevarech Z., Silber, O., i Fine, D. (1991). Learning with computers in small groups: cognitive and affective outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 7 (2), 233–243.

Microsoft. (2015). *Kinect for Windows*. Recuperat de <https://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

Moore, D., McGrath, P., i Thorpe, J. (2000). Computer-aided learning for people with autism—A framework for research and development. *Innovations in Education and Training International*, 37 (3), 218–227.

Murray D. K. C. (1997). Autism and information technology: therapy with computers. Dins: *Autism and Learning: A Guide to Good Practice* (eds S. Powell i R. Jordan). ( p. 101–17). David Fulton, London.

M4all. (2014). *Pico's adventure*. Recuperat de <http://lab4.ccp.upf.edu/?lang=ca>

NAS. (2015). *National Autistic Society*. Recuperat de <http://www.autism.org.uk/about-autism/autism-an-introduction/what-is-autism.aspx>

OCDE (2003). *Los desafíos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Pierce, K., i Schreibman, L. (1997). Multiple peer use of pivotal response training to increase social behaviors of classmates with autism: Results from trained and untrained peers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30 (1), 157–160. Recuperat de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1284029/pdf/9103991.pdf>

Parsons, S., Mitchell, P. (2002). The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46 (5), 430-443. doi: 10.1046/j.1365-2788.2002.00425.x

Parsons, S., Mitchell, P., i Leonard., A (2005). Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments? *Autism*, 9 (1), 95–117. Recuperat de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Do+adolescents+with+autistic+spectrum+disorders+adhere+to+social+conventions+in+virtual+environments%3F>

Parsons, S., i Cobb, S. (2011). State-of-the-art of virtual reality technologies for children on the autism spectrum. *European Journal of Special Needs Education*, 26 (3), 355–366. doi:10.1080/08856257.2011.593831

Sansosti, F., i Powell-Smith, K.(2006). High-Functioning Autism and Asperger's Syndrome. Dins G. Bear, K. Minke, (Eds.) , *Children's needs III: Development, prevention, and intervention* (p. 949-963). Washington, DC US: National Association of School Psychologists.

Scheuermann, B., i Webber, J. (2002). *Autism: Teaching does make a difference*. (2<sup>a</sup> ed.). Toronto: Wadsworth Thomson Learning.

Strickland, D. (1996). A virtual reality application with autistic children. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 5, 319–29.

Swettenham J. (1996). Can children with autism be taught to understand false belief using computers?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 157–165.

Sotomayor, A. (2005). Los problemas en el desarrollo social en niños pequeños con autismo. *Revista de atención temprada*, 8 (2), 81.

Trepagnier, C. (1999). Virtual environments for the investigation and rehabilitation of cognitive and perceptual impairments. *NeuroRehabilitation*, 12, 63–72.

Tse, J., Strulovitch, J., Tagalakis, V., Meng, L., i Fombonne, E. (2007). Social skills training for adolescents with Asperger syndrome and high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(10), 1960-1968. Recuperat de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10803-006-0343-3>

Walker, H. (1983). *The ACCESS program: Adolescent curriculum for communication and effective social skills: Student study guide*. (1<sup>a</sup> ed.). Austin, TX: Pro-Ed.



Wilson, P., Foreman ,N., i Stanton, D. (1998). A rejoinder. *Disability and Rehabilitation*, 20 (3), 113–15.

Wing, L. (1998). *El autismo en niños y adultos: Una guía para la familia* (1ª ed.). Barcelona: Paidós.

Zins, J., Weissberg, R., Wang, M., i Walberg, H. (Eds.). (2004). *Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?* (2ª ed.). New York: Teachers College Press.



## 10. Annex 1. Participant: 1-A

Taula 4. Observació Prèvia I	
Participant: 1- A	
Edat: 9 anys	
Comportament no verbal (que regulen la interacció)	
Contacte visual	Sovint li falta el contacte visual quan interactua amb els altres.
Expressions facials	La seva expressivitat és poc variada i sovint li falta el somriure com a intercanvi social.
Gestos comunicatius	Poc ús de gestos comunicatius. Fa ús de gestos simples amb el cap per dir "sí" i "no" i assenyala amb la mà quan parla.
Les relacions amb els iguals	
Mostra problemes de relació amb els infants de la mateixa edat, tant amb els companys d'aula com els companys d'altres classes. Tot i que és un infant molt energètic i amb ganes de comunicar-se i interaccionar, mostra un estil relacional actiu inadequat. Per exemple, quan vol jugar amb un company que està fent alguna altra cosa, ell imposa els seus interessos i sovint l'altre reacciona negativament. Al patí sempre juga amb companys d'altres aules.	
Reciprocitat	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Els seus apropaments es restringeixen a demandes personal o bé és perquè vol parlar dels seus temes d'interès: el seu gat, aplicacions de <i>tablet</i> i un videojoc.</li> <li>- Mostra poc interès per l'altre: mai pregunta l'opinió de l'altre (sobre el què vol jugar, parlar, etc.) i estableix monòlegs dels seus temes d'interès.</li> </ul>	
Atenció conjunta	
A vegades, comparteix un enfocament comú o objectes amb algun company o adult si és relacionat amb videojocs.	
Dificultats per demanar de forma explícita o expressar el desig	
No mostra problemes per demanar el que vol.	
Dificultats per comprendre el món social	
Li costa entendre les subtils en la mirada de l'altre, mostrar empatia, expressar i entendre les pròpies emocions i saber què és un amic.	

