

STS, Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad

## Tecnologías aplicadas para el aprendizaje escolar en niños con inteligencias múltiples

Víctor Contreras<sup>1</sup>, Amalia Lapolla<sup>1</sup>, Javier Galeano<sup>1</sup>, Daniel Fernandez<sup>1</sup>,  
Leila Broda<sup>2</sup>, Cecilia Ducombs<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de José C. Paz, Departamentos de economía, producción e innovación tecnológica, Departamento de ciencias de la salud y deporte, Leandro N. Alem 4731, José C. Paz, Provincia de Buenos Aires, Argentina  
{vcontreras, alapolla, jgaleano, dfernandez}@unpaz.edu.ar  
<https://unpaz.edu.ar/>

<sup>2</sup> Escuela Especial N° 501 de Grand Bourg, Unidad de trastornos especiales sociales, Pasco y Chacabuco 996, Grand Bourg, Provincia de Buenos Aires, Argentina  
{lbroda, cducombs}@ee501jcp.edu.ar

**Resumen.** El enfoque actual sobre Educación Inclusiva, que plantea contemplar la diversidad de todos los estudiantes del sistema para poder dar respuestas adecuadas a cada uno desde las propuestas áulicas e institucionales. El proyecto propone contribuir en el fortalecimiento de las actividades de investigación aplicada a partir de la utilización y análisis de herramientas de software que utilicen interfaces gestuales para ser utilizados en la construcción de contextos pedagógicos heterogéneos concebidos para una educación diversa. En una primera etapa, la investigación se focalizará en el trastorno de espectro autista de alto funcionamiento, analizando las posibilidades de transferencia tecnológica a escuelas especiales que trabajen con niños con esta u otras dificultades de aprendizaje. Los niños con TEA, como también otros niños que no padecen este trastorno, presentan una afinidad por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 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. Se plantea la implementación de Kinems ya que ofrece modalidades naturales de interacción del usuario y parece ser muy beneficioso para la población con el trastorno mencionado en edades tempranas debido a la combinación de actividades físicas con tareas de entrenamiento cognitivo.

### 1 Introducción

El proyecto propone contribuir en el fortalecimiento de las actividades de investigación aplicada a partir de la utilización y análisis de herramientas de software que utilicen interfaces gestuales para ser utilizados en la construcción de contextos pedagógicos heterogéneos concebidos para una educación diversa.

El enfoque actual sobre Educación Inclusiva, que plantea contemplar la diversidad de todos los estudiantes del sistema para poder dar respuestas adecuadas a cada uno desde las propuestas áulicas e institucionales.

Tal como se plantea en el diseño curricular actual de la Provincia de Buenos Aires, el sistema educativo tiene la necesidad, la responsabilidad y el desafío de atender a la diversidad en el aula. Las particularidades individuales implican divergencias en las formas de acceder al conocimiento, por lo cual se deben brindar oportunidades y herramientas diferentes para el aprendizaje, contemplando y capitalizando las diferencias y habilidades de cada uno, como intereses, estilos y ritmos de aprendizaje particulares. Esta variedad será la que permita desarrollar objetivos y contenidos comunes, pero que respeten las distintas peculiaridades para hacer posible el éxito educativo de todos.

“Así, la diversidad deja de ser un problema para convertirse en un desafío y en una oportunidad para enriquecer las prácticas de enseñanza y aprendizaje.” “Es desde esta perspectiva de respeto por la diversidad que se concibe a la educación inclusiva como una estrategia para reducir la exclusión a través de la transformación de las prácticas institucionales y pedagógicas.” (Diseño Curricular DGCyE de la Provincia de Buenos Aires- 2018 – Pagina 22).

En una primera etapa, la investigación se focalizará en el trastorno de espectro autista de alto funcionamiento, analizando las posibilidades de transferencia tecnológica a escuelas especiales que trabajen con niños con esta u otras dificultades de aprendizaje.

