

**Análisis de herramientas informáticas complementarias a las actividades
educativas y cognitivas para niños que padecen trastorno del espectro
autista**



Directora: Dra. Claudia Fabiana Pons

Daniel Alejandro Fernandez
Abril 2018

Trabajo Final presentado para obtener el grado de
Especialista en Ingeniería de Software.
Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata

Para Agustín y Graciela, mis amores.

El presente trabajo se encuentra en el marco de la investigación denominada “Interfaces naturales como complemento educativo, cognitivo y social en personas que padecen TEA” (Facultad de Tecnología Informática - Universidad Abierta Interamericana, 2018) dentro de la línea de investigación “Algoritmos y software”. El mismo está radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática – CAETI, perteneciente a la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. Distintos avances fueron presentados en congresos y jornadas relacionadas con la tecnología, salud y educación.

Los responsables del proyecto son: Lic. Víctor Hugo Contreras (Director), Dra. Claudia Pons (Codirectora) e Ing. Daniel Alejandro Fernandez (Investigador).

Capítulo 1 Introducción e información general	1
1.1. Descripción de TEA.....	1
1.2. Fundamentación.....	1
Capítulo 2 Aprendizaje a través de interfaces gestuales.....	4
2.1. Propuesta.....	5
2.2. Definición de tecnologías	8
Capítulo 3 Evaluación e implementación de interfaces gestuales	11
3.1. Instrumentos para el análisis post-implementación	11
3.1.1. Análisis F.O.D.A.....	13
3.1.2. Encuesta para profesionales.....	14
3.1.3. Cuestionario de compromiso con en el juego	14
3.1.4. Variables psicopedagógicas	18
3.2. Principios para el desarrollo de actividades.....	20
3.3. Conclusión	23
Capítulo 4 Análisis de aplicaciones relacionadas	24
4.1. Programas relevados	26
4.1.1. Adibú.....	26
4.1.2. Aprende a leer con Pipo 1.....	27
4.1.3. Aprende con Zipi y Zape 1.	27
4.1.4. Cara expresiva.....	28
4.1.5. Geografía con Pipo.	29
4.1.6. Plataforma educativa, Aumentativa y Alternativa Sc@ut	29
4.1.7. Otras aplicaciones	31
4.2. Conclusión	31
Capítulo 5 Kinems y la innovación en el aprendizaje.....	33
5.1. Análisis de actividades del software	35
5.1.1. Programa: Mathloons.....	36
5.1.2. Programa: Lexis	37
5.1.3. Programa: Tika Bubble	39
5.1.4. Programa: RuniRoon	40
5.1.5. Programa: U-Paint	42
5.2. Ventajas de Kinems	44
5.3. Desventajas de Kinems	45
5.4. Conclusiones del análisis	46
Conclusión	48
Lista de referencias	50
Referencias.....	50
Anexos	54
Anexo I – Encuesta para profesionales.....	54
Anexo II – Game Engagement Questionnaire (GEQ)	57
Anexo III - Aprendizaje y el desarrollo en las personas con TEA	63
Anexo IV - Artículos de mi coautoría publicados durante el desarrollo de este trabajo	71

Lista de tablas

v

Tabla 1. Casos identificados de TEA según CDC entre el año 2000 y 2012.	2
Tabla 2. Variables asociadas al rendimiento escolar y a las dificultades de aprendizaje.	19
Tabla 3. Niveles y dimensiones del inventario I.D.E.A.....	25

Lista de figuras

vi

Figura 1. Sensor Microsoft Kinect for Windows V2.....	9
Figura 2. Funcionamiento sensor Microsoft Kinect ONE.....	9
Figura 3. Principios de las actividades planificadas.....	21
Figura 4. Etapas desde el objeto símbolo hasta la asimilación.....	22
Figura 5. Adibú.....	26
Figura 6. Aprende a leer con Pipo 1.....	27
Figura 7. Aprende con Zipi y Zape 1.....	28
Figura 8. Cara expresiva.....	28
Figura 9. Geografía con Pipo.....	29
Figura 10. Etapas de Kinems.....	33
Figura 11. Actividad Mathloons.....	36
Figura 12. Actividad Lexis.....	38
Figura 13. Tika Bubble.....	39
Figura 14. RuniRoon.....	41
Figura 15. U-Paint.....	43

Capítulo 1

Introducción e información general

1.1. Descripción de TEA

El trastorno del espectro autista representa un patrón inusual de desarrollo que comienza en los años del infante y del niño pequeño (Lord, Risi, & et al., 2006).

Se caracteriza por un grupo de discapacidades del desarrollo que pueden conllevar problemas significativos de tipo social, comunicativo y conductual. Las personas que lo padecen pueden manifestar movimientos repetitivos, inusual apego a objetos y resistencia al cambio de rutinas. En algunos casos, muestran comportamientos agresivos o autoagresivos. Estos síntomas suelen ser confundidos, al momento del diagnóstico, con retardo mental, incapacidad de aprendizaje o problemas de audición (DSM-IV-TR Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, 2000).

1.2. Fundamentación

Según estadísticas publicadas por Centers for Disease Control and Prevention (CDC), estiman que 1 de cada 68 niños nacidos en 11 comunidades a través de Estados Unidos, a partir de 2010, son diagnosticados con trastorno del espectro autista (Tabla 1) (Christensen, Baio, & et al., 2016). Lamentablemente no se encuentran cifras oficiales acerca de este tipo de trastorno en Argentina.

Es alarmante que con el pasar de los años más personas son diagnosticadas con este tipo de trastorno. No está claro en qué medida este incremento se debe a una definición de TEA más amplia (cambios en los criterios de diagnósticos para TEA) o a

que han mejorado los esfuerzos de diagnóstico y comunicación. Sin embargo, no se puede descartar un incremento real en el número de personas afectadas. Se cree que el aumento en el número de diagnósticos es probablemente el resultado de una combinación de ambos factores.

Tabla 1. Casos identificados de TEA según CDC entre el año 2000 y 2012.

<i>Año de supervisión</i>	<i>Año de nacimiento</i>	<i>Prevalencia en 1000 niños (rango)</i>	<i>Casos</i>
2000	1992	6,7 (4,5 – 9,9)	1 en 150
2002	1994	6,6 (3,3 – 10,6)	1 en 150
2004	1996	8,0 (4,6 – 9,8)	1 en 125
2006	1998	9,0 (4,2 – 12,1)	1 en 110
2008	2000	11,3 (4,8 – 21,2)	1 en 88
2010	2002	14,7 (5,7 – 21,9)	1 en 68
2012	2004	14,6 (8,2 – 24,6)	1 en 68

En el ámbito escolar existen niños con necesidades educativas especiales, dentro de estos se encuentran estudiantes con TEA, con peculiaridades a conocer y tener en cuenta para llevar a cabo una intervención acertada y eficiente. Puesto que en la escuela se desarrolla una parte importante de la vida de los niños; para favorecer la evolución personal y social del alumnado es preciso que la intervención psicoeducativa ofrezca respuestas a las necesidades individuales aportando el apoyo necesario en la instrucción académica y favoreciendo, también, la integración en su grupo de iguales (Gallego Matellán, 2012).

Los niños con TEA, como también otros niños que no padecen este trastorno, presentan una afinidad por las TICs (Contreras, Fernandez, & Pons, 2016) y su aplicación

es de gran ayuda para fomentar, mediante juegos, la inclusión del niño en el universo simbólico teniendo como punto principal el valor del juego enunciado por Jean Piaget en su Teoría Estructuralista (Piaget, 2007). Dicha inclusión en el universo simbólico es buscada y utilizada actualmente por especialistas en estos tipos de trastornos y la tecnología puede acelerar dicha búsqueda (Contreras V. H., Fernandez, Ruiz Rodriguez, & Pons, 2016a).

Capítulo 2

Aprendizaje a través de interfaces gestuales

A lo largo del tiempo han existido distintos tipos de interfaces que permiten a un ser humano comunicarse con una máquina. Sin embargo, aparecen diferentes desafíos para los usuarios frente a la apropiación de TIC, debido a los bajos niveles de alfabetización digital y de educación básica en diferentes países y zonas Rurales. Sumado a esto, también tenemos los usuarios con capacidades diferentes, los cuales pueden encontrarse con obstáculos físicos y/o mentales para poder comprender y utilizar correctamente una interfaz de usuario.

La mayoría de las interfaces convencionales se basan en el principio que el usuario debe aprender (o adaptarse) a estas, los ejemplos más sobresalientes son el teclado y el mouse, las dos interfaces de usuario por excelencia, pero basadas en que el usuario se capacite o entrene para su uso. Es por estas razones que surgen las interfaces gestuales, permitiendo la interacción con herramientas computacionales sin necesidad de la curva de aprendizaje, ni experiencia en las mismas, utilizando las habilidades adquiridas al interactuar con otras personas, empoderando a los usuarios, extendiendo sus ideas y experiencia para llegar a la inclusión digital y a la apropiación social del conocimiento, la tecnología y la innovación (Duque & Vásquez, 2015).

Los estudios sobre la capacidad de dispositivos para captar estímulos gestuales han sido incluidos en múltiples disciplinas (por ejemplo, en el arte) con modelos mentales, metáforas para la construcción de interfaces gestuales y métodos de aprendizaje (Toledo, 2014).

Particularmente, haciendo foco en niños diagnosticados con TEA, existe un interés creciente por incorporar el uso de entornos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA) (Cheng, Moore, & et al., 2005), convirtiéndose este en un campo de trabajo y estudio muy interesante.

Se está manifestando la necesidad de un cambio en la forma de enseñanza, dado que queda en evidencia que poseen una inteligencia diferente (Díaz Olmedo, 2018) y esto nos lleva a tener que desarrollar nuevas metodologías de enseñanza que permitan no solo al maestro transferir conocimiento y conceptos, sino también, al alumno captarlos adecuadamente, procesarlos y asimilarlos (en el Anexo III encontrará información más detallada acerca del aprendizaje en personas con TEA). En relación con la enseñanza, las TIC se caracterizan por su versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad. Se adecuan a las características del alumnado con TEA, favoreciendo ritmos de aprendizaje diferentes y una mayor individualización (Lozano Martínez, Ballesta Pagán, & et al., 2013). Por este motivo, el mayor fundamento del presente trabajo es realizar un aporte al cambio de las técnicas educativas y cognitivas complementadas con TIC, con el objetivo de lograr un aprendizaje más efectivo.

2.1. Propuesta

El presente trabajo tiene como objetivo principal realizar un análisis y evaluación de distintas herramientas informáticas, para luego ser implementadas, que permitan complementar las actividades educativas y cognitivas en niños diagnosticados dentro del TEA. Asimismo, se estudian distintos instrumentos (encuestas, cuestionarios y variables

psicopedagógicas relevantes) para poder realizar una evaluación, y obtener métricas, al momento de la implementación de dichas herramientas y, finalmente, se describen los principios que se deben tener en cuenta para el desarrollo de actividades que se utilicen como adición en lo educativo y cognitivo en tratamientos del TEA. Todo el estudio hace hincapié en aquellas herramientas basadas en video juegos que hacen uso de las interfaces gestuales como eje principal.

Para llegar a conclusiones, primeramente, se decidió investigar y analizar sobre trabajos relacionados sobre la implementación de software para niños que padecen TEA. Particularmente se estudiará Kinems (Kinems Inc., 2017). El motivo del estudio de video juegos como Kinems se da porque ofrecen modalidades naturales de interacción del usuario y parecen ser muy beneficiosas para la población con TEA en edades tempranas debido a la combinación de actividades físicas con tareas de entrenamiento cognitivo (Contreras & Fernandez, 2017a). Todavía hay un tema de investigación abierto sobre cómo integrar estos juegos en las escuelas y cómo organizar estudios sistemáticos de evaluación para mostrar su valor agregado (Kourakli, Altanis, & et al., 2017).

Mediante el uso del tipo de interfaces gestuales propuestas, se evita el contacto físico con dispositivos tradicionales como el mouse, teclado, joystick, etc. ya que permite que, a través de los movimientos corporales del niño, este pueda interactuar con la aplicación de software logrando que la experiencia sea de manera natural e intuitiva (Contreras, Fernandez, & Pons, 2015).