Taula 5. Observacions prèvies II		
Participant: 1- A		Edat: 9 anys
Indicadors	SE/ S/F/P	Comentaris
Contacte ocular; mirada directa al parlar.	F	
Mostra varietat d'expressions facials.	P	
Somriure social.	F	
Mostra atenció cap a l'adult quan quelcom li interessa (no el mostra perquè necessita que l'adult el necessiti).	F	
Ofereix objectes per compartir (no per imposició).	P	
Busca compartir interessos de plaer amb els altres.	F	
L'inici de conversa inclou la mirada, gestos i vocalitza.	F	
Mostra interès en altres infants.	F	A l'hora de pati.
Respon apropiadament a l'aproximació d'altres infants.	S	
Juga en grup amb altres nens.	S	Al pati.
<b>SE: sempre, S: sovint, F: força, P: poc.</b>		

Taula 6. Sessió 1: observació durant el joc		
Participant: 1- A		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha establert el contacte visual amb l'avatar durant el joc i amb mi quan li donava les instruccions. Les expressions facials han estat d'alegria quan ha superat alguna fita i de desconcert quan no entenia quelcom. També ha assenyalat quan alguna cosa l'ha impressionat.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	Ha distingit els diferents estímuls presentats en el videojoc. Li ha cridat l'atenció els objectes virtuals relacionats amb el menjar.

3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	N	No les ha reconegut de manera autònoma. Al preguntar-li ha fet l'esforç de fixar-se amb en Pico (Avatar) i amb algunes pistes m'ha sabut dir que l'avatar estava "content".
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Tot i que ha seguit les instruccions, algun cop ha tingut actituds inadequades (Aixecar-se la camisa per veure la seva pròpia panxa a la pantalla).
5. Juga de forma autònoma?	N	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S N N	La majoria del temps ha sabut jugar sol. Però algun moment se l'ha ajudat de forma verbal per tal que entengués el que havia de fer per aconseguir la fita, ja que no recordava o no havia acabat d'entendre les instruccions inicials.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	S'ha mostrat content i emocionat quan s'ha vist reflectit a la pantalla de l'ordinador i de seguida ha començat a moure's per l'espai virtual.
Observacions Finals		
Aquest participant s'ha mostrat molt participatiu i amb ganes de col·laborar amb l'avatar. Li ha agradat molt poder escollir com seria el personatge i s'ha comunicat amb mi i l'avatar varies vegades.		

Taula 6. Sessió 2: observació durant el joc		
Participant: 1- A		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Al principi ha establert el contacte visual amb l'avatar i amb mi quan li donava les instruccions, i quan ell m'ha donat les instruccions a mi per col·laborar amb ell al final. Les expressions facials han estat d'alegria i emoció quan ha

		superat construir la nau espacial i de desconcert i decepció quan no hem agafat alguna estrella. També ha assenyalat quan jo havia de fer alguna cosa en l'última part de la sessió, que era amb col·laboració amb l'adult.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	Ha distingit la majoria dels estímuls presentats que eren de mida gran. Els més petits no els ha vist.
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Només quan se li ha preguntat s'ha fixat en la cara del personatge. Ha reconegut les emocions de més fàcilment que en la sessió anterior.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Un altre cop ha passat el mateix que la sessió anterior: tot i que ha seguit les instruccions, algun cop ha presentat actituds inadequades (Aixecar-se la camisa per veure la seva pròpia panxa a la pantalla).
5. Juga de forma autònoma?	N	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S S N	La majoria del temps ha sabut jugar sol. Però algun moment se l'ha ajudat de forma verbal i gestual per tal que entengués que encara no havia trobat tots els objectes virtuals.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
Atenció conjunta	S	Al principi no m'ha dit res ja que esperava a que jo em mogués. No obstant, he esperat a que em donés alguna instrucció. Quan ha vist que no feia res i estàvem perdent estrelles que s'havien d'agafar, ha decidit donar-me les instruccions i també ha assenyalat el que jo havia d'agafar.

Presa de torns	N	Tot i que m'ha explicat el que havia de fer, ell sol volia recollir la majoria d'objectes virtuals de manera independent, i al no poder (perquè el joc requereix l'ajuda de l'adult) ha reclamat el suport de l'adult. No ha sabut establir els torns fins que ha entès que em necessitava.
Observacions Finals		
Aquest participant s'ha mostrat molt participatiu i amb ganes de col·laborar a construir la nau espacial amb l'avatar. Li ha agradat molt poder jugar acompanyat d'un adult però no ha acabat de saber com gestionar l'ajuda que tenia.		

Taula 6. Sessió 3: observació durant el joc		
Participant: 1- A		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mantingut contacte visual amb mi quan s'han explicat les instruccions, quan responia preguntes sobre el què havia de fer jo per ajudar-lo en el videojoc, quan havia de respondre preguntes sobre l'estat d'ànim de l'avatar i finalment, quan ell volia manar-me a fer alguna acció concreta. En quant a l'expressió al principi, la seva cara ha estat de desconcert quan ha vist que jo no feia res per ajudar-lo a superar el joc. També ha mostrat emoció i felicitat amb la seva expressió facial. Ha fet ús de gestos quan volia que jo fes quelcom o quan alguna cosa l'ha impressionat.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?		Ha distingit els diferents estímuls presentats. Tot i així, al principi no ha acabat d'entendre que jo havia de seguir els mateixos passos que ell per assolir la fita.
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Al preguntar-li, ha semblat que aquest cop ho ha sabut interpretar amb més facilitat.