Para llegar a conclusiones, primeramente, se decidió iniciar la investigación y análisis sobre trabajos relacionados acerca de la implementación de software para niños que padecen trastorno de espectro autista de alto funcionamiento. Un producto que se relaciona íntimamente con esto y que será particularmente estudiado es Kinems [1]. 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 el trastorno mencionado en edades tempranas debido a la combinación de actividades físicas con tareas de entrenamiento cognitivo [2]. Aún existe la dicotomía sobre cómo integrar estos juegos en las escuelas y cómo organizar estudios sistemáticos de evaluación para conocer su valor agregado [3].

Se espera que herramientas de este tipo contribuyan a las terapias convencionales y fomenten una mejor interacción social. Las actividades de la aplicación están pensadas para ser desarrolladas de manera tripartita, esto es, se fomentará la interacción entre el niño, las interfaces gestuales y el profesional (o tutor) en su rol de acompañante (generando tanto las explicaciones necesarias -según el caso- como la motivación para lograr los objetivos propuestos).

El factor innovador del proyecto radica, por un lado, en que los niños pueden interactuar a través de los movimientos de su cuerpo, basándose en interfaces gestuales sin la necesidad de dispositivos adicionales (como ratón, teclado, joystick, etc.). Por otro lado, también es significativo el hecho de que no se han encontrado investigaciones o proyectos relacionados con la aplicación de interfaces gestuales aplicadas a las inteligencias múltiples u otros trastornos de aprendizaje similares a nivel

regional. Existen evidencias de esfuerzos de investigaciones similares a nivel mundial (España, Grecia, Estados Unidos y Reino Unido), por lo que será un aporte respecto a nuevas prácticas de educación inclusiva.

Basado en el párrafo anterior, también se propone el análisis de aplicaciones de software existentes y desarrolladas por los países antes mencionados y la evaluación de las posibilidades que tiene de transformarse en una verdadera innovación a partir de su aplicación en escuelas especiales, del área de influencia de la Universidad Nacional de José C. Paz.

Se considera prioritario transformar el conocimiento básico que hoy existe sobre el uso de interfaces gestuales en el área educativa, en un dispositivo innovador aplicable en escuelas especiales, que permitan una mayor inclusión social en niños con diversos trastornos en el aprendizaje. Para ello, se replicará lo realizado en contextos educativos de otras regiones del mundo realizando las modificaciones necesarias para adecuarse a la realidad coyuntural de nuestra región y así fortalecer la articulación entre la Universidad y la comunidad.

## **2 Objetivo**

Implementar el uso de la aplicación tecnológica Kinems como herramienta en la construcción de contextos pedagógicos heterogéneos concebidos para una educación diversa. Este tipo de herramienta sirve para fomentar, mediante el juego y el movimiento, la inclusión del niño/a en el mundo simbólico, así como también promover el desarrollo de habilidades sociales, comunicacionales, funciones ejecutivas, cognitivas, motrices y sensoriales.

## **3 Estado del arte**

En cuanto a la concepción actual sobre la discapacidad, la educación inclusiva toma como enfoque el Modelo Social de Discapacidad (Documento “La Educación inclusiva de niñas, niños, adolescentes, jóvenes y jóvenes-adultos con discapacidad en la Provincia de Buenos Aires” – DGCYE – Provincia de Buenos Aires.). La discapacidad es considerada como un concepto de Interacción entre la situación de discapacidad de un sujeto y el contexto en el que ese sujeto aprende. Esto implica que no solo las características y condiciones individuales generan una discapacidad, sino que los entornos al no ser accesibles ni inclusivos generan también barreras y desigualdad de condiciones. Barreras debido a la actitud y condiciones del entorno, que evitan su participación plena y en igualdad de condiciones que los demás.

Partimos de entender al autismo como un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por una tríada de síntomas observables que consiste en la afectación en el desarrollo del lenguaje, conductas estereotipadas asociadas a intereses restringidos y trastornos en la interacción social [4]. Esto es, los niños con Trastornos de Espectro

Autista (TEA) pueden tener problemas significativos de tipo social, comunicativo y conductual.

Torras Virgili (2015), señala que tanto el Manual Diagnóstico y Estadístico de Desórdenes Mentales (DSM), que es el sistema de clasificación diagnóstica con mayor relevancia internacional, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideran a los Trastornos de Espectro Autista como trastornos generalizados del desarrollo. Éstos se caracterizan por una amplia variedad de expresiones clínicas y conductuales que son el resultado de disfunciones multifactoriales de desarrollo del sistema nervioso central [5].