De acuerdo con el inventario expuesto por el profesor Ángel Rivière (Rivière, 2002), el cual indica que algunos de los síntomas que conforman el TEA se refieren al

apego inapropiado a objetos, poco o nulo contacto visual y la aceptación a los juegos, por lo que se cree que, las interfaces gestuales de usuario, pueden ser de vital importancia para complementar y mitigar estas disfunciones.

El objetivo subyacente es que las actividades que suministran las aplicaciones de software, es lograr lo que se denomina “juego simbólico”. El juego simbólico es, por tanto, una forma propia del pensamiento infantil y si, en la representación cognitiva, la asimilación se equilibra con la acomodación, en el juego simbólico la asimilación prevalece en las relaciones del niño con el significado de las cosas y hasta en la propia construcción de lo que la cosa significa. De este modo el niño no sólo asimila la realidad, sino que la incorpora para poderla revivir, dominarla o compensarla.

Las pruebas de implementación concretas se realizarán en la Escuela Especial N°501 que pertenece a la educación pública estatal, Educación Especial Nivel Inicial, Educación Especial Primaria, Ayuda a la Integración Escolar de José C. Paz (Contreras & Fernandez, 2016). En esta etapa futura, no solo se pretende realizar la implementación de las herramientas de software, sino también de las formas de evaluación recomendadas en el presente trabajo (basadas en encuestas, cuestionarios y variables psicopedagógicas relevantes) para luego poder tener el conocimiento necesario para evaluar si la propuesta es válida o no. En la actualidad, aún no se han utilizado estas herramientas.

Por otra parte, es de suma importancia que las actividades a implementarse sigan con los principios descritos en el capítulo 3. Ya que, el análisis de las herramientas desarrollado en este trabajo, fueron realizados teniendo en cuenta dichos principios; y

estos fueron pensados para trabajar en conjunto con los instrumentos de evaluación propuestos.

2.2. Definición de tecnologías

En párrafos anteriores, se menciona la terminología interfaz gestual de usuario y su aplicación práctica. Una de las implementaciones más utilizadas en el mercado, es el sensor Kinect de Microsoft, sus componentes, características y el kit de desarrollo de software disponible para su programación.

En el presente trabajo, se presentan distintos prototipos investigados y desarrollados, algunos de ellos cuentan con Microsoft Kinect como interfaz de usuario, y hacen uso de Windows SDK oficial para su desarrollo.

La interacción entre el hombre y la computadora (HMI) ha sido siempre un objetivo decisivo para el desarrollo desde que se inventaron estas. Desde las primeras computadoras, que solo proporcionan la interacción a través de una interfaz compleja, que constaban de botones y sistemas de luces como la única información al usuario, las interacciones hombre-máquina pasaron por una evolución significativa desde interfaces de líneas de comando hasta la interfaz gestual de usuario.

Interfaz gestual de usuario es aquella en la que se interactúa con un sistema o aplicación de software sin utilizar controles de mando o dispositivos de entrada convencionales tales como el mouse, teclado, touchpad, joystick, y otros (Wigdor & Wixon, 2010). En su lugar, una serie de sensores capturan los movimientos generados por las personas, llamados movimientos gestuales, como mover las manos u otra parte del

cuerpo, y hacen que mediante dicha captura se pueda controlar una aplicación, tal como se muestras en las Figuras 1 y 2 correspondientemente.



Figura 1. Sensor Microsoft Kinect for Windows V2.



Figura 2. Funcionamiento sensor Microsoft Kinect ONE.

Se hará uso del dispositivo de interfaz gestual de usuario Kinect para Windows V2, o simplemente Kinect. Se trata de un controlador de juego libre y entretenimiento creado por Alex Kipman, desarrollado por Microsoft para la videoconsola Xbox ONE (Microsoft, 2017), y desde junio del 2011 para PC a través de Windows 7 y Windows 8. Kinect permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola mediante una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, objetos e imágenes.

La realidad aumentada es otro concepto que se aplica en el presente trabajo. Se emplea para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real (Stephen, 2008). Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, complementa una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real. Actualmente, las interfaces naturales de usuario proporcionan una experiencia atrayente respecto a entornos de realidad aumentada, aunque desarrollar aplicaciones con esta tecnología no está al alcance de todos los usuarios.

Capítulo 3

Evaluación e implementación de interfaces gestuales

Considerando el alto grado de complejidad inherente al problema de personas que padecen TEA (Contreras & Fernandez, 2015), se llevó a cabo la evaluación de los procedimientos y técnicas desarrolladas durante los últimos años para lograr construir aplicaciones de software que permita el progreso en lo cognitivo y relaciones sociales en personas que presenten las características descritas en la fundamentación del proyecto.

En primer lugar, se estudia aspectos particulares de las actividades ocio-educativas en conjunto con los docentes de la Escuela Especial nro. 501 que pertenece a la educación pública estatal, Educación Especial Nivel Inicial, Educación Especial Primaria, Ayuda a la Integración Escolar de José C. Paz. En este método la encuesta, entrevista y la observación directa de las actividades desarrolladas por los docentes, es de fundamental importancia, pues permiten recabar adecuadamente la información para el desarrollo y/o adaptación de prototipos, a la vez permita generar los ajustes necesarios para la implementación y evolución de estos (Contreras & Fernandez, 2017b). Asimismo, se utiliza una matriz F.O.D.A. para poder tener un mejor análisis que permita evaluar y mejorar las aplicaciones. Finalmente, se describen otras herramientas útiles al momento de realizar evaluaciones de este estilo.

3.1. Instrumentos para el análisis post-implementación

En el momento de la implementación de las herramientas informáticas y con el objetivo de realizar un análisis integral de cada sesión de uso, se plantean distintos

instrumentos recomendados para tal fin. Estos instrumentos no fueron utilizados para evaluar las herramientas aquí propuestas sino que se pretende que sean considerados para la etapa de implementación posterior.

En primer instancia, el análisis F.O.D.A. es una herramienta de estudio de la situación del proyecto que permite analizar sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades) en una matriz cuadrada. Esto es de utilidad para entender la situación actual del proyecto y dar una visión de la situación a un alto nivel.

En segundo lugar, el interés de la encuesta para profesionales se da para conocer la opinión de cada uno de los involucrados en la implementación del proyecto. Pudiendo obtener una valiosa devolución y distintos puntos de vistas de las personas encargadas del uso de las herramientas informáticas propuestas.

En tercera instancia, el cuestionario de compromiso con el juego permitirá entender la relación entre cada juego y el participante. A diferencia de la encuesta para profesionales, esta hace foco en el sujeto de prueba, o sea, la persona que está realizando la actividad y no en los profesionales involucrados.

Finalmente, la evaluación de variables psicopedagógicas relevantes permitirá trazar la relación entre las actividades realizadas, el rendimiento académico y las dificultades del aprendizaje de cada niño. Esto se estima permitirá ver a las herramientas informáticas, las actividades realizadas haciendo uso de las mismas y el niño y su desempeño como un todo.

Lo que se intenta con el uso de estos instrumentos es tener una visión desde varios puntos de vista de la misma situación y permitir aprovechar la información relevada en cada una de las actividades al máximo, entendiendo que, al tratarse de actividades sociales, cada experiencia será única e irrepetible.

A continuación se describen más detalle sobre cada uno de los instrumentos propuestos:

3.1.1. Análisis F.O.D.A.

El estudio de FODA se representa en un instrumento analítico que permite identificar y exponer las fortalezas y debilidades del producto social (elementos endógenos) así como las eventuales oportunidades y amenazas (variables exógenas) que se pudiesen presentar en el entorno.

Fortalezas:

- Innovación en el tratamiento de niños que padecen TEA y el ámbito escolar por medio de las interfaces naturales de usuarios.
- Difusión del trabajo por medio de redes colaborativas.
- Es un proyecto único en la ciudad de José C. Paz.

Oportunidades:

- Nuclear en un solo lugar toda la información para concurrencia masiva.
- Amplificar la implementación de esta plataforma a nivel nacional.
- Conciencia social que han generado otras acciones o proyecto para el TEA.

Debilidades:

- Falta de recursos económicos y técnicos.
- Comunicar este nuevo servicio a las entidades educativas especiales.
- Alta inversión inicial.

Amenazas:

- Problemáticas sociales que posee el entorno.
- Falta de sponsor.
- Falta de conocimiento sobre el Trastorno de Espectro Autista.

3.1.2. Encuesta para profesionales

Se ha desarrollado una encuesta, orientada al profesional, que permitirá obtener información relevante respecto a los conocimientos acerca del autismo y del tratamiento con la tecnología (Contreras & Fernandez, 2017b).

Las respuestas brindadas serán de vital importancia para validar las aplicaciones acerca del espectro autista, de manera que sea más eficaz en cuanto al suministro de la información al público en general, instituciones educativas, fundaciones e institutos involucrados al tratamiento del TEA. Para revisar la encuesta propuesta, la misma se encuentra en el Anexo I.

3.1.3. Cuestionario de compromiso con en el juego

El Cuestionario de Compromiso con el Juego (CCJ) se trata de una herramienta de estudio de sumo interés, pensado específicamente para estudiar el comportamiento y la experiencia de usuario dentro de un videojuego. El compromiso profundo con los videojuegos tiene el potencial de ser un determinante importante del impacto que tiene en el jugador, pero actualmente no hay medidas confiables de esta experiencia subjetiva. Para llenar este vacío, se desarrolló el cuestionario utilizando análisis clásicos y de Rasch, el cual permite situar en una escala común las puntuaciones de diferentes tests (Prieto Adánez & Dias Velasco, 2003).

El cuestionario intenta medir las variables de inmersión, presencia, flujo, impacto y disociación psicológica.

La inmersión se usa generalmente para describir la experiencia de participar en el juego mientras se retienen alguna conciencia del entorno (Baños, Botella, & Alcañiz Raya, 2005). La inmersión también se ha definido en términos de un juego, como la capacidad para inducir la sensación de ser realmente parte o "presente" en el entorno del juego (Wirth, Hartmann, & et al., 2011). Es probable que la mayoría los jugadores regulares de videojuegos experimentan algún grado de inmersión.

En cuanto a la definición de presencia, aún se encuentra bajo discusión, pero, comúnmente, se encuentran definiciones como: (1) estar en un estado normal de conciencia y (2) tener la experiencia de estar dentro de un entorno virtual (Mania & Chalmers, 2001) (Mikropoulos & Strouboulis, 2004) (Ryan, Rigby, & Przybylski, 2006) (Tamborini & Skalski, 2006). (Wirth, Hartmann, & et al., 2011) proponen el término "presencia espacial" para describir la experiencia de integración en un entorno mediado. A diferencia de las primeras formulaciones, esta definición incluye tanto los medios "nuevos" como los videojuegos y la realidad virtual y los medios convencionales como los libros. Específicamente con respecto a la experiencia de presencia mientras se juega videojuegos, se ha argumentado que los modelos mentales (llamados guiones en otras líneas de investigación) que se desarrollan cuando se logra presencia durante una experiencia de juego podrían aplicarse en situaciones de la vida cotidiana (Tamborini & Skalski, 2006). La mayoría, pero no todos los jugadores de videos juegos, tienen la capacidad de experimentar presencia, dadas las condiciones apropiadas. Citando investigaciones sobre desensibilización terapéutica usando realidad virtual, (Lombard &

Ditton, 2018) sugirieron que incluso el compromiso relativamente menor que ocurre durante la experiencia de presencia puede mejorar la desensibilización.

Flujo es el término utilizado para describir los sentimientos de disfrute que ocurren cuando se logra un equilibrio entre la habilidad y el desafío en el proceso de realizar una actividad intrínsecamente gratificante (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1992). Tener un objetivo específico y una estructura de realimentación inmediata según el rendimiento aumentan la probabilidad de flujo, y estar en un estado de flujo parece mejorar el aprendizaje (Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989). Los estados de flujo también incluyen la sensación de tener el control, ser uno con la actividad y experimentar distorsiones en el tiempo. Estas características son bastante similares a algunos de los informes anecdóticos de jugadores de videojuegos comprometidos. Debido a que implica experimentar un estado de realidad alterada, la experiencia de flujo puede ser algo menos común que la inmersión o la presencia.