4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Tot i que ha seguit les instruccions donades. Aquest cop s'ha hagut d'encarregar que jo també les entengués i ens coordinéssim.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	Cada vegada entén millor el videojoc i les tasques que se li presenten.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	Encara es mostra emocionat quan es veu reflectit al monitor. També li ha agradat compartir l'experiència amb un adult.
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió m'ha tingut més en compte ja que des del principi havíem d'anar coordinats per anar eliminant un fum de colors per superar la sessió. Ell m'anava donant instruccions quan jo li preguntava que havia de fer.
10. Presa de torns	S	En aquesta sessió, la presa de torns hi ha estat més present. Quan ha entès que havíem de treballar junts, m'ha anat deixant participar més.
Observacions Finals		
Aquest infant es continua mostrant molt participatiu i amb ganes de jugar acompanyat.		

Taula 6. Sessió 4: observació durant el joc		
Participant: 1- A (amb la col·laboració del participant 3-C)		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mantingut contacte visual amb el seu company de joc (participant 3) quan s'han explicat les instruccions i a mesura que estableixen els torns. En referència a l'expressió facial, s'ha mostrat molt emocionat per jugar amb un



		igual i pel fet d'obrir regals al joc.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Cada vegada la resposta és més ràpida i amb més comprensió de l'emoció que vol transmetre l'avatar.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	En general, ha sabut seguir les instruccions de manera coordinada amb el seu company.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	Al jugar amb un igual al principi els he hagut d'ajudar a establir els torns.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió ha tingut l'oportunitat de jugar amb un igual i ha estat una experiència positiva per ell. Ha compartit un interès amb el participant 3 i és important perquè a l'aula no juguen junts.
10. Presa de torns	S	Tant el participant 1 com 3 tenien clar que havien d'establir els torns per obrir els regals amb el teclat però no sabien de quina manera. Els vaig proposar que tiressin un dau i al qui li toqués el nombre més alt seria el primer. A partir d'aquí ja no hi va haver més suport de cap tipus.
Observacions Finals		
Com a totes les sessions, s'ha mostrat emocionat i encara més content al jugar amb un infant. S'ha mostrat comunicatiu amb ell; ha anat comentant la partida amb el seu company i han compartit somriures i emocions. Al ser la última sessió s'ha mostrat trist i fins i tot volia tornar a començar el joc.		



## 11. Annex 2. Participant: 2-B

<b>Taula 4. Observació prèvia I</b>	
Participant: 2- B <span style="float: right;">Edat: 10 anys</span>	
<b>Comportament no verbal (que regulen la interacció)</b>	
Contacte visual	Sovint li falta el contacte visual quan es comunica amb algú. La mirada és apresada però no integrada i pot semblar robòtica.
Expressions facials	Té expressions facials rígides i limitades i no fa servir el somriure com a intercanvi social.
Gestos comunicatius	Poc ús de gestos comunicatius al parlar, però sí que diu adéu amb la mà.
<b>Les relacions amb els iguals</b>	
Presenta dificultats de relació amb els infants de la mateixa edat i no se sent còmode interactuant amb estranys. Prefereix jugar sol (tant a les hores lliures dins de l'aula com al pati) i a vegades quan algun company vol jugar amb ell el rebutja. El seu estil relacional és passiu, és a dir, té interès pels altres però sense interactuar.	
<b>Reciprocitat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Els seus apropaments es restringeixen a demandes personals. Per exemple, s'apropa als adults per dir que necessita anar al bany o quan no entén quelcom que passa a l'entorn ho pregunta.</li> <li>- Té consciència de l'altre però no entén que aquest tingui una ment i diferents emocions i opinions.</li> <li>- Mostra poc interès per l'altre: mai pregunta l'opinió de l'altre i rarament inicia conversa amb els companys o adults.</li> </ul>	
<b>Atenció conjunta</b>	
No sol a tenir espontaneïtat per compartir amb altres persones plaers i interessos.	
<b>Dificultats per demanar de forma explícita o expressar el desig</b>	
Pot mostrar dificultats per demanar objectes que no estan a la vista, per la falta de permanència de l'objecte, i per tant, per expressar desitjos i necessitats. Tot i que pot comunicar-ho perquè té llenguatge, a vegades allarga el braç en busca d'ajuda, però sense fer cap comentari.	
<b>Dificultats per comprendre el món social</b>	
Mostra dificultats per entendre les subtileses en la mirada de l'altre, mostrar empatia, expressar i entendre les pròpies emocions i saber què és un amic.	

Taula 5. Observacions prèvies II		
Participant: 2 – B		Edat: 10 anys
Indicadors	SE/ S/F/P	Comentaris
Contacte ocular; mirada directa al parlar.	P	Aprisa, robòtica
Mostra varietat d'expressions facials.	P	
Somriure social.	P	
Mostra atenció cap a l'adult quan quelcom li interessa (no el mostra perquè necessita que l'adult el necessiti).	P	
Ofereix objectes per compartir (no per imposició).	P	
Busca compartir interessos de plaer amb els altres.	P	
L'inici de conversa inclou la mirada, gestos i vocalitza.	F	
Mostra interès en altres infants.	P	
Respon apropiadament a l'aproximació d'altres infants.	F	A vegades els rebutja.
Juga en grup amb altres nens.	P	
<b>SE: sempre, S: sovint, F: força, P: poc.</b>		

Taula 6. Sessió 1: observació durant el joc		
Participant: 2- B		Edat: 10 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	S'ha concentrat molt en el videojoc i el contacte visual l'ha centrat en l'avatar. Quan se li donava les instruccions es fixava en els estímuls de la pantalla i no en l'interlocutor. Només ha mantingut contacte visual amb mi quan ha demanat ajuda. Les expressions facials han estat d'alegria i alhora alguna de desconcert quan no entenia el que havia de fer o quan el joc s'ha bloquejat i no reaccionava als seus moviments, s'ha frustrat una mica. També ha assenyalat quan alguna cosa l'ha impressionat i quan necessitava ajuda.