Así la autora, agrega que, aunque el autismo no puede considerarse como un diagnóstico único (sino como un conjunto de trastornos, y que podemos encontrar grandes diferencias en cuanto a coeficiente intelectual o gravedad de los síntomas) existen una serie de características comunes: problemas de reciprocidad social y de comunicación (verbal y no verbal) y conductas restringidas y repetitivas. Este desorden suele manifestarse durante los tres primeros años de vida, aunque determinados tipos de autismo, como el síndrome de Asperger, al no existir ningún tipo de retraso intelectual ni rasgo físico que ayude a identificarlo puede diagnosticarse mucho más tarde.

Los trastornos del espectro autista no tienen cura, aunque sí tratamiento. Éste se basa en diversos abordajes terapéuticos, los cuales, llevado adelante por profesionales idóneos, favorecen la mejora en la calidad de vida [6]. Por lo que se sugiere que el uso de las TIC puede adquirir una gran relevancia en la estimulación de los niños y niñas con autismo y otros cuadros diagnósticos en tanto las nuevas tecnologías pueden contribuir activamente en el desarrollo, bienestar, independencia y el estilo de vida de ese grupo de personas [7].

Cabe aclarar, que se parte de la postura de que el autismo no puede entenderse únicamente como un trastorno en el que todas las áreas del desarrollo están alteradas o en déficits, de hecho, los niños con autismo pueden presentar habilidades destacables en ciertas áreas como la memoria, capacidad para almacenar datos de su interés, reconocimiento icónico, entre otras. Nuestro abordaje, toma como apoyo dichas fortalezas a fin de favorecer el aprendizaje o consolidación de hábitos y conductas significativas relativas a autonomía en independencia en la vida cotidiana.

Se entiende que la propuesta de actividades con Interfaces Naturales de Usuario (NUI) puede, como se ha mencionado, estimular y favorecer en lo que respecta a hábitos de la vida cotidiana (tales como, alimentación, higiene, rutina). En la actualidad, la tecnología se convirtió en un soporte esencial para múltiples terapias y ejercicios para la mejora de habilidades cognitivas. Sin embargo, existen ciertas limitaciones en las interfaces de usuario tradicionales entre el humano y el computador. Para intentar mitigar estas limitaciones se intenta hacer uso de interfaces más intuitivas y naturales (interfaces tangibles), en este caso enriquecidas por la posibilidad de brindar información de contexto, lo cual se espera que permita ampliar el bagaje de información y flexibilizar progresivamente conductas o hábitos [8].

Tras avanzar en la labor del proyecto se ha replanteado contemplar la siguiente variabilidad respecto del concepto de discapacidad/padecimiento y sumamos el de

diversidad funcional dado que partimos de que las palabras o términos generan significación y sentido, y, por ello, es conveniente reconsiderarlos.

El término discapacidad presenta una connotación negativa en el sentido de aquello que “la persona no es capaz”, tanto así como cuando se hace referencia a “padece de una discapacidad”, por lo cual nos resultó pertinente revisar el mismo en función de nuevas miradas y paradigmas coincidiendo en que si una persona no es capaz de hacer algo, de ser independiente y desenvolverse en el día a día, no es responsabilidad de ella ni de su circunstancia sino de las condiciones del entorno.

Tener en cuenta estos aspectos no es menor ya que el lenguaje influye en el pensamiento, otorga sentido y es subjetivo. Es por eso por lo que no se considerará que la accesibilidad es necesaria para todos, si tenemos la percepción de que sólo es necesaria para personas discapacitadas, por sus características que no pueden realizar determinadas actividades de deambulaci3n, aprehensi3n, localizaci3n y comunicaci3n, sino de un entorno que los incluya e integre activamente.

Según la R.A.E. la discapacidad es la cualidad del discapacitado, siendo éste el que tiene impedida o entorpecida alguna de las actividades cotidianas consideradas normales, por alteraci3n de sus funciones intelectuales o físicas. Y aquí podemos entrever una definici3n que no contribuye a aclarar que las personas con discapacidad (y no personas discapacitadas, que no es lo mismo) no conllevan ese estigma que se les atribuye por ser así.