La absorción psicológica es el término utilizado para describir el compromiso total en la experiencia presente (Irwin, 1999). En contraste con la inmersión y la presencia, y en común con el flujo, estar en un estado de absorción psicológica induce un estado alterado de conciencia. En este estado alterado hay una separación de pensamientos, sentimientos y experiencias, y el afecto es menos accesible para la conciencia (Glicksohn & Avnon, 1997). La tendencia general de uno a ser absorbido psicológicamente puede conceptualizarse como un rasgo, mientras que la experiencia de estar psicológicamente absorbido en una actividad específica se ve mejor como un estado (Roche & McConkey, 1990).

El tipo de afecto experimentado es una de las formas de distinguir entre el flujo y la absorción psicológica durante la reproducción de videojuegos. Algunos informes sugieren que el juego de video puede ir acompañado de un efecto negativo, que incluye ansiedad y frustración (Funk, Chan, Brouwer y Curtiss, 2006). Por definición, tales estados afectivos negativos son antitéticos al estado de flujo. La motivación es otra forma de distinguir entre los conceptos de flujo y absorción. La experiencia de flujo es "autotélica" o intrínsecamente motivada y gratificante, además de cualquier producto final. Sin embargo, en la competencia de jugar videojuegos con los compañeros es a menudo un motivador principal (Lucas y Sherry, 2004). Estas diferencias sugieren que es posible e importante diferenciar entre las experiencias de flujo y la absorción psicológica.

La disociación es un término clínico que describe un síntoma específico que se encuentra en las víctimas de trauma y otras formas graves de psicopatología. Se ha definido como "la falta de integración normal de pensamientos, sentimientos y experiencias en la corriente de la conciencia y la memoria" (Bernstein & Putnam, 1986, p.727). El término "disociación no patológica" se ha utilizado para describir las experiencias cotidianas de absorción psicológica que se producen comúnmente (Irwin, 1999). La disociación no patológica es uno de los primeros métodos de defensa disponibles para un niño pequeño que entra espontáneamente en este estado alterado para hacer frente a sentimientos aterradores o difíciles (Shirar, 1996). El ejemplo más comúnmente experimentado de disociación no patológica en adultos es la "hipnosis de autopistas". Aquí los conductores se absorben en una actividad cognitiva no relacionada. Al mismo tiempo, las responsabilidades necesarias de maniobra vehicular continúan

ejecutándose a pesar de que los procesos mentales asociados con la conducción están separados del pensamiento consciente.

Teniendo como objetivo final la ponderación de las variables expuestas se ha definido la encuesta que puede ser revisada en el Anexo 2 junto con sus puntajes y resultados.

3.1.4. Variables psicopedagógicas

Respecto del ámbito y las repercusiones pedagógicas que se obtengan de la aplicación de las actividades estudiadas, uno de los retos a los que se enfrenta la investigación educativa en el campo del diagnóstico pedagógico es identificar aquellas variables que pueden incidir de forma relevante en el rendimiento académico y en las dificultades de aprendizaje, no sólo como una ayuda para la prevención sino también como guía para la elaboración de una intervención perfectiva o proactiva. En una escuela de la diversidad y multiculturalidad no se puede hablar del modelo único, sino que habría que aceptar una estructura escolar multivariada y multidisciplinaria que obliga a considerar cada situación de aprendizaje en su globalidad y contextualización (Gastaldo Bartual, Orellana Alonso, & Marí Mollà, 2010).

En la tabla 2 se observan las variables propuestas para ser tenidas en cuenta ante un estudio de esta índole:

Tabla 2. Variables asociadas al rendimiento escolar y a las dificultades de aprendizaje.

Variables institucionales, metodológicas y didácticas	Personales (físicas y sensoriales, cognoscitivas e intelectuales, personalidad intereses y actitudes)
	Relacionales (adaptación personal, social y escolar, hábitos de estudio y actitud ante el trabajo y comportamiento en comunidad)
Variables institucionales, metodológicas y didácticas	Factores institucionales (gestión y organización, recursos y materiales, servicios especiales y ambiente social)
	Ciclos educativos
	Modelo educativo y disciplinario
	Factores personales (profesorado)
	Factores interpersonales (organización social de la clase, clima del aula, interacción entre iguales, profesor-alumno y profesor-padres)
Variables socio – emocionales	Inadaptación o relaciones sociales inadecuadas
Dimensión ecológico – ambiental	Factores familiares (físicos, sociales, intelectuales, socioeconómicos, académicos, educativos, profesionales)
	Factores socio – lingüísticos (valoración del uso y corrección del lenguaje familiar)
	Factores socio – económicos y culturales (inadecuación de las interacciones personales y valores, dificultades por el nivel sociocultural y socioeconómico)

Características de las tareas escolares básicas	Bagaje cultural al comienzo de la escolarización
	Habilidades psicológicas e instrumentales generales
	Conocimientos básicos relacionados con las tareas
	Dominios curriculares básicos para la realización de nuevos aprendizajes

Problemas generados en el aprendizaje de las tareas

Dichas variables han sido seleccionadas como relevantes basado en un estudio realizado en el Departamento MIDE de la Universidad de Valencia, donde se analizó una muestra de 72 artículos relacionados con el rendimiento académico y las dificultades del aprendizaje encontrados en 26 revistas de investigación educativa y afines. Asimismo, fue revisado por el personal docente y psicopedagógico de la Escuela Especial N°501 de José C. Paz.

Se estima que asignarles puntajes a dichas variables para cada uno de los sujetos de prueba serán de suma utilidad al momento de realizar un análisis posterior a la implementación de las herramientas de software planteadas y ayudará a estudiar la relación entre estas herramientas y el cambio en el rendimiento académico.

3.2. Principios para el desarrollo de actividades

En cuanto a la planificación y desarrollo de nuevas actividades y/o herramientas de software específicas para niños con TEA, se ha definido una serie de principios que se creen fundamentales para tener en cuenta para lograr el objetivo de funcionar

eficientemente como complemento educativo y cognitivo (Contreras, Fernandez, & Pons, 2015a). Las mismas se pueden apreciar en la Figura 3.

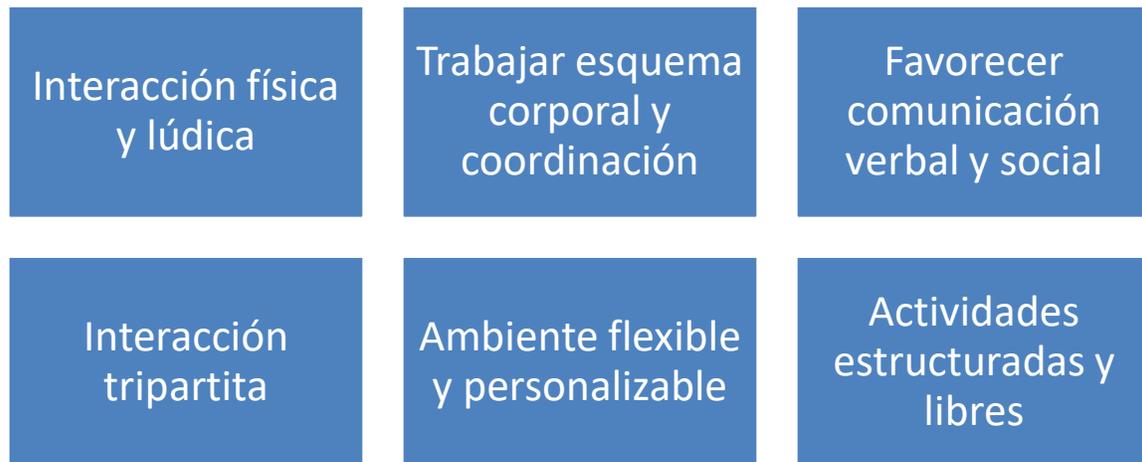


Figura 3. Principios de las actividades planificadas.

Las actividades se deben planificar con una modalidad tripartita (niño – tutor – aplicación), que hagan uso de interfaces gestuales. Siendo el tutor (Psiquiatra, Psicólogo, Maestro) quien elige la actividad a realizar; la persona que posee la disfunción quien sigue las indicaciones del tutor; y el dispositivo Kinect como complemento a ambos.

Los prototipos se deben desarrollar basados en modelos lúdicos donde se debe cumplir con la premisa de ser dinámicos y variados para no generar una automatización por parte del paciente. Cabe destacar la enorme importancia que tiene la personalización en este tipo de actividades, donde cada juego desarrollado, no debe ser pensado como algo estático, sino que pueda tener una serie de variantes, por ejemplo, la imagen de fondo, el personaje principal, los colores, la música, los sonidos, la aparición o no de distractores, etc. La relación entre el grado de personalización y la complejidad en el

desarrollo de las actividades es directamente proporcional, existiendo una barrera técnica importante que sortear en este aspecto.

Cada actividad propuesta debe evitar la frustración al perder o contar con la posibilidad de ser lo suficientemente adaptable en este sentido. Asimismo, las actividades deben ser cortas y tener un fin para evitar distracción por cansancio. Tener en cuenta la importancia de los avatares donde se puede lograr una motivación extra brindando la posibilidad de utilizar alguno con el cual el niño se sienta identificado.

Planificar las actividades ocio-educativas para que contengan un ambiente con un equilibrio entre seguro y flexible, como instrumentos para el desarrollo de prototipo que abarque el conocimiento del medio físico, cognitivo y fomenten la inclusión a un universo simbólico teniendo en cuenta que el juego contribuye a la formación del símbolo en el niño (Figura 4).

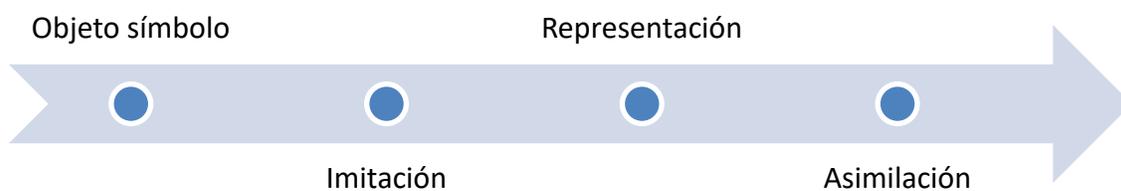


Figura 4. Etapas desde el objeto símbolo hasta la asimilación.

Los principios enunciados fueron pensados para otra etapa de la presente investigación, donde se proponen desarrollos de software que sigan el objetivo principal de la investigación y se han construidos los prototipos en consecuencia (Contreras & Fernandez, 2017a).

3.3. Conclusión

Se considera de vital importancia para una investigación contar con herramientas que permitan analizar y evaluar actividades relacionadas con la informática destinadas a complementar el tratamiento de niños diagnosticados con TEA para poder llegar a conclusiones acertadas. Aún falta mucho conocimiento acerca de este tipo de trastorno y, es por eso, que se deben utilizar mecanismo y medidas de evaluación estándares para poder ponderar de igual manera a todo lo evaluado.

También se han introducido los principios para tener en cuenta en el desarrollo de actividades de esta índole, lo cual se considera fundamental para lograr el objetivo final y no encontrarse con ciertas dificultades que se han podido observar en diversas pruebas de software aplicado al trastorno estudiado.

Capítulo 4

Análisis de aplicaciones relacionadas

En línea a este trabajo de investigación se relevaron las necesidades en el ámbito educativo para buscar las herramientas informáticas que satisfaga la funcionalidad buscada; se clasificó material informático que cubrió las necesidades pertinentes, especialmente para el aprendizaje de aquellos conceptos en los que los niños con el trastorno de espectro autista pueden presentar dificultades importantes, como son las habilidades sociales, comunicativas, relaciones interpersonales, imaginación, reconocimiento de emociones y trabajo en habilidades de lectura mental.