2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Només quan se li ha preguntat s'ha fixat en l'estat d'ànim del personatge. Se li ha hagut de donar pistes per reconèixer les emocions (Fixa't amb la boca i els ulls o dient-li si creu que està content o trist).
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	
5. Juga de forma autònoma?	N	Ha demanat diversos cops ajuda per aconseguir diferents objectes virtuals.
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S S S	L'ajuda que li ha anat bé a aquest alumne ha estat la física, és a dir, posar-se al seu costat i ensenyar-li els moviments que havia de fer o bé agafar-li el braç per guiar-li el moviment.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	Tot i que n'ha produït, en certs moments ha requerit ajuda física degut al fet que no entenia com s'havia de moure.
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	Se'l veia que se sentia còmode però en algun moment ha demanat ajuda.
<b>Observacions Finals</b>		
S'ha emocionat molt quan s'ha vist enmig d'un bosc i al costat d'un extraterrestre i ha fet molts comentaris mentre que assenyalava. S'ha vist motivat i ha generat accions que han tingut un impacte en l'espai virtual quan ha vist objectes propers a la seva realitat: un pastís, un barret de pirata i en moments que se sentia música (d'aniversaris, de Nadal.)		

<b>Taula 6. Sessió 2: observació durant el joc</b>		
Participant: 2- B		Edat: 10 anys
	<b>S/N</b>	<b>Observacions</b>
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	S'ha mostrat concentrat com a la sessió anterior i ha establert contacte visual tant en amb mi (quan ha rebut les instruccions per part meua). També ha mantingut contacte visual amb mi quan ha demanat ajuda. Les

		expressions facials han estat de concentració, de felicitat i alguna de frustració quan no hem agafat les estrelles tant ell com jo. Ha estat assenyalant el que havia d'agafar jo i també ha fet ús d'aquest gest quan necessitava ajuda acompanyat de l'expressió: "eh" i "mira".
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	Ha distingit la majoria dels estímuls presentats que eren de mida gran. Els més petits que eren parts de la nau espacial no els ha percebut.
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Només quan se li ha preguntat però donant-li pistes (Fixa't amb la boca i els ulls o dient-li si creu que està content o trist)
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	
5. Juga de forma autònoma?	N	Ha demanat diversos cops ajuda per aconseguir diferents objectes virtuals.
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S S S	El suport que li ha anat bé a aquest alumne ha estat la física, és a dir, posar-se al seu costat i ensenyar-li els moviments que havia de fer.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
Atenció conjunta	S	Quan ha col·laborat amb mi, no m'ha donat les instruccions que havia de seguir però sí que m'ha anat assenyalant tot allò que jo havia d'agafar.
Presca de torns	S	Malgrat no acabar de donar les instruccions de forma adequada, em va tenir present i cadascú havia d'agafar les estrelles que tenia més a prop.
Observacions Finals		

S'ha tornat a sentir motivat dins l'espai virtual i amb la tasca que se li ha encarregat. Aquest cop ha mostrat establir més contacte visual amb mi i també ha m'ha demanat ajuda amb paraules i no només amb gestos comunicatius.

Taula 6. Sessió 3: observació durant el joc		
Participant: 2- B		Edat: 10 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mantingut contacte visual amb mi més vegades que a la sessió anterior ja que he estat jugant amb ell. Pel que fa a l'expressió ha estat força inexpressiu. Tot i així, als moments que sonava música o superava alguna fita somreia. Mentre que es comunicava amb mi, també ha fet ús de gestos i ha assenyalat.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan li he preguntat ha sabut expressar l'estat de l'avatar amb menys pistes que la sessió anterior.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Tot i que ha seguit les instruccions donades, per a aquest participant ha estat complicat explicar-me el que havia de fer. L'he hagut de guiar amb preguntes.
5. Juga de forma autònoma?	N	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S N N	Tot i que cada vegada entén millor el videojoc i les tasques que se li presenten, encara necessita suport però amb menys mesura.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	En algun moment m'ha imitat per realitzar la tasca.
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	Cada vegada es mostra més còmode en l'espai virtual i entén com s'ha de moure per arribar als objectes.

9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió l'infant m'ha hagut de donar les instruccions i això ha estat difícil per a ell perquè no està acostumat a fer-ho. Li he preguntat diferents coses per guiar-lo (com he de moure el braç per fer servir el làser o i si he de posar la mà amunt o avall, etc.). Al fer-ho d'aquesta manera, ell m'ha respost amb paraules i gestos.
10. Presa de torns	S	M'ha deixat participar en la mateixa mesura que jugava a ell. Ell ha intentat que ens coordinéssim.
Observacions Finals		
Cada vegada es mostra més segur en l'espai virtual i segueix amb ganes de jugar. D'altra banda, cal remarcar positivament l'esforç que ha fet l'infant per intentar explicar-me el que jo havia de fer.		

Taula 6. Sessió 4: observació durant el joc		
Participant: 2- B (amb la col·laboració del participant 4-D)		Edat: 10 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mantingut contacte visual amb el participant 4 quan s'han organitzat per jugar però durant la resta de videojoc s'ha mostrat molt concentrat en els avatars (en aquest nivell n'hi havia dos). En quant a expressió, cada vegada que el seu avatar es veia molt content, ell somreia. També assenyalava el regal acompanyat de les paraules: "Mira X (nom del nen)" per ensenyar al seu company el què havia rebut.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan li he preguntat ha sabut expressar l'estat de l'avatar amb menys pistes que la sessió anterior.