Por eso también, discapacitado/a y “persona con discapacidad” no es lo mismo, porque el primer término atribuye “el no ser capaz” a la persona y en el segundo término, la persona se reconoce, pero con limitaciones. Ambas son apreciaciones err3neas, pero la segunda es, quizás, un poco más correcta.

Ante tantas perspectivas, se propuso un término nuevo que sustituye al de discapacidad: Diversidad Funcional. Este término reconoce que todas las personas somos diversas. Se reconoce la variedad en la sociedad. Según la Organizaci3n Mundial de la Salud (OMS), Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participaci3n. El término Diversidad Funcional propone una visi3n positiva de la discapacidad hablando de “diferentes capacidades”, no de deficiencias, limitaciones ni restricciones.

Así el término Diversidad Funcional se ajusta a una realidad en la que una persona funciona de manera diferente o diversa de la mayoría de la sociedad y fue propuesto por el Foro de Vida Independiente y Diversidad que lo define como “la diferencia de funcionamiento de una persona al realizar las tareas habituales (desplazarse, leer, agarrar, ir al baño, comunicarse, relacionarse, etc.) de manera diferente a la mayoría de la poblaci3n” [9].

#### **4 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 desa-

fíos 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 ratón, 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 [8].

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 [14].

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) [15], 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 [16] 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 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 [17]. 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.

## **5 Interfaces gestuales para personas con TEA**

El trastorno del espectro autista representa un patrón inusual de desarrollo que comienza en los años del infante y del niño pequeño [10].

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 [11].

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 [12]. 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.

Los niños con TEA, como también otros niños que no padecen este trastorno, presentan una afinidad por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) [7] 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 [13]. 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.

Una de las formas de conseguir que los niños con TEA pongan en marcha patrones de imitación es siguiendo un programa de refuerzo. Por tanto, creemos que las NUIs pueden contribuir a ello, así como a nuevas prácticas de educación diversa. En esta línea las NUIs permiten la implementación de juegos educativos para que los niños con TEA puedan desarrollar actividades de imitación. Las mismas reflejan la estructura del propio cuerpo del niño, en un "espejo virtual", y la creación de un nuevo mundo alrededor de ellos (realidad aumentada) propicia la motivación y la realización de actividades tanto estructuradas como libres, en un clima agradable y confiable para los niños [2].

Estos dispositivos admiten alterar la realidad que se ve en el "espejo", y, por tanto, favorecen la indicación de diversas consignas para que los niños puedan completarlas con el movimiento de su cuerpo. Con ello se podría incentivar tanto la parte intelectual (detectar formas y figuras, seguir consignas y relacionar lugares o situaciones con objetos específicos); como las habilidades motrices (tomar un objeto con determinada mano, movilizarse por el escenario para lograr el objetivo y hasta detectar y utilizar distintas partes de su propio cuerpo).

Las NUIs admiten consignas, tanto escritas como orales, esto es, permiten la lectura de consignas en pantalla, así como también reproducen sonidos (lo que es central para aquellos niños con dificultades de comprensión lectora o que no leen). De ahí que el uso de las tecnologías (en particular, escenarios de realidad aumentada) es sumamente valioso para el aprendizaje de los niños con TEA sobre todo debido a la afinidad que tienen los mismos con las tecnologías.

Finalmente, todas las actividades de la aplicación están pensadas para ser desarrolladas de manera tripartita, esto es están pensadas para la interacción entre el niño, las interfaces naturales, y el profesional (o tutor) en su rol de acompañante generando tanto las explicaciones necesarias según el caso como la motivación extra para lograr el objetivo propuesto.

Tomando esta misma línea de pensamiento, existe un desarrollo denominado Kinems, el cual implementa una interfaz gestual con el propósito de generar actividades educativas. Dicho software es un producto desarrollado por Kinems Inc.[1], empresa fundada en Estados Unidos. Esta herramienta se basa en la educación mediante el movimiento corporal y la utilización de tecnologías. El mismo cuenta con una licencia del tipo propietaria, la cual debe ser solicitada a su fabricante. Para el presente proyecto, la licencia de uso fue cedida sin cargo para ser utilizada con fines académicos.