Por otra parte, los desarrollos informáticos son más adecuados para nuestros intereses, los entornos gráficos que reducen cada vez más los contenidos lingüísticos a favor de más iconos y gráficos, la tecnología multimedia con muchos apoyos multisensoriales, hacen que cada vez sea una herramienta más factible para nuestros niños que padecen el trastorno, aunque hay que tener en cuenta que los programas existentes alrededor del mundo son muchos y demanda una labor comprometedora para la evaluación, análisis, estudio y ejecución para su aplicación en el entorno propiamente dicho (Contreras, Fernandez, & Pons, 2015b). Es por ello por lo que las tecnologías de la información y la comunicación ofrecen muchas posibilidades para las personas con TEA, tanto en el plano expresivo como receptivo.

Con personas autistas no-verbales o con grandes dificultades para la expresión verbal, pueden utilizarse para la elaboración de agendas personales, relojes de actividades, y todo uso de pictogramas, dibujos, entre otros, que sirvan para facilitar la

comprensión del ambiente y la comunicación con el mismo. En el caso de los autistas de alto nivel y/o aquéllos con Síndrome de Asperger, las tecnologías de la información y la comunicación, y en concreto Internet, están resultando un canal de comunicación y socialización que aportan un valor agregado imponderable.

Para llevar a cabo la presente clasificación, se utilizó el inventario I.D.E.A. (Rivière, 2002). Este tiene como objetivo evaluar doce dimensiones (Tabla 3) características de personas con trastorno del espectro autista y/o con trastornos profundos del desarrollo. Presenta cuatro niveles característicos de estas personas en cada una de esas dimensiones. Cada uno de esos niveles tiene asignada una puntuación par (8, 6, 4 o 2 puntos), reservándose las puntuaciones impares, para aquellos casos que se sitúan entre dos de las puntuaciones pares.

Tabla 3. Niveles y dimensiones del inventario I.D.E.A.

Nivel	Dimensión
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Relación social - Capacidades de referencia conjunta (acción, atención y preocupación conjunta). - Capacidades intersubjetivas y mentalistas.
Comunicación y lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> - Funciones comunicativas - Lenguaje expresivo - Lenguaje receptivo
Anticipación y flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Competencias de anticipación - Flexibilidad mental y comportamental - Sentido de la actividad propia
Simbolización	<ul style="list-style-type: none"> - Imaginación y capacidades de ficción - Imitación - Suspensión (capacidad de hacer significantes)

A continuación, se describen programas y contenidos evaluados, que pueden trabajar con niños con TEA y las dimensiones del Espectro autista relacionados.

Asimismo, gracias a la ayuda de profesionales de la Escuela Especial N°501, se describe según el inventario I.D.E.A. que dimensiones intenta acaparar el software. No se utilizó el inventario de forma convencional, o sea, para evaluar a la persona que realiza la actividad, sino que se utilizó como catálogo de dimensiones para tener en cuenta y detectar cuales de ellas se ven afectadas por el uso de la herramienta informática. Para realizar esta tarea, las docentes y psicopedagogas de la escuela han probado cada una de las aplicaciones de software y han concluido en cuales de las doce dimensiones hacen foco.

4.1. Programas relevados

4.1.1. Adibú. <http://bit.ly/2v6JJA4>

Véase Figura 5.

Características: asociar, colores, clasificaciones, esquema corporal, coordinación óculo-motriz, letras y números, orientación espacial y resolución de problemas.



Figura 5. Adibú.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, suspensión.

4.1.2. Aprende a leer con Pipo 1. <http://bit.ly/1eg14Es>

Véase Figura 6.

Características: análisis-síntesis, aprendizaje de sílabas, palabras y frases, atención, discriminación auditiva y visual, fluidez verbal, lectura y escritura, mejorar la comprensión lectora, memoria auditiva y visual, percepción, vocabulario.



Figura 6. Aprende a leer con Pipo 1.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: lenguaje expresivo, lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia.

4.1.3. Aprende con Zipi y Zape 1. <http://bit.ly/2udRhSX>

Véase Figura 7.

Características: escuchar y leer, expresión y comprensión verbal, colores, completar frases, conocimiento de objetos y la naturaleza, formas, letras y números, orientación espacial y temporal, direcciones y secuencias, resolución de problemas.



Figura 7. Aprende con Zipi y Zape 1.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: lenguaje expresivo, lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental, suspensión.

4.1.4. Cara expresiva. <http://bit.ly/2ubWHtj>

Véase Figura 8.

Características: Comentar y crear historias sociales, crear y visualizar animaciones y/o secuencias sociales, favorecer la interpretación y utilización de las expresiones faciales, generar expresiones faciales y, emocionales combinadas con diversas acciones de los rasgos faciales, identificación de los estados emocionales.

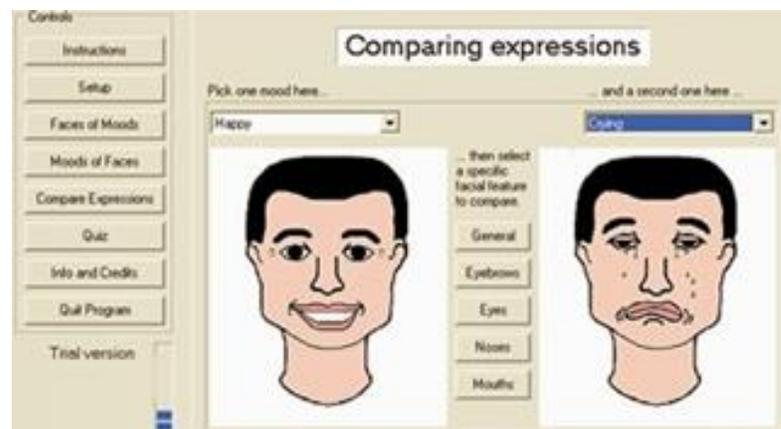


Figura 8. Cara expresiva.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relaciones sociales, referencia conjunta, capacidades intersubjetivas y mentalistas, lenguaje expresivo, lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental, imitación.

4.1.5. Geografía con Pipo.

Véase Figura 9.

Características: conceptos de geografía de forma amena, el medio físico (mares, ríos, montañas), el paisaje (relieve, regiones poblaciones), los continentes y océanos, los husos horarios, los puntos cardinales, mapas, organización social y política, países del mundo, banderas y capitales.



Figura 9. Geografía con Pipo.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental.

4.1.6. Plataforma educativa, Aumentativa y Alternativa Sc@ut

El proyecto Sc@ut (Sc@ut, 2017) es un proyecto de investigación que tiene como finalidad mejorar la capacidad comunicativa del colectivo de personas con necesidades

educativas especiales. Las premisas de las que parte esta iniciativa fueron la búsqueda de un sistema adaptativo de comunicación alternativa que cumpliera con los siguientes aspectos: mejorar la autonomía personal, portable y de reducidas dimensiones, de bajo costo, fácil aprendizaje e interfaz intuitiva, facilite la labor pedagógica de los profesores y padres y permita analizar el rendimiento del alumno.

Las aplicaciones de este proyecto se despliegan en un dispositivo personal basado en tecnología PDA. De este, el desarrollarlo de aplicaciones podría encuadrarse dentro de la tipología de software conocido como "software de apoyo a la enseñanza". Sin embargo, dentro de este tipo de software, debemos situarlo dentro de lo que se denominan "sistemas de comunicación aumentativa", ya que permite potenciar las habilidades comunicativas de personas con dificultades en este terreno. Para comprobar la idoneidad del dispositivo, el proyecto se realizó inicialmente con la colaboración de ASPROGRADES y en una clase de niños autistas. Desde hacía tiempo, estos alumnos habían sido motivados con el uso de Nuevas Tecnologías (uso de computadoras para distintas actividades).

El objetivo de Sc@ut es ser parte del sistema de comunicación y enseñanza en clase, como sustituto de los medios existentes, y valorar los resultados obtenidos con los cambios implantados. También el proyecto recibió ayuda de la Fundación La Caixa, permitiendo atender a personas de las asociaciones ASPOGRADES de Granada y APROMI de Jaén, así como una nueva ayuda del CICODE que ha permitido usar la plataforma en la Fundación Purísima Concepción de Granada.

4.1.7. Otras aplicaciones

Quedaron fuera de este relevamiento y análisis otras herramientas de software diseñadas para este tipo de trastorno. Las mismas son el Proyecto SAVIA y Pictogram Room de la Fundación Orange. La descripción detallada de estas herramientas puede ser visto en otra etapa de la presente investigación (Contreras V. H., Fernandez, Ruiz Rodriguez, & Pons, 2016a).

4.2. Conclusión

El factor común en todas las herramientas analizadas en este capítulo es la barrera que implica la interfaz de usuario, donde muchas de ellas hacen uso del mouse o del teclado y otras de otro tipo más avanzado, como ser las pantallas touch-screen. Si bien las aplicaciones cumplen con muchas de las premisas, ante distintas pruebas, se ha comprobado que forman una barrera, donde, por ejemplo, el teclado y el mouse funciona muchas veces de distractor para el niño, perdiendo el objetivo de la actividad y centrándose en el objeto físico; refiriéndose al inventario I.D.E.A., esto habla del apego inapropiado a los objetos, afectando la flexibilidad mental y comportamental, capacidades de referencia conjunta y capacidades intersubjetivas y mentalistas. Situaciones similares han sido observadas en la aplicación de pantallas touch-screen y celulares.

Otra deficiencia notoria en este tipo de herramienta informática tiene que ver con la pérdida en la relación social. Estas herramientas y su interfaz de usuario no fomentan esta dimensión. Por ende, es imperioso una correcta planificación e implementación de

cada actividad teniendo en cuenta los principios enunciados anteriormente en el Capítulo 3, de manera tal de lograr una mejoría en el aspecto social.

Capítulo 5

Kinems y la innovación en el aprendizaje

Kinems (Kinems Inc., 2017) es un revolucionario sistema de juegos de aprendizaje interactivos basados en interfaces gestuales de usuario. Intenta reunir las terapias de movimiento y el aprendizaje académico en una única solución. Está basado en la premisa de “aprender con movimiento”. Su objetivo final es reforzar y/o complementar la planificación motora, conocimientos de matemáticas, uso de la memoria y ejercitación lingüística (Figura 10).



Figura 10. Etapas de Kinems

El software propone diferentes actividades que intentan mejorar las siguientes disfunciones: planificación motora, memoria, matemáticas y lingüística. Las actividades no están totalmente orientadas a TEA, sino que pretenden cubrir un espectro mucho más amplio, tanto en inteligencias diferentes como en trastornos motores.

Al momento de analizar la usabilidad del software, las características más importantes que se pueden destacar son: interfaz gráfica intuitiva, alta usabilidad, personalización en cada una de las actividades y trazabilidad para un análisis posterior de los resultados de cada niño.

La plataforma de juegos de aprendizaje basada en el movimiento de Kinems fue vista por los profesores como una herramienta simple de usar y una valiosa herramienta de asistencia (Tsiakalou, 2016).

Kinems permite desarrollar actividades de modalidad tripartita (niño – tutor – dispositivo Kinect), que hagan uso de interfaces gestuales. Siendo el tutor (Psiquiatra, Psicólogo, Padre, Maestro) quien elige la actividad a realizar; la persona que posee la disfunción quien sigue las indicaciones del tutor; y el dispositivo Kinect como complemento a ambos.

Cada actividad se basa en modelos lúdicos donde se cumple con la premisa de ser dinámicos y variados para no generar una automatización por parte del paciente.

Propone actividades donde se puede evitar la frustración al perder, obviando lo que la Teoría de Juegos denomina “juegos de suma cero”, situación no deseable donde el placer individual de desarrollar capacidades y el placer del mutuo compañerismo, simplemente no se consideren como partes del juego (Riker, 2001). Asimismo, la mayoría de las actividades son cortas y tienen un fin para evitar distracción por cansancio. En este punto, hemos notado algunas actividades que deberían poder regularse el tiempo de juego, dado que se hacen demasiado extensas y generan fastidio en el niño. También permite planificar las actividades ocio-educativas antes de comenzar a interactuar con el niño.