4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Tot i seguir-les, el seu company l'ha hagut d'ajudar una mica.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	Ha necessitat suport juntament amb el seu company per decidir qui començava a obrir els regals i els ha costat una mica coordinar-se.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	Cada vegada es mostra més còmode en l'espai virtual i entén com s'ha de moure per arribar als objectes.
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió ha tingut l'oportunitat de jugar amb un igual i ha estat una experiència positiva per ell. Ha compartit un interès amb el participant 4, fet important perquè aquests dos companys no acostumen a tenir interessos en comú i no solen jugar junts.
10. Presa de torns	S	Gràcies al participant 4, ha entès que havien d'establir torns per fer servir el teclat i obrir els regals. Per decidir qui començaria, els he proposat també (com l'1 i el 3) que tirassin un dau i al qui li toqués el nombre més alt seria el primer. A partir d'aquí ja no hi va haver més suport de cap tipus ja que el seu company regulava els torns.
Observacions Finals		
Cada vegada es mostra més segur en l'espai virtual. S'ha comunicat tant a nivell verbal com no verbal i amb mi i el seu company.		



## 12. Annex 3. Participant: 3-C

<b>Taula 4. Observació Prèvia I</b>	
Participant: 3 - C	
Edat: 9 anys	
<b>Comportament no verbal (que regulen la interacció)</b>	
Contacte visual	Sovint manté el contacte visual quan parla amb els altres. L'ús de la seva mirada és adequada.
Expressions facials	Fa ús d'expressions facials quan es comunica. El somriure el fa servir molt i a vegades sense un motiu clar, es podria relacionar amb la falsa aparença de la realitat.
gestos comunicatius	Poc ús de gestos comunicatius al parlar. Fa ús de gestos simples amb el cap per dir "sí" i "no" i assenyala amb la mà quan vol o necessita algun objecte.
<b>Les relacions amb els iguals</b>	
És un infant amb ganes de comunicar-se i interaccionar amb els companys. Sovint juga amb un altre company de l'aula a jocs de taula participatius a les hores lliures. Al pati intenta jugar amb companys d'altres classes.	
<b>Reciprocitat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Els seus apropaments no es restringeixen a demandes personals. Normalment inicia la interacció per ensenyar coses que li agraden, quan guanya un joc, etc.</li> <li>- Té consciència de l'altre i el pren en consideració en situacions com el joc. A l'hora de jugar a jocs de taula té en compte els altres jugadors.</li> </ul>	
<b>Atenció conjunta</b>	
Sovint mostra tendència espontània per compartir amb altres persones de plaer, interessos i objectius sobretot durant el joc.	
<b>Dificultats per demanar de forma explícita o expressar el desig</b>	
No mostra dificultats per expressar els seus desitjos però sinó se li concedeix el que demana sovint mostra actituds negatives arribant al plor o la frustració.	
<b>Dificultats per comprendre el món social</b>	
Tot i que no acaba d'entendre les subtileses en la mirada de l'altre, mostra certa empatia, i entén les pròpies emocions.	

Taula 5. Observacions prèvies II		
Participant: 3 – C		Edat: 10 anys
Indicadors	SE/ S/F/P	Comentaris
Contacte ocular; mirada directa al parlar.	S	
Mostra varietat d'expressions facials.	S	Gairebé sempre somriu.
Somriure social.	F	
Mostra atenció cap a l'adult quan quelcom li interessa (no el mostra perquè necessita que l'adult el necessiti).		
Ofereix objectes per compartir (no per imposició).	S	
Busca compartir interessos de plaer amb els altres.	S	
L'inici de conversa inclou la mirada, gestos i vocalitza.	F	Li costa vocalitzar.
Mostra interès en altres infants.	F	A l'aula i al pati.
Respon apropiadament a l'aproximació d'altres infants.	S	
Juga en grup amb altres nens.	F	
<b>SE: sempre, S: sovint, F: força, P: poc.</b>		

Taula 6. Sessió 1: observació durant el joc		
Participant: 3 – C		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S N	Durant tota la sessió ha anat mostrant diferents tipus de comportament no verbal. Quan se li ha donat les instruccions o ell mateix ha preguntat quelcom, ha establert contacte visual amb mi. També ha fet ús d'expressions facials de felicitat i del somriure com acostuma ja a fer. No obstant, no ha utilitzat usos comunicatius instrumentals i convencionals.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	

3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan se li preguntava, es fixava amb la cara de l'avatar. Algun cop no ha sabut dir com es trobava l'avatar.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar	S	
5. Juga de forma autònoma?	S	En tot moment ha sabut jugar amb les instruccions inicials donades i no ha demanat com havia de fer les coses.
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	S'ha mostrat content i emocionat quan s'ha vist reflectit a la pantalla de l'ordinador i de seguida ha començat a moure's per l'espai virtual.
Observacions Finals		
S'ha mostrat molt content i segur de sí mateix a l'espai virtual. Com s'ha dit, ha jugat autònomament però també ha anat comentat el joc amb mi per saber si ho estava fent bé.		