Existen investigaciones que han mostrado mejoras en las funciones ejecutivas de los niños, así como el logro de metas de aprendizajes específicas. Estos hallazgos son muy alentadores y fomentan la creencia de que los juegos de aprendizaje pueden agregar valor a la educación de niños con TEA.

Estos motivos son el mayor fundamento del presente trabajo para realizar un aporte al cambio de las técnicas educativas y cognitivas complementadas con TIC, con el objetivo de lograr un aprendizaje más efectivo.

## **6 Diseño metodológico**

Para abordar el tema elegido, durante la primera etapa (1° trimestre 2019), realizaremos un estado del arte de interfaz natural de usuario actual, de proyectos similares a nivel mundial, con el propósito de recuperar experiencias que nos ayuden a desarrollar el prototipo propio; luego, se determinará un plan de realización del trabajo de campo y los instrumentos de investigación (desde una perspectiva cualitativa).

Se realizarán entrevistas en profundidad a los profesionales (docentes, médicos, asistentes sociales) que trabajen con la temática del TEA en el distrito elegido; una vez, realizadas las mismas, se procederá a clasificar las entrevistas y a conformar informes -preliminares-, que serán analizados por el equipo de investigación para identificar los problemas cognitivos que presentan niños y, luego, proponer un plan de soluciones tecnológicas adecuadas; asimismo, se realizarán reuniones de trabajo con los profesionales que trabajan con la problemática TEA para definir consensuadamente actividades acordes.

En una segunda etapa, (2° trimestre 2019) se llevarán a cabo el desarrollo del plan de implementación utilizando las tecnologías propuestas (interfaces naturales y Kinems) y se efectuarán las pruebas necesarias. Del conjunto de las áreas afectadas dentro del TEA, se distinguen las siguientes dificultades que resultan relevantes para el abordaje a través de la aplicación Kinems mediante juegos que involucran música, imágenes, sonido y movimiento:

- Tendencia al aislamiento y dificultad para establecer lazos sociales.
- Dificultad para jugar con otros y para desarrollar interacciones.
- Impulsividad y dificultad para la capacidad de espera.
- Desregulación sensorial.



- Limitaciones en la comunicación. Déficits lingüísticos. Uso del cuerpo y conductas agresivas o disfuncionales como compensación.
- Esquema corporal deficitariamente estructurado. Dificultades en la coordinación gruesa y fina. Déficits en las estrategias ejecutivas y en la capacidad de organización del cuerpo y el movimiento en el espacio.
- Gama restringida de intereses y patrones repetitivos de comportamiento.
- Limitaciones en el despliegue de la capacidad lúdica y de conductas creativas.
- Déficits atencionales y dispersión.
- Dificultades en el manejo de emociones y escasa tolerancia a la frustración.

A partir de estas necesidades, se trabajarán y evaluarán en la población participante del proyecto, los siguientes aspectos:

- Área cognitiva: atención, comprensión de causa-efecto, comprensión de la consigna del juego.
- Área sensorio-motriz: funciones ejecutivas.
- Área social: vinculación con pares, imitación del compañero, respetar turnos, participación de los juegos con otros compañeros, espera de turno, vinculación con docentes.
- Área emocional: tolerancia a la frustración, manifestación expresiones de agrado, interés y motivación.

En una tercera etapa, (3° trimestre 2019) se presentará el plan de implantación formalizado a los profesionales y se realizará una evaluación de la pertinencia de este. Asimismo, se prevé fortalecer las actividades de investigación aplicada y extender las actividades de transferencia tecnológica a otras instituciones y campos de aplicación.

Finalmente, se documentará la experiencia y las pruebas realizadas exponiéndolas en un informe final. Se prevé que en el marco del proyecto se realicen reuniones de equipo y seminarios periódicos para forjar en el grupo experiencia académica y de gestión acorde a la participación en proyectos de investigación.

## **6.1 Plan de implementación**

Dado que la investigación involucra pruebas con niños, las mismas serán realizadas por las maestras de la Escuela Especial mencionada. Los niños nunca tendrán contacto con personal ajeno a la institución y/o desconocidos por ellos.