Llevándolo al ámbito regional, concretamente el partido de José C. Paz, hemos detectado un impedimento técnico de la herramienta, y es que esta requiere obligatoriamente de una conexión a Internet para poder funcionar. Sabemos que en

nuestra coyuntura no siempre es factible contar con este tipo de servicio; en otros trabajos de investigación de Latinoamérica se pueden encontrar problemáticas similares (Muñoz, Kreisel, & et al., 2015). Superando este problema, en el resto de la implementación se han detectado inconvenientes menores, los cuales serán detallados en este mismo capítulo.

Otro punto que mejorar, en cuanto a la regionalización, es la traducción de algunos de los textos, dado que los mismos se encuentran en español de España y sería conveniente recomendar una traducción al español Latino. Ya existen los mecanismos para solicitar esta revisión a la empresa desarrolladora de la aplicación.

En cuanto a los resultados obtenidos de su utilización, se ha realizado un estudio que menciona resultados prometedores para la aplicación (Retalis, Korpa, & et al., 2014).

Particularmente en nuestra región, habrá una próxima iteración del proyecto, donde se llevarán a cabo todas las pruebas mencionadas para poder obtener información sistemática que permita evaluar objetivamente y con mayor profundidad las metas propuestas en la presente investigación y poder relevar, validarlas e indicar a Kinems las modificaciones necesarias a las aplicaciones de manera que se adecuen cada vez más a las necesidades reales de nuestro entorno.

5.1. Análisis de actividades del software

A continuación, se detallan algunas de las actividades destacadas que serán consideradas para las pruebas sistemáticas en una próxima iteración de la presente

investigación. De cada juego se detalla su objetivo, sus características, una breve descripción.

5.1.1. Programa: Mathloons

Véase Figura 11.

Objetivo: practicar cálculos mentales: suma, resta, multiplicación y división.

Recomendado a partir de los cuatro años.

Características: fomenta la escucha y lectura, expresión y comprensión verbal, conocimiento de números y símbolos matemáticos, orientación espacial y temporal, direcciones y secuencias, resolución de problemas.

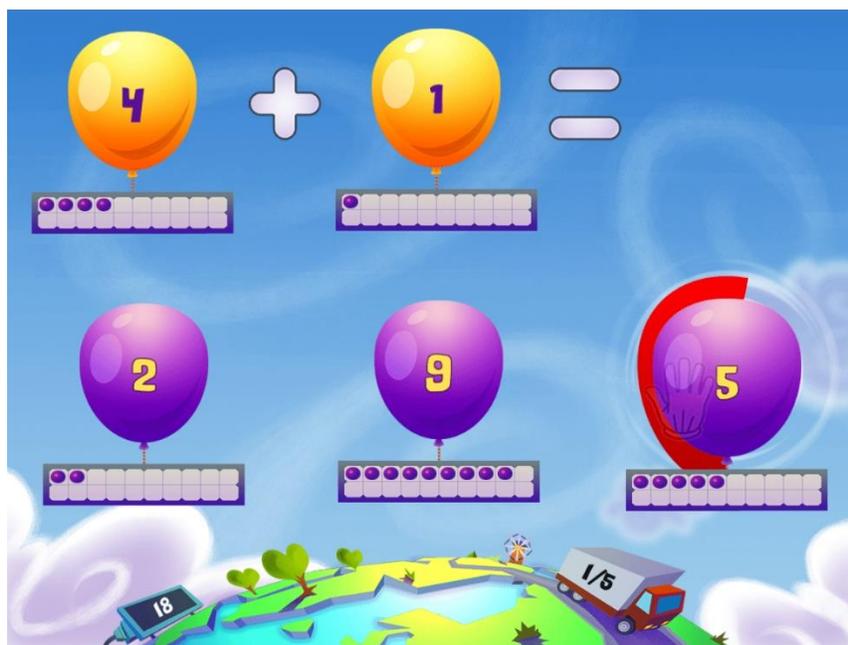


Figura 11. Actividad Mathloons

Descripción: Mathloons es un juego que ayuda a los niños a practicar la adición, sustracción, multiplicación, división con números enteros y fracciones, de una manera divertida y atractiva mientras mejora las habilidades cognitivas.

Los niños son incentivados a identificar el resultado correcto que representa la respuesta a un problema de cálculo matemático, de entre tres opciones posibles, manteniendo sus manos estables durante pocos segundos sobre la opción elegida. Tanto frente a las respuestas correctas como a las incorrectas, se da una retroalimentación al jugador.

Por otro lado, el maestro / terapeuta puede configurar la actividad con distintos niveles de dificultad en los cálculos y puede elegir el rango de números con los cuales se desarrollará la actividad.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relación social, funciones comunicativas, lenguaje receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, imitación, suspensión.

5.1.2. Programa: Lexis

Véase Figura 12.

Objetivo: completar una palabra eligiendo una letra apropiada y hacer ejercicios de ortografía con una variedad de palabras.

Características: incentiva la lectura temprana y habilidades de escritura, ortografía, desarrollo lingüístico, planificación motora, ejecución y percepción visual.

Recomendado a partir de los cuatro años.

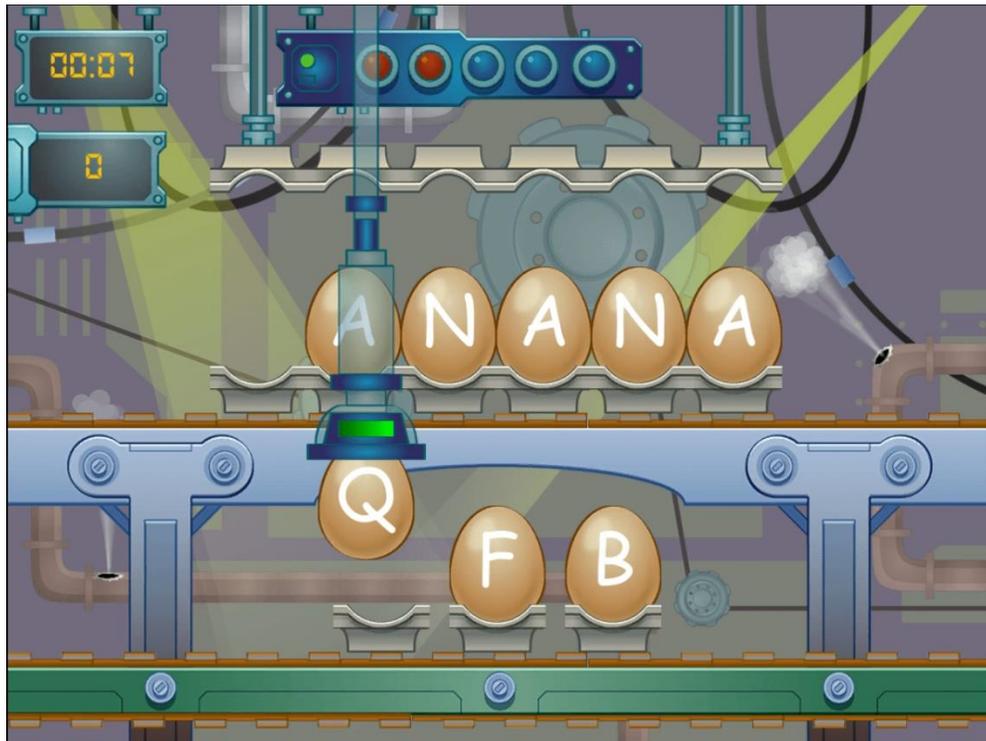


Figura 12. Actividad Lexis

Descripción: Lexis es un juego con los que los niños practican sus habilidades en la ortografía de palabras de diferente longitud. Al jugador se le propone una palabra a la cual le falta una letra y este debe seleccionar la correcta de varias opciones, tomarla y colocarla en la posición adecuada con el movimiento de su mano.

En cuanto a la parametrización, el maestro / terapeuta puede elegir la longitud de las palabras que se mostrarán, el número de letras que faltan, así como la categoría conceptual (animales, comidas, números, etc.).

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relación social, funciones comunicativas, lenguaje expresivo y receptivo, anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, imitación.

5.1.3. Programa: Tika Bubble

Véase Figura 13.

Objetivo: unir dos objetos similares usando ambas manos.

Características: fomenta la concentración, coordinación bilateral de los miembros superiores, percepción visual, desarrollo de habilidades motoras gruesas. Recomendado a partir de los cuatro años.



Figura 13. Tika Bubble

Descripción: Tika Bubble es un juego de cartas para unir elementos que están relacionados, por ejemplo, frutas y sus colores, números y cantidades, trajes y profesiones, etc.

El niño se adentra en un mundo virtual donde ve los objetos capturados en burbujas a los lados izquierdo y derecho de un tótem. Se le pide al niño que reconozca los pares de elementos relacionados, tome las burbujas correspondientes y las golpee simultáneamente en los picos que están en el centro del tótem.

Este juego ayuda al niño a mejorar la coordinación de los ojos y las manos para ambos lados de la parte superior del cuerpo, lo cual es una indicación de que ambos lados del cerebro se están comunicando y compartiendo información entre sí.

El maestro / terapeuta puede elegir entre distintas categorías de objetos relacionados con el objetivo de atender la percepción visual y el desarrollo lingüístico.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relación social, funciones comunicativas, lenguaje expresivo y receptivo, competencias de anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, imitación.

5.1.4. Programa: RuniRoan

Véase Figura 14.

Objetivo: este juego permite a los niños mejorar su planificación y control del motor del cuerpo completo, distinguir los elementos que tienen diferentes atributos (diferentes en color, forma, etc.) y recoger los elementos correctos siguiendo instrucciones audiovisuales.

Características: fomenta las habilidades de comunicación referencial, comprensión, respuesta a instrucciones y mensajes verbales, velocidad de pensamiento al comparar objetos por atributos, percepción visual, procesamiento de información, planificación motora y orientación espacial. Recomendado a partir de los cuatro años.



Figura 14. RuniRoan

Descripción: RuniRoan es un juego de corredores atractivo que ayuda al niño a entender las instrucciones visuales y / u orales y mejorar la coordinación motora. El niño necesita controlar con su cuerpo un personaje (un mapache) que corre a lo largo de un camino para recoger los objetos correctos que aparecerán. Haciendo movimientos laterales, el niño ayudará al personaje a recoger los objetos y evitar obstáculos.

El maestro / terapeuta puede configurar la complejidad del juego de acuerdo con las habilidades de cada niño, ajustando la velocidad del personaje, la duración del juego, etc. Además, el profesor / terapeuta puede decidir la categoría de los objetos que deben ser recogidos durante el juego. El profesor también puede seleccionar si los mensajes visuales aparecerán constantemente en la pantalla o solo por un determinado tiempo, permitiendo al niño practicar habilidades de memoria.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relación social, funciones comunicativas, lenguaje expresivo y receptivo, competencias de anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, imitación, suspensión.

5.1.5. Programa: U-Paint

Véase Figura 15.

Objetivo: actividad para “pintar en el aire”, con ambas manos, sobre un lienzo utilizando varios colores. Ideal para la autoexpresión, el alivio del estrés y el desarrollo de habilidades motoras gruesas.

Hasta seis niños pueden expresarse, experimentar con ideas, interactuar entre sí y lograr altas tasas de emociones positivas.

Los niños pueden ser representados como su propia imagen (realidad aumentada) o como avatares dentro de un escenario de diferentes temas (realidad virtual).

Características: mejora la concentración, integración sensorial, percepción visual, desarrollo de habilidades motoras gruesas, cooperación, autoestima, relajación, reducción del estrés y sociabilidad. Recomendado a partir de los cuatro años.



Figura 15. U-Paint

Descripción: U-Paint es una actividad de aprendizaje sensorial que pretende dar a los niños experiencias de autoexpresión. Hasta seis niños pueden participar en experiencias de aprendizaje alegres, mezclando diferentes colores en un lienzo, expresándose, experimentando con ideas, interactuando entre sí y desarrollando habilidades motoras gruesas. En este juego de pintura “al aire”, los niños dejan fluir su creatividad difundiendo colores alrededor y dibujando con las manos en respuesta a la música. U-Paint es una gran manera de dejar salir sentimientos, relajarse y ayudar a reducir el estrés.