Taula 6. Sessió 2: observació durant el joc		
Participant: 3 - C		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha anat mostrant diferents tipus de comportament no verbal: quan se li ha donat les instruccions o ell mateix ha preguntat quelcom, ha establert contacte visual amb mi. També ha fet ús d'expressions facials de felicitat i del somriure com acostuma ja a fer. En aquesta sessió ha utilitzat els gestos com a font de comunicació mentre que els acompanyava de la parla en el moment que havia de col·laborar

		amb l'adult (ha dit que sí amb el cat, ha assenyalat i dit: "col·locat aquí).
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan se li ha preguntat, aquest cop ha sabut respondre adequadament de manera autònoma.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S S S	En tot moment ha sabut jugar amb les instruccions inicials donades i no ha demanat com havia de fer les coses.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	Quan ha col·laborat amb mi, ha sabut dir-me a on m'havia de situar i també ho ha assenyalat. M'ha explicat com havia d'agafar les estrelles.
10. Presa de torns	S	Tot i que ha començat a agafar dos estel·l sol, de seguida s'ha adonat que jo no feia res i ha volgut que participés amb ell. Cadascú agafava les estrelles més properes.
Observacions Finals		
S'ha mostrat molt content i segur de sí mateix a l'espai virtual. Com s'ha dit, ha jugat autònomament però també ha anat comentat el joc amb mi per saber si ho estava fent bé.		

Taula 6. Sessió 3: observació durant el joc		
Participant: 3 - C		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal?	S	Ha anat mostrant diferents tipus

- contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S	de comportament no verbal: Quan se li ha donat les instruccions o ell mateix ha preguntat quelcom, ha establert contacte visual amb mi. També ha fet ús d'expressions facials de felicitat i del somriure com acostuma ja a fer. En aquesta sessió ha utilitzat els gestos per complementar la parla en el moment que havia de col·laborar amb l'adult. Ha dit que sí amb el cat, ha assenyalat i dit: "col·locat aquí!.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	S'ha adonat del moment que el personatge estava molt content i ho ha dit.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Ha seguit les instruccions que se li han donat des del principi i m'ha tingut present durant tot el joc. M'anava dient coses per tal que ens coordinéssim.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	Cada vegada entén millor el videojoc i les tasques que se li presenten.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	Des del principi ha entès que havíem de participar els dos de manera conjunta. Ell s'ha encarregat de dir-me com ho fariem per anar alhora i eliminar els fums de colors amb els làsers per superar la sessió.
10. Presa de torns	S	En aquesta sessió, la presa de torns hi ha estat més present. Quan ha entès que havíem de treballar junts, m'ha anat deixant

		participar més.
Observacions Finals		
Aquest infant es continua mostrant molt participatiu i té moltes ganes de jugar al videojoc. Ha semblat que li ha agradat compartir la tasca amb l'adult.		

Taula 6. Sessió 4: observació durant el joc		
Participant: 3 – C (amb la col·laboració del participant 1-A)		Edat: 9 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mantingut contacte visual amb el seu company de joc (participant 1) quan s'han explicat les instruccions i a mesura que estableixen els torns. En referència a l'expressió facial, s'ha mostrat molt emocionat per jugar amb un igual i pel fet d'obrir regals al joc.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Al preguntar-li, ha semblat que aquest cop ho ha sabut interpretar amb més facilitat.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Ha sabut seguir les instruccions de manera coordinada amb el seu company.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió ha tingut en compte el participant 1 i ha semblat que li agradava compartir l'experiència amb ell. Tot i que no acostumen a jugar junts sí que comparteixen l'interès pels



		videojocs.
10. Presa de torns	S	Tant el participant 1 com 3 tenien clar que havien d'establir els torns per obrir els regals però no sabien de quina manera. Els vaig proposar que tiressin un dau i al qui li toqués el nombre més alt seria el primer. A partir d'aquí ja no hi va haver més suport de cap tipus.
Observacions Finals		
Aquest infant s'ha mostrat participatiu tant a nivell verbal com no verbal amb el seu company. Ha anat comentant la partida amb el seu company i han compartit somriures i emocions.		



### 13. Annex 4. Participant: 4-D

Taula. 4 Observació Prèvia I	
Participant: 4 – D <span style="float: right;">Edat: 9 anys</span>	
<b>Comportament no verbal (que regulen la interacció)</b>	
Contacte visual	Estableix sovint contacte visual. Tot i així, la mirada és apresada però no integrada i pot semblar robòtica.
Expressions facials	Mostra expressivitat rígida i hi ha absència del somriure com a intercanvi social.
gestos comunicatius	Fa ús de gestos comunicatius convencions (hola i adéu, afirmar i negar amb el cap) quan es comunica amb els altres. Però no fa ús de gestos descriptius i d'èmfasis.
<b>Les relacions amb els iguals</b>	
Aquest infant té un estil social actiu inadequat i a vegades no sap com relacionar-se amb els infants de la mateixa edat o aula. Prefereix establir interacció amb els adults i s'interessa per ells, ja que fa els hi fa preguntes simples: Quants anys tens? On vius? A quina hora marxes? Quan tornes? Entre d'altres. Tot i que sovint durant el temps lliure a l'aula juga amb un company a jocs de taula, a l'hora del pati prefereix no jugar a jocs ni interactuar amb companys de la mateixa edat.	
<b>Reciprocitat</b>	
- Tot i que té consciència de l'altre i el pren en consideració en situacions com el joc, sovint parla sense mirar a l'altre per veure si escolta i no acostuma a demanar l'opinió dels altres.	
<b>Atenció conjunta</b>	
Intenta compartir amb altres persones (adultes) interessos i objectius a l'hora del pati o en hores de jocs a l'aula.	
<b>Dificultats per demanar de forma explícita o expressar el desig</b>	
No presenta problemes.	
<b>Dificultats per comprendre el món social</b>	
No acaba d'entendre les subtils en la mirada de l'altre però mostra certa empatia, i entén les pròpies emocions.	