Al ser una experiencia realizada con niños, se conformará una muestra integral con los individuos disponibles que conformarán un grupo de alrededor de 15 niños de entre 6 y 12 años con similares características, todo el grupo participará de la experiencia y el análisis de resultados será de manera individual y grupal. Los inte-

grantes del grupo serán seleccionados por las maestras. De cada niño, se contará con un reporte que defina ciertos parámetros de su personalidad y trastornos o discapacidades en caso de que posea alguna. El grupo de aplicación se definirá previo a la etapa de implementación de la herramienta. Las sesiones de juego serán llevadas a cabo por las maestras de música y educación física de la Escuela Especial.

Para lograr el estudio de los fenómenos sucedidos durante cada sesión de juegos, al finalizar cada una, las maestras serán las encargadas de completar una evaluación para poder volcar su observación durante la sesión. La evaluación tendrá preguntas relacionadas con la experiencia psicología y pedagogía del niño como así también preguntas referentes a la parte informática de la herramienta, su nivel de usabilidad, etc.

Por otro lado, la misma herramienta informática brindará ciertos parámetros objetivos de las mismas sesiones. Con todo esto, se pretende lograr un análisis de lo sucedido en cada sesión para cada niño y/o grupo de niños.

Las entrevistas personales a cada maestra serán de sumo valor para el análisis. Se realizarán entrevistas antes de la implementación, durante las pruebas y al finalizar el período de estas. De las entrevistas se pretende extraer la perspectiva de las maestras respecto de la herramienta informática como de su implementación, uso y efectividad.

Las pruebas se realizarán durante el período de un año lectivo para el mismo grupo de niños seleccionados.

Todo lo recabado en la investigación será supervisado bajo la opinión de expertos en pedagogía y psicología infantil.

Todo lo anterior se propone para lograr el objetivo de la presente investigación que es estudiar la implementación de una herramienta informática basada en interfaces gestuales y sus problemáticas.

## **7 Resultados esperados**

Mediante la utilización de las herramientas tecnológicas y, más específicamente, haciendo uso de interfaces naturales de usuario, se fomentará la inclusión social de niños que padecen TEA en el ámbito escolar. Funcionando como complemento educativo, cognitivo y social para lograr un aula diversa. A su vez, el proyecto intenta formar parte de un abanico de herramientas disponibles, buscando maximizar la eficacia de las clases, pero sin reemplazar ninguna de las existentes.

Continuando con el proyecto, en el corto plazo, se pretende desarrollar un plan de implantación junto con sus respectivas pruebas en la Escuela Estatal Especial N°. 501 de nivel inicial y primaria, de la localidad de Grand Bourg, con el propósito de ayudar a la integración escolar u otras instituciones de similares características y que presenten interés en la aplicación de desarrollos tecnológicos; así como también se espera extender el uso de interfaces gestuales a otros campos de aplicación. A

partir de estas experiencias se podrán recabar resultados que permitan realizar un análisis sistemático y, a posteriori, evaluar la utilidad real de la herramienta.

Todo esto sin dejar de lado la transferencia de conocimiento hacia la Universidad, Escuelas y sociedad en general.

## Referencias

1. Kinems Inc. (15 de 09 de 2018). Kinems. Obtenido de <http://www.kinems.com/#method>
2. Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2017). 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.
3. 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).
4. Rapin I, K. R. (1998). Neurobiology of autism. *Ann Neurol*, 43:7-14.
5. Torras Virgili, M. (2015). Trastornos del espectro autista: estrategias educativas para niños con autismo. Universidad Internacional de Valencia.
6. Alessandria, M., Thorpa, D., & et al. (2005). ¿Podemos curar el autismo? Del desenlace clínico a la intervención. *REV NEUROL* 2005; 40 (Supl 1): S131-S136
7. Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2016). Interfaces naturales como complemento educativo, cognitivo y social en personas que padecen TEA. II Simposio Internacional del Observatorio de la Discapacidad. Políticas públicas, ideologías y modos de abordaje de la discapacidad en el marco de las Ciencias Sociales.
8. 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.
9. Carrera Duaigües, J. (2013). Actividad física para personas con discapacidades