Los niños pueden ser representados como sus propias imágenes en vivo en la sala o como avatares dentro de un escenario de cuatro temas diferentes: noche, bosque, valle, playa. En el caso de que el profesor elija la representación del avatar, los niños pueden

establecer una conexión entre el avatar y su propio cuerpo y moverse de maneras características para controlar los movimientos del personaje.

Hasta seis jugadores pueden participar simultáneamente en este juego que puede conducir a un aumento en la atención, la autorregulación, mayores tasas de emoción positiva y sociabilidad. El profesor también puede decidir acerca de la duración del juego.

Dimensiones que tiene en cuenta según inventario I.D.E.A.: relación social, capacidades de referencia conjunta, capacidades intersubjetivas y mentalistas, funciones comunicativas, lenguaje expresivo y receptivo, competencias de anticipación, flexibilidad mental y comportamental, sentido de la actividad propia, imaginación y capacidades de ficción, imitación, suspensión.

5.2. Ventajas de Kinems

Se enumeran una serie de ventajas que se aprecian de la herramienta estudiada, siempre considerando la misma no como una herramienta de uso general para educación especial, sino aplicada particularmente a TEA. La mayoría de las ventajas se dan en el ámbito pedagógico y social:

- El conjunto de actividades acapara casi en su totalidad las dimensiones mencionadas en el inventario I.D.E.A.
- Cuenta con juegos innovadores y educativos, fomentando la flexibilidad mental y comportamental.

- Ciertas actividades son individuales, pero otras permiten el juego grupal (interacción tripartita), fomentando la relación social.
- Las actividades propuestas se basan en el uso de interfaces gestuales y, por ende, en el movimiento (permite trabajar esquema corporal y coordinación y una interacción física y lúdica), haciendo foco en la imaginación y capacidades de ficción.
- Está pensado para educación especial. Favorece la comunicación verbal y social.
- Permite realizar un análisis cinético y del aprendizaje.
- Cuenta con una amplia selección de actividades, las cuales pueden ser escogidas por el profesional (actividades estructuradas y libres).
- Realiza informes en tiempo real, para una evaluación de cada actividad.
- Cuenta con una buena personalización de cada juego propuesto, ajustándose bastante a las necesidades individuales de cada niño (ambiente flexible y personalizables).
- Permite compartir informes entre profesionales.
- Dialogo fluido y cordial con la empresa que desarrolla el software, la cual está abierta a propuesta de cambios.

5.3. Desventajas de Kinems

Las mayores desventajas de Kinems se encontraron en la parte técnica y legal y en algunas incompatibilidades con la realidad coyuntural de Argentina:

- Dado los buenos gráficos que maneja, se requiere de una PC con buena velocidad de procesamiento. Muchas veces no se encuentran estos equipamientos en escuelas públicas.
- Necesidad de un espacio propio destinado a Kinems para desarrollar las actividades correctamente.
- El máximo número de personas que pueden jugar al mismo tiempo es de seis (muchos juegos solo es posible utilizarlos de a dos o una persona a la vez), limitando el número de alumnos y/o pacientes.
- El software requiere de conexión constante a Internet para su funcionamiento, obstáculo técnico encontrado en diversas escuelas públicas de Argentina.
- El producto es desarrollado por Kinems Inc. Siendo este el administrador de usuarios y de permisos, sin posibilidad de tener una versión “offline”. La licencia de uso es ilimitada, pero puede haber variaciones decididas por la empresa.
- No se cuenta con el código fuente o con posibilidad de alterar su funcionamiento.

5.4. Conclusiones del análisis

Luego de un extenso análisis, revisión y evaluación de la herramienta Kinems, y teniendo en cuenta las ventajas y desventajas expuestas, se ha concluido en que, de las distintas herramientas analizadas, es la más completa y la que se ajusta a las

características mencionadas en este mismo trabajo que deben estar presentes en las actividades virtuales necesarias para funcionar como complemento educativo y cognitivo para niños que padezcan TEA. Asimismo, esta herramienta permite aplicar los métodos de evaluación mencionados en el Capítulo 3, para tener una ponderación estándar de todas las actividades y permitir llegar a conclusiones certeras.

Como otra etapa de la investigación, se implementará esta herramienta en la Escuela Especial N°501 de José C. Paz. Dicha implementación permitirá utilizar las diversas herramientas de evaluación propuestas y poder llegar a conclusiones de aplicación real de la herramienta. Actualmente, se realizaron reuniones entre los investigadores y el personal de la escuela (directivos y maestras), para presentar la herramienta y poder iniciar un protocolo de pruebas acorde a la diversidad de niños y a los recursos y demás temas coyunturales de nuestro ámbito local.

Conclusión

La cantidad de información sobre tratamientos disponibles en los casos de TEA está aumentando exponencialmente en estas últimas décadas, motivo por el cual, para poder procesarla, se hace imprescindible aplicar ciertos filtros de calidad (Fuentes-Biggi, Ferrari-Arroyo, & et al., 2006). La eficacia de un tratamiento se obtiene con base en la evidencia científica procedente del diseño metodológico del estudio, de la validez interna, consistencia y replicabilidad. Por su parte, la utilidad clínica (sinónimo, en este caso, de efectividad) hace referencia a la aplicabilidad práctica de un tratamiento en la vida real, es decir, fuera de las condiciones especiales de los estudios de investigación (Cochrane, 1999).

Todavía hay mucho que aprender sobre TEA. La investigación ha aumentado mucho en los últimos años y se considera un importante problema de salud pública (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2018).

Las computadoras y en particular las tecnologías de interfaces gestuales han demostrado ser una herramienta valiosa especialmente en el caso de los niños con TEA, ya que en general demuestran facilidades, preferencia y habilidades especiales para relacionarse con estas máquinas, abriendo así nuevas oportunidades para el desarrollo de terapias (Zambrano E, 2011). Las interfaces gestuales permiten una interacción social sencilla y predecible para llevar a cabo actividades con niños que presentan TEA, con la finalidad que les evite el apremio y el estrés. Kinems nos permiten trabajar con el uso de los gestos, mirada, expresión facial, distancia y orientación corporal, esencial para adquirir habilidades sociales.

La expectativa del presente trabajo es que sirva como una guía inicial de recomendaciones al momento de realizar la implementación del proyecto y dar a conocer distintas herramientas informáticas e instrumentos de medición para poder analizar y evaluar resultados. Al ser una guía inicial, se entiende que aún faltan definir muchos aspectos para llegar a una implementación correcta.

Actualmente, se iniciaron encuentros para concretar la implementación de Kinems en la Escuela Especial N°501 de José C. Paz. Esto permitirá hacer uso de las herramientas y actividades descritas con anterioridad, se reevaluará la matriz FODA propuesta y se hará uso de los instrumentos de medición basados en encuestas, cuestionarios y variables psicopedagógicas descritas. Junto con estas mediciones, se podrá realizar una evaluación de la implementación y poder detectar, en primera instancia, si la implementación de las herramientas es beneficioso para los niños y, luego, poder medir el impacto que tuvo en su educación a nivel social y cognitivo y, a su vez, obtener requerimientos para poder ir modificando y adaptando las actividades y herramientas según sea necesario.

Otro aspecto para tener en cuenta es la capacitación que deberán recibir los docentes y profesionales que participarán de las actividades.

A su vez, es de suma importancia definir, en conjunto con todos los interesados, el protocolo de pruebas a llevar a cabo durante la implementación de las herramientas. Esto incluye, cantidad de niños, características grupales e individuales, datos demográficos, etc. Solo con pruebas sistemáticas se podrá arribar a conclusiones más precisas.

Lista de referencias

Referencias

- Baños, R. M., Botella, C., & Alcañiz Raya, M. L. (2005). Immersion and Emotion: Their Impact on the Sense of Presence. *CyberPsychology & Behavior* .
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (16 de 01 de 2018). *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/research.html>
- Cheng, Y., Moore, D., & et al. (2005). Collaborative Virtual Environment Technology for People with Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 231-243.
- Christensen, D., Baio, J., & et al. (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012. *Surveillance Summaries*.
- Cochrane, A. (1999). *Effectiveness and efficiency. Random reflections on health services*. Londres: London Royal Society of Medicine Press.
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2015). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *CONAIISI. Congreso Nacional de Ingeniería Informática*. UTN, Facultad Regional Buenos Aires. doi:978-987-1896-47-9
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2016). Interfaces Gestuales para niños que padecen el Trastorno del Espectro Autista. *II Simposio Internacional del Observatorio de Discapacidad*. Quilmes, Buenos Aires.
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2017a). Una nueva mirada al tratamiento del espectro autista: ¿cómo pueden ayudar las interfaces gestuales? *JOINEA 2017. Jornada de Integración, Extensión y Actualización*. Universidad de Misiones, Apóstoles.
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2017b). Sistemas de Información Impacto en el aprendizaje de niños con TEA: Kinems como herramienta de evaluación. *CONAIISI. Congreso Nacional de Ingeniería Informática*. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *TE&ET. Congress of Technology Education and Education Technology*. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, República Argentina. doi:978-950-656-154-3
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015a). Interfaces naturales como complemento educativo, cognitivo y social en personas que padecen TEA. *CIITI. XIII Congreso Internacional de Innovación Tecnológica Informática*. Universidad Abierta Interamericana, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015b). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *WICC*.

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Universidad Nacional de Salta.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2016). Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 58-66.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., Ruiz Rodriguez, J. J., & Pons, C. F. (2016a). Complemento social y educativo para el tratamiento de TEA fundado en interfaces naturales. *CHI. XIV Congreso Internacional de Innovación*. Universidad Abierta Interamericana, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (1992). *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness*. Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & LeFevre, J. (1989). Optimal experience in work and leisure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 815-822.
- Díaz Olmedo, P. (22 de 01 de 2018). *ESPIRAL*. Obtenido de <http://www.espiralsantacruz.com/noticias/grados-de-autismo-capacidad-intelectual-e-inteligencias-multiples/>
- DSM-IV-TR Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. (2000). American Psychiatric Association.
- Duque, E., & Vásquez, A. (2015). *NUI para la educación. Eliminando la discriminación tecnológica en la búsqueda de la inclusión digital*. Colombia: Centro de Investigaciones, Corporación Universitaria Americana.
- Facultad de Tecnología Informática - Universidad Abierta Interamericana. (16 de 01 de 2018). *Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática - CAETI*. Obtenido de <http://caeti.uai.edu.ar/prosec.aspx?p=164>
- Fuentes-Biggi, J., Ferrari-Arroyo, M., & et al. (2006). Guía de buena práctica para el tratamiento de los trastornos del espectro autista. *Rev Neurol*, 425-438.
- Gallego Matellán, M. (2012). *Guía para la integración del alumna con TEA en Educación Primaria*. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad – INICO.
- Gastaldo Bartual, I., Orellana Alonso, N., & Marí Mollà, R. (2010). *Variables asociadas a las dificultades de aprendizaje: fundamentación de un modelo de diagnóstico globalizador*. Universidad de Valencia: Departamento MIDE.
- Glicksohn, J., & Avnon, M. (1997). Explorations in virtual reality: Absorption, cognition and altered state of consciousness. *Imagination, Cognition & Personality*, 141-151.
- Irwin, H. (1999). Pathological and nonpathological dissociation: The relevance of childhood trauma. *The Journal of Psychology*, 157-164.
- Kinems Inc. (15 de 05 de 2017). *Kinems*. Obtenido de <http://www.kinems.com/#method>
- Kourakli, M., Altanis, I., & et al. (2017). Towards the improvement of the cognitive, motoric and academic skills of students with special educational needs using Kinect learning games. *International Journal of Child-Computer Interaction*, (págs. 28-39).