Taula 5. Observacions prèvies II	
Participant: 4 - D Edat: 8 anys	

Indicadors	SE/ S/F/P	Comentaris
Contacte ocular; mirada directa al parlar.	F	
Mostra varietat d'expressions facials.	P	
Somriure social.	P	
Mostra atenció cap a l'adult quan quelcom li interessa (no el mostra perquè necessita que l'adult el necessiti).	SE	
Ofereix objectes per compartir (no per imposició).	S	Amb els adults sobretot.
Busca compartir interessos de plaer amb els altres.	F	
L'inici de conversa inclou la mirada, gestos i vocalitza.	F	
Mostra interès en altres infants.	F	
Respon apropiadament a l'aproximació d'altres infants.	S	
Juga en grup amb altres nens.	S	A l'aula només.
<b>SE: sempre, S: sovint, F: força, P: poc.</b>		

Taula 6. Sessió 1: observació durant el joc		
Participant: 4 – D		Edat: 8 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S N S	Ha tingut contacte visual amb mi quan m'ha fet preguntes o li he donat instruccions. La expressivitat que ha mostrat ha estat rígida i hi ha hagut absència del somriure. Ha fet ús de gestos comunicatius instrumentals i convencionals quan parlava: ha dit hola amb la mà i ha assentit el cap per dir que sí a l'avatar.

2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	Tot i que ha distingit els diferents estímuls presentats, hi ha hagut un cop que ha necessitat l'avis de l'avatar (que produeix l'avatar quan no percep moviment) per tornar a submergir-se en el joc.
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	N	Tot i fer-li preguntes, l'infant no acabava de veure clar quin era l'estat d'ànim de Pico.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar	S	
5. Juga de forma autònoma?	N	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S N N	La majoria del temps ha sabut jugar de forma autònoma. No obstant, també se l'ha ajudat de forma verbal en algun moment.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
Observacions Finals		
És l'infant que menys s'ha emocionat i menys interès ha mostrat cap al videojoc. Tot i així, la seva actitud ha estat positiva i de col·laboració amb l'avatar i amb mi.		

Taula 6. Sessió 2: observació durant el joc		
Participant: 4 – D		Edat: 8 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S S S	Ha mostrat contacte visual amb mi quan m'ha fet preguntes, quan li he donat instruccions a seguir i quan al final me les ha donades ell. La expressivitat que ha mostrat ha estat rígida però aquest cop no hi ha hagut absència total del somriure durant el joc. Ha fet ús de gestos comunicatius instrumentals i convencionals com assentir i negar amb el cap i assenyalar llocs i objectes mentre

		que es comunicava amb mi.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	En aquesta sessió no ha necessitat el toc d'atenció de l'avatar però sí que se li ha escapat algun objecte virtual petit i no ha acabat d'entendre perquè no superava la missió fins que li he explicat i ensenyat el que li quedava per fer.
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Ha sabut, almenys un cop, dir-me com pensava que se sentia Pico.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	
5. Juga de forma autònoma?	N	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	S S N N	La majoria del temps ha sabut jugar de forma autònoma. No obstant, també se l'ha ajudat de forma verbal en algun moment.
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	Al col·laborar amb mi ha sabut dir-me com havia d'agafar les estrelles i m'ha donat instruccions.
10. Presa de tornos	S	Ha sabut establir tornos. Ha dit: <i>Un tu, un jo.</i>
Observacions Finals		
Ha mostrat més interès que a la sessió anterior i també s'ha sentit més a gust. Així doncs, ha tingut una actitud participativa i positiva cap al videojoc i a l'hora de jugar amb l'adult.		

Taula 6. Sessió 3: observació durant el joc		
Participant: 4- D		Edat: 10 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials	S S N	Aquest infant segueix establint contacte visual quan fa preguntes o explica alguna cosa. Els gestos

- gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S	comunicatius també els té presents i en fa ús de manera natural. No obstant, l'expressió facial no ha canviat en tot el videojoc, s'ha mostrat "serio" com és ell normalment.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan li he preguntat ha sabut expressar l'estat de l'avatar de felicitat.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar?	S	Comprèn i segueix les instruccions que se li donen. També s'ha assegurat que jo les seguia mirant-me.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	Cada vegada els seus moviments són més fluïts, però encara ha d'acabar d'entendre l'espai virtual.
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	Cada vegada més.
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió el participant m'ha sabut donar les instruccions amb paraules i gestos. Només li he preguntat què havia de fer jo per ajudar-lo.
10. Presa de torns	S	Els saps establir de manera adequada i ens hem sabut coordinar correctament.
Observacions Finals		
Tot i que es mostra atent i fa tot el que se suposa que ha de fer, considero que és el que menys motivació i emoció li genera el joc.		

Taula 6. Sessió 4: observació durant el joc		
Participant: 4- B (amb la col·laboració del participant 2-B)		Edat: 10 anys
	S/N	Observacions
1. Ha mostrat comportament no verbal? - contacte visual - expressions facials - gestos comunicatius instrumentals i convencionals	S S N S	Aquest participant ha tingut contacte visual quan ha fet preguntes o explicat alguna cosa al seu company). Els gestos comunicatius els fa servir de manera natural i els incorpora al discurs oral. En aquesta última sessió s'ha mostrat més somrient que en les anteriors.
2. Distingeix els estímuls que es presenten?	S	
3. Reconeix les emocions bàsiques de l'avatar?	S	Quan li he preguntat ha sabut expressar com se sentia l'avatar.
4. Comprèn i segueix les instruccions donades per l'avatar	S	Ha sabut seguir les instruccions donades i ha ajudat a que el seu company també les seguís.
5. Juga de forma autònoma?	S	
6. Sol·licita/necessita suport durant el joc? - suport verbal - suport gestual - suport físic	N N N N	
7. Produeix moviments amb les parts del cos per aconseguir objectes virtuals?	S	Ha mostrat que ja entén bé l'espai virtual.
8. L'infant es mou lliurement pel joc?	S	
9. Atenció conjunta	S	En aquesta sessió ha tingut l'oportunitat de jugar amb un igual i ha estat una experiència positiva per ell degut a que s'ha mostrat una mica més motivat que en les altres sessions. Ha compartit un interès amb el participant 2.
10. Presa de torns	S	Gràcies a ell, el participant 2 3 ha entès que havien d'establir torns per fer servir el teclat i obrir els regals. Per decidir qui començaria, els he proposat també (com l'1 i el 3) que tressin un dau i al qui li toqués el nombre més alt seria el primer. A partir d'aquí ja no hi va haver més



		suport de cap tipus degut al fet que ell ha estat el que regulava els torns dels dos jugadors.
Observacions Finals		
En aquesta última sessió s'ha mostrat més participatiu i comunicatiu amb el seu company. Al llarg de les sessions ha anat desenvolupant més interès i confiança en ell mateix dins del joc.		



## 14. Annex 5. Sessions del videojoc

### **Sessió 1: Coneixem a Pico!**

---

Preparar la sessió:

- L'infant juga sol. Ha d'estar de peu a uns 2 metres de distància de la pantalla i del sensor *Kinect*.

En aquesta sessió l'alumne coneixerà a Pico, l'avatar extreterrestre del videojoc. L'objectiu principal del nivell 1 és personalitzar a Pico de diferents formes per aconseguir que el nen senti empatia i afecció cap a l'avatar. Per tal de modificar l'aparença de Pico, l'infant ha de seleccionar un dels objectes virtuals (aliments) que se'ls presenten a dalt dels arbres del bosc on passa tota l'acció. Els infants han d'aixecar les mans per aconseguir el menjar. Un cop l'aliment està el terra, Pico ho veurà i anirà cap aquesta. Seguidament se la menjarà i el seu cos canviarà màgicament.

El nivell es divideix en 4 parts: color de la pell, vestimenta, gorra i complexió física. A la tercera i quarta part del videojoc, apareixerà un ocell que voldrà robar el menjar que cau. Per tal d'ajudar a Pico a menjar, el nen haurà d'espantar l'animal agitant les mans.

Després de cada part, apareixeran unes imatges representant a Pico i l'infant podrà triar la seva opció preferida.

### **Sessió 2: Reparem la nau espacial!**

---

Preparar la sessió:

- L'infant comença a jugar sol. Ha d'estar de peu a uns 2 metres de distància de la pantalla i del sensor *Kinect* i després haurà de demanar ajuda a l'adult.

En aquesta sessió l'alumne ajudarà a Pico a reparar la nau espacial i abastar-la de gasolina perquè l'extraterrestre pugui tornar al seu planeta. El joc s'estructura en dues parts principals: en la primera, el nen haurà de trobar diferents talls de la nau espacial i els haurà d'agafar amb la mà. Alguns d'aquests talls es trobaran a una altura massa elevada perquè l'infant pugui agafar-ho i per tant, haurà de demanar ajuda a l'adult per superar la fita. Quan l'adult comenci a jugar, haurà d'adoptar un rol passiu cap al joc i haurà d'esperar que el nen doni les instruccions.

Un cop la nau estigui reconstruïda, el nen i l'adult s'hauran de coordinar per atrapar les estrelles necessàries per omplir la nau de gasolina. Per fer-ho hauran de donar-se les mans i fer que les estrelles caiguin entre els seus braços. El nen haurà de distingir que les estrelles útils són les grogues i no les vermelles.

### ***Sessió 3: Arribem al planeta de Pico!***

---

Preparar la sessió:

- L'infant i l'adult jugaran junts des del principi. Durant el joc, l'adult ha de tenir una actitud passiva, esperant les instruccions del nen de com s'ha d'apuntar i a on.

En aquesta sessió l'alumne i l'adult viatjaran fins el planeta de l'avatar. L'objectiu principal serà alliberar les naus espacials amigues de Pico, atrapades a un núvol estrany. Per aconseguir-ho, els dos participants hauran de col·laborar. Junys han d'apuntar amb un "làser", que cadascú té a la mà dreta, al núvol fins que desapareixia. L'infant haurà de donar les instruccions.

### ***Sessió 4: Rebem regals***

---

Preparar la sessió:

- Els dos infants amb TEA jugaran juntes des del principi.

En aquesta sessió dos nens amb TEA juguen junts. L'objectiu de la sessió és aconseguir regals que els habitats del planeta de Pico els ofereixen per agrair-los a alliberar les naus espacials. Els dos infants tornaran a utilitzar el "làser" i hauran de col·laborar junts apuntant els seus "làsers" cap als regals que estaran col·locats als edificis. Després una plataforma arribarà al regal que han triat, i els dos Picos (cada nen tindrà el seu personalitzat) obriran els regals de l'ajuda dels infants amb el "làser" o el teclat. De cada regal sortiran dues còpies de l'objecte que hi ha a dins: una per cada nen.