- Lombard, M., & Ditton, T. (13 de 01 de 2018). *Journal of Computer Mediated Communication*. Obtenido de [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1083-6101](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1083-6101)
- Lord, C., Risi, S., & et al. (2006). Autism From 2 to 9 Years of Age. *Arch Gen Psychiatry*, 694-701.
- Lozano Martínez, J., Ballesta Pagán, F., & et al. (2013). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Campo Abierto*.
- Mania, K., & Chalmers, A. (2001). The effects of levels of immersion on memory and presence in virtual environments: A reality-centered approach. *Cyberpsychology and Behavior*, 247-264.
- Microsoft. (12 de 07 de 2017). *MSDN, M. (s.f.). SDK and Developer Toolkit*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn435682.aspx>
- Mikropoulos, T., & Strouboulis, V. (2004). Factors That Influence Presence in Educational Virtual Environments. *CyberPsychology & Behavior*, 582-591.
- Muñoz, R., Kreisel, S., & et al. (2015). Desarrollo de un Software de Apoyo el Desarrollo de la Función Ejecutiva en Niños con Trastornos del Espectro Autista. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*.
- Piaget, J. (2007). *La representación del mundo en el niño*. Ediciones Morata.
- Prieto Adánez, G., & Dias Velasco, A. (2003). Uso del modelo de Rasch para poner en la misma escala las puntuaciones de distintos tests. *Actualidades en*, 5-23.
- Retalis, S., Korpa, T., & et al. (2014). Empowering Children With ADHD Learning Disabilities With The Kinems Kinect Learning Games. *ECGBL. 8th European Conference on Games Based Learning*. Berlin, Alemania.
- Riker, W. H. (2001). Teoría de juegos y de las coaliciones políticas. En G. A. Almond, R. Dahl, & et al., *Diez textos básicos de ciencia política* (págs. 151-169). Editorial Ariel, S. A.
- Rivière, Á. (2002). *IDEA: Inventario de espectro autista*. Fundación para el desarrollo de los estudios cognitivos. doi:9789879225110
- Roche, S. M., & McConkey, K. M. (1990). Absorption: Nature, assessment and correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91-101.
- Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006). The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motiv Emot*, 347-363.
- Sc@ut. (02 de 06 de 2017). *Plataforma educativa, Aumentativa y Alternativa*. Obtenido de <http://asistic.ugr.es/scout/>
- Stephen, C. (2008). *Augmented Reality, a practical guide*. The Pragmatic Bookshelf.
- Tamborini, R., & Skalski, P. (2006). The role of presence in the experience of electronic games. En *Playing video games: Motives responses and consequence* (págs. 225-240). Lawrence Erlbaum Associates.
- Toledo, J. (2014). *Diseño de Interfaces Gestuales, aplicado a la Instalación Multimedia*. Universidad Nacional de La Plata.
- Tsiakalou, F. (2016). Teachers exploring the potential of Kinems movement-based learning gaming platform in SEN schools in UK. *11th Autism-Europe International Congress*, (págs. 16-18). Edunburgh, United Kingdom.

- Wigdor, D., & Wixon, D. (2010). *Brave NUI World*. Morgan Kaufmann. doi:978-0-12-382231-4
- Wirth, W., Hartmann, T., & et al. (2011). A Process Model of the Formation of Spatial Presence Experiences. *Media Psychology*.
- Zambrano E, P. M. (2011). Creación, diseño e implantación de plataforma e-learning utilizando mundos 3d para los niños con trastorno del espectro autista. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 70-80.

Anexos

Anexo I – Encuesta para profesionales

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENCUESTADO

Género: Mujer Hombre

Edad: _____

Señale el nivel de instrucción educativa que posee usted:

Primaria Secundaria Superior

Otro: _____

CONOCIMIENTOS SOBRE TRASTORNOS EN LAS PERSONAS.

¿Ha escuchado usted acerca del Trastorno de Espectro Autista?

Sí No

¿Qué es para usted el Trastorno de Espectro Autista?

- Un síndrome.
- Una enfermedad incurable.
- Un trastorno de desarrollo.
- No opina.
- Ninguna de las anteriores.

Indique: _____

VALORACIÓN.

¿Posee usted el conocimiento necesario para reconocer a una persona con TEA (Trastorno del Espectro Autista)?

Sí

¿Cómo?: _____

No

No opina

¿Es para usted importante el buen trato que se les debe dar a las personas con alguna necesidad especial (discapacitado)?

Sí

No

No opina

En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior ¿Por qué es importante el buen trato a personas con discapacidad?

- Para sentirse bien como persona.
- Por algún beneficio económico.
- Por tener la necesidad de hacerlo.
- Otro

(Especificar): _____

FACTORES PSICOLÓGICOS DEL ENTORNO SOCIAL O FAMILIAR

¿Cuándo tiene algún problema, qué tipo de ayuda busca usted?

- Familiar
- Profesional

¿Por Qué?: _____

¿Ha visto información sobre algún síndrome o trastorno?

- Sí
- No
- No contesta

¿Estaría usted de acuerdo con la realización de una acción informativa sobre síndromes o trastornos?

- Sí
- No
- No contesta.

¿Por qué? _____

TECNOLOGÍA.

¿Ha escuchado sobre alguna tecnología aplicada particularmente a TEA?

- Sí
- No
- No contesta.

¿Por qué? _____

En el contexto escolar, ¿el método de aprendizaje incluye tecnologías?

- Sí
- No
- No contesta.

¿Por qué? _____

¿Conoce que son las tecnologías gestuales?

- Sí
- No

¿Tiene acceso o utiliza videos juegos?

- Sí
- No

Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Cuáles son las consolas o plataformas de video juego que utiliza?

- Microsoft XBOX
- Sony PlayStation
- Nintendo Wii
- PC
- Otros. Especifique: _____

Anexo II – Game Engagement Questionnaire (GEQ)

Cuestionario de experiencia de juego – Módulo principal

Indique cómo se sintió al jugar el juego para cada uno de los ítems, utilizando la siguiente escala:

	en absoluto 0	ligeramente 1	moderadamente 2	bastante 3	extremadamente 4
Me sentí contento					
Me sentí hábil					
Estaba interesado en la historia del juego					
Pensé que era divertido					
Estaba completamente ocupado con el juego					
Me sentí feliz					
Me puso de mal humor					
Pensé en otras cosas					
Lo encontré fastidioso					
Me sentí competente					
Pensé que era difícil					
Fue estéticamente agradable					
Olvidé todo a mi alrededor					
Me sentí bien					
Soy bueno en esto					
Me sentí aburrido					
Me sentí exitoso					
Me sentí imaginativo					
Sentí que podía explorar cosas					
Me gustó mucho					
Rápidamente alcance los objetivos del juego					
Me sentí molesto					
Me sentí presionado					
Me sentí irritable					
Perdí la noción del tiempo					
Me sentí desafiado					
Me pareció impresionante					

Estaba profundamente concentrado en el juego	
Me sentí frustrado	
Se sintió como una experiencia enriquecedora	
Perdí la conexión con el mundo exterior	
Sentí la presión del tiempo	
Tuve que poner mucho esfuerzo en ello	

Cuestionario durante el juego

Indique cómo se sintió mientras jugaba el juego para cada uno de los ítems, utilizando la siguiente escala:

en absoluto ligeramente moderadamente bastante extremadamente
0 1 2 3 4

Estaba interesado en la historia del juego	
Me sentí exitoso	
Me sentí aburrido	
Me pareció impresionante	
Olvidé todo a mi alrededor	
Me sentí frustrado	
Lo encontré fastidioso	
Me sentí irritable	
Me sentí hábil	
Me sentí completamente absorto	
Me sentí contento	
Me sentí desafiado	
Tuve que poner mucho esfuerzo en ello	
Me sentí bien	

Cuestionario social

Indique cómo se sintió mientras jugaba el juego para cada uno de los ítems, utilizando la siguiente escala:

en absoluto	ligeramente	moderadamente	bastante	extremadamente
0	1	2	3	4
Me identifiqué con el otro (s)				
Mis acciones dependían de las otras acciones				
Las acciones del otro dependían de mis acciones				
Me sentí conectado con el otro (s)				
El otro (s) me prestó mucha atención				
Presté mucha atención al otro (s)				
Me sentí celoso por el otro (s)				
Me pareció agradable estar con el otro (s)				
Cuando era feliz, el otro (s) estaba (eran) feliz				
Cuando el otro (s) estaba (eran) feliz, yo estaba feliz				
Influí en el estado de ánimo del otro (s)				
Fui influenciado por los otros estados de ánimo				
Admiré el otro (s)				
Lo que el otro (s) afectó lo que hice				
Lo que hice afectó lo que los otros hicieron				
Me sentí vengativo				
Me sentí alegre cuando al otro le fue mal (deleite malicioso)				

Cuestionario después del juego

Indique cómo se sintió al finalizar el juego para cada uno de los ítems, utilizando la siguiente escala:

en absoluto	ligeramente	moderadamente	bastante	extremadamente	
0	1	2	3	4	
Me siento reanimado					
Me siento mal					
Me resultó difícil volver a la realidad					
Me siento culpable					
Se siente como una victoria					
Lo encontré una pérdida de tiempo					
Me siento energizado					
Me siento satisfecho					
Me siento desorientado					
Me siento exhausto					
Siento que podría haber hecho cosas más útiles					
Me siento poderoso					
Me siento cansado					
Me arrepiento					
Me siento avergonzado					
Me siento orgulloso					
Tengo la sensación de que he regresado de un viaje					

Guía de puntaje

Cuestionario de experiencia de juego – Módulo principal

El cuestionario de experiencia de juego cuenta con siete variables; cada una se enumera a continuación:

Los puntajes de los componentes se calculan como el valor promedio de sus ítems.

Competencia: Ítems 2, 10, 15, 17, y 21.

Inmersión sensorial e imaginativa: Ítems 3, 12, 18, 19, 27, y 30.

Flujo: Ítems 5, 13, 25, 28, y 31.

Tensión/Molestia: Ítems 22, 24, y 29.

Desafío: Ítems 11, 23, 26, 32, y 33.

Efectos negativos: Ítems 7, 8, 9, y 16.

Efectos positivos: Ítems 1, 4, 6, 14, y 20.

Cuestionario durante el juego

El cuestionario durante el juego estudia siete variables, al igual que el cuestionario de experiencia de juego. Sin embargo, solo se usan dos ítems para cada variable; cada una se enumera a continuación:

Los puntajes de los componentes se calculan como el valor promedio de sus ítems.

Competencia: Ítems 2 y 9.

Inmersión sensorial e imaginativa: Ítems 1 y 4.

Flujo: Ítems 5 y 10.

Tensión: Ítems 6 y 8.

Desafío: Ítems 12 y 13.

Efectos negativos: Ítems 3 y 7.

Efectos positivos: Ítems 11 y 14.

Cuestionario social

El cuestionario social estudia tres variables; cada una se enumera a continuación:

Los puntajes de los componentes se calculan como el valor promedio de sus ítems.

Participación psicológica - Empatía: Ítems 1, 4, 8, 9, 10, y 13.

Participación psicológica - Sentimientos negativos: Ítems 7, 11, 12, 16, y 17.

Comportamiento conductual: Ítems 2, 3, 5, 6, 14, y 15.

Cuestionario después del juego

El cuestionario después del juego estudia cuatro variables; cada una se enumera a continuación:

Los puntajes de los componentes se calculan como el valor promedio de sus ítems.

Experiencia positiva: Ítems 1, 5, 7, 8, 12, y 16.

Experiencia negativa: Ítems 2, 4, 6, 11, 14, y 15.

Cansancio: Ítems 10, y 13.

Vuelta a la realidad: Ítems 3, 9, y 17.

Anexo III - Aprendizaje y el desarrollo en las personas con TEA

¿Tienen las personas con Autismo diferentes formas de aprender?

Parece aceptado por todos que los procesos de aprendizaje y el desarrollo evolutivo están alterados, que no retrasados, en las personas con TEA; también sabemos que, dentro del perfil del Espectro Autista, las personas con autismo y otros trastornos generalizados del desarrollo (TGD), son muy diferentes entre sí, encontrando diferentes subtipos y sintomatología. Es por esto, que podemos afirmar, que, si ya es difícil encontrar un ser humano igual a otro, en el caso de personas con TGD, esto es aún más difícil, aunque sí parece que existen algunos hechos constatados en cuanto al aprendizaje para estas poblaciones.

Dentro de esta diversidad, podríamos diferenciar entre los llamados Autistas de alto nivel, que algunos autores identifican con los Asperger, y los TGD con retraso mental asociado, que son la mayoría y que son los que están escolarizados en los centros de educación especial. Del primer rango, los llamados inteligentes, tenemos la suerte de contar con sus propios testimonios, así autores como Temple Grandin, o Jim Sinclair, nos han contado como sienten su diferencia, e incluso como aprenden y en qué se diferencian del resto de personas, las llamadas mentalistas o neurotípicos, como recientemente ellos mismos nos denominan.

Es mucho más difícil inferir como es el pensamiento y cómo procesan la información los autistas de menor nivel, aunque, como hemos dicho antes, siguiendo a autores como Utah

Frith (basándonos en su teoría del déficit de la coherencia central), sí parece que existen hechos constatados:

- Las personas con autismo tienen serias dificultades para entender informaciones nuevas, así como para incorporarlas y relacionarlas con otros conocimientos, y se limitan a reproducirlas de forma mecánica. Igualmente, centran su atención en aspectos y detalles poco significativos y anecdóticos obviando los más relevantes.
- Las personas con TGD prestan más atención a los elementos específicos de los patrones estímulares que a las estructuras globales de los mismos. Son buenos en tareas de clasificación, pero fallan en la generalización de los aprendizajes.
- Presentan mejores rendimientos en pruebas que suponen “independencia de campo”, como los ejercicios de figura-fondo y formación de estructuras espaciales a partir de fragmentos; esta facilidad para lo fragmentado sería otra consecuencia motivada por su déficit de cohesión central. Algunos desarrollan gran interés por aspectos muy fragmentados de la realidad, y otros son muy capaces para discriminar detalles auditivos y/o visuales muy minuciosos.
- Las personas con TGD desarrollan con facilidad sus propios intereses idiosincráticos, no son seguidores de modas, gustos y mayorías. Tienden a las estereotipias y rutinas más o menos elaboradas.

De todo ello se desprende que una respuesta educativa ajustada a las potencialidades y necesidades de las personas con TGD que incida de manera eficaz en sus procesos de aprendizaje tendrá que tener en cuenta:

- Serán prioritarios los objetivos relacionados con la interacción social y actividad funcional con objetos; la comunicación, representación simbólica e imitación; el desarrollo motor y las habilidades de autonomía.
- Es importante estimular la exploración de objetos o actividades funcionales muy simples con las manos, empleando reforzadores potentes de música y juego: juguetes, juegos interactivos (p.e. “los lobitos”, “las palmitas”, “currín-currín”...), canciones,... En fases evolutivas iniciales se trabajarán esquemas simples tales como introducir objetos en recipientes y sacarlos de ellos, responder a modelos de gesto-verbalización de “toma” y “dame”, encajar aros grandes en ejes, hacer sonar campanillas, sonajeros, tamborcitos y objetos que produzcan sonidos. Deben estimularse y reforzarse especialmente las pautas que impliquen control óculo-manual y prensión sostenida de objetos.
- Deben realizarse diariamente juegos circulares de interacción centrados en el cuerpo y que desarrollen motivaciones de relación, anticipaciones e inicios de peticiones: cosquillas, caricias, sonidos con el cuerpo o soplarle en la cara.

- Además del uso funcional de objetos, es importante la realización de juegos de simulación e imitación.
- Procurarles ambientes muy estructurados, predecibles y fijos, evitando los contextos poco definidos y caóticos, para facilitar sus posibilidades de anticipación. Un ambiente estructurado es aquél donde el niño sabe y conoce las pautas básicas de comportamiento, tiene seguridad de lo que se espera de ellos, el adulto dirige y organiza las diferentes situaciones, siendo bastante rutinario y así predecible.
- Además de la estructuración ambiental conviene utilizar el aprendizaje sin error. La utilización de éste consiste en no atender a los errores, adaptar los objetivos al nivel evolutivo del niño-a, asegurar la adquisición previa de los objetivos de conducta que se pretenden enseñar, descomponer al máximo los objetivos educativos, controlar la presentación clara de los estímulos discriminativos y neutralizar los irrelevantes, evitar factores de distracción y ambigüedad en la situación educativa, mantener motivada a la persona mediante el uso de reforzadores suficientemente poderosos.
- Otra técnica metodológica fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje a seguir, es el Encadenamiento hacia atrás, que consiste en descomponer la secuencia de un determinado aprendizaje en objetivos de conducta muy delimitados, proporcionar total ayuda para la realización de la conducta completa, e ir desvaneciendo las ayudas desde el

final hacia delante, de modo que la persona realizará la conducta con cada vez menos ayuda; lo último que realizará por sí sola, será el primer paso de la secuencia.

- Utilizar en ocasiones el entrenamiento o la enseñanza incidental, es decir, cuando los episodios de enseñanza son iniciados por la persona en lugar y contenido. El adulto ha de estar alerta a estas iniciativas adaptándose a las nuevas circunstancias, reforzando de forma natural las respuestas adecuadas.
- Es fundamental responder consistentemente ante conductas comunicativas verbales o gestuales (miradas, coger al adulto de la mano, acercarse a un objeto y mirarlo) y aunque estas conductas no sean intencionales, debemos hacerlas funcionales dándoles ese sentido.
- Para favorecer la ocurrencia de la función comunicativa de petición es necesario manipular algunos aspectos o situaciones que eliciten con mayor probabilidad estas conductas: colocar los objetos que le gusten fuera de su alcance y esperar a que realice algún acercamiento o tipo de petición, preguntarle, acercarle el objeto y cuando extienda el brazo, dárselo y reforzarle el intento.
- Dada su capacidad para lo visual, utilizar apoyos como: dibujos, fotografías, pictogramas, tarjetas, televisión, vídeo, ordenador, etc. Estar atentos a su fascinación por los detalles.

- Evitar hacer preguntas indefinidas, evitar modismos, dobles significados, sarcasmos, bromas. Ser “concretos” en todas las interacciones, ser “claros”. ¿Qué queremos? ¿Qué esperamos de él?
- A las rabietas no hay que prestarles atención, y una vez finalizadas se continúa realizando la actividad programada como si no hubiera pasado nada.
- Ante alteraciones de conducta autolesivas y hetero agresivas hemos de actuar impidiendo su refuerzo, interviniendo con conductas alternativas y/o incompatibles. Es importante que observemos los estímulos que preceden a las autolesiones y las consecuencias que se obtienen tras su realización. Técnicas como evitar los estímulos desencadenantes, la extinción, el “tiempo - fuera” han de ser tenidas en cuenta. Realizar el análisis funcional de la conducta y pensar que el 90% de estas conductas tienen una intención comunicativa (petición, escape y llamada de atención), y que si logramos detectarla tendremos que enseñarles a lograrlas con habilidades más sociales y comunicativas.
- Las técnicas basadas en el Condicionamiento Clásico y Operante no son las únicas, ni las “mejores” vías para el tratamiento de las conductas problemáticas. Otras técnicas que pueden utilizarse en el tratamiento de estas alteraciones, al margen de la modificación de conducta, son las de corte cognitivo; como las técnicas de Autocontrol y Auto

instrucciones, donde se enseñan al niño competencias básicas para controlar o regular su propio comportamiento, de manera que las acciones del alumno o alumna ajustadas al contexto se llevan a cabo a través de mediadores manejados y controlados por ellos. Así, por ejemplo, con aquellos alumnos que hablan, usaremos técnicas de Autoevaluación y Autor refuerzo donde se le enseña en primer lugar, a hablarse a sí mismo, para continuar con verbalizaciones sobre la conducta - problema, su objetivo y los errores que comete, del tipo “lo estoy haciendo bien” y “vaya, aquí me he equivocado”, “qué valiente soy”, etc. Con alumnos de menor capacidad cognitiva, programas de sesión con dos o más tareas bien definidas para que ellos las vayan realizando con cierta autonomía y según preferencias. Pretenderemos así, que el niño sea protagonista de su propia actividad y trabajo, para que posteriormente pase a controlar su conducta. Todo esto implica una consideración del Autocontrol como una competencia que se construye progresivamente en el desarrollo, con diferentes niveles de adquisición, y no como el resultado de unas capacidades cognitivas previas. Así es posible hablar de la enseñanza de autocontrol en poblaciones que, como las aquí referidas, tienen grave retraso mental y ausencia de lenguaje. Estas estrategias y otras para desarrollar la capacidad de elección mejorarán asimismo su concepto de autoestima.

- En cuanto a la comunicación, cuando no existe lenguaje oral o éste es ecolálico y no funcional, es aconsejable implantar el Programa de Comunicación Total – Habla Signada de Benson Schaeffer, que no solo no limita ni impide el desarrollo del lenguaje oral, sino que lo facilita, organiza y desarrolla. Este sistema alternativo, de signos, está muy

estructurado y utiliza un procedimiento de enseñanza muy apropiado (moldeamiento físico, encadenamiento hacia atrás, espera estructurada, reforzamiento natural y social, y desarrolla la espontaneidad).

Y todo ello en un marco de respeto a la persona y con el fin último de la mejora de su calidad de vida. Creatividad, flexibilidad, constancia, optimismo, ilusión son nuestras mejores herramientas.

Evidentemente esta relación de orientaciones educativas está dirigida a personas en edad de estar escolarizadas en centros educativos. Cuando son mayores son necesarias otras consideraciones físicas y emocionales relacionadas con la edad; el trastorno básico continúa, pero en gran medida se han producido ajustes en un doble sentido, por un lado, la persona con TEA ha flexibilizado sus conductas y ha llegado a una cierta aceptación, más que comprensión, de su mundo más próximo; y del otro lado, ese entorno de familiares y profesionales allegados han asumido sus formas de ser y así se les acepta. Hace tiempo leía en el Tablón de la web de Autismo-España a una madre de una persona con autismo decir que para ella ser autista era una forma de ser, y que ser madre de esa persona, una forma de vivir. Mi mayor reconocimiento a estas personas que saben expresar la felicidad en esas formas diferentes de vivir y sentir.

Anexo IV - Artículos de mi coautoría publicados durante el desarrollo de este trabajo

- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2015). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *CONAIISI. Congreso Nacional de Ingeniería Informática*. UTN, Facultad Regional Buenos Aires. doi:978-987-1896-47-9
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2016). Interfaces Gestuales para niños que padecen el Trastorno del Espectro Autista. *II Simposio Internacional del Observatorio de Discapacidad*. Quilmes, Buenos Aires.
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2017a). Una nueva mirada al tratamiento del espectro autista: ¿cómo pueden ayudar las interfaces gestuales? *JOINEA 2017. Jornada de Integración, Extensión y Actualización*. Universidad de Misiones, Apóstoles.
- Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2017b). Sistemas de Información Impacto en el aprendizaje de niños con TEA: Kinems como herramienta de evaluación. *CONAIISI. Congreso Nacional de Ingeniería Informática*. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *TE&ET. Congress of Technology Education and Education Technology*. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, República Argentina. doi:978-950-656-154-3
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015a). Interfaces naturales como complemento educativo, cognitivo y social en personas que padecen TEA. *CIITI. XIII Congreso Internacional de Innovación Tecnológica Informática*. Universidad Abierta Interamericana, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2015b). Interfaces naturales de usuarios aplicadas a niños que padecen Trastorno del Espectro Autista. *WICC. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Universidad Nacional de Salta.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., & Pons, C. F. (2016). Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 58-66.
- Contreras, V. H., Fernandez, D. A., Ruiz Rodriguez, J. J., & Pons, C. F. (2016a). Complemento social y educativo para el tratamiento de TEA fundado en interfaces naturales. *CIITI. XIV Congreso Internacional de Innovación*. Universidad Abierta Interamericana, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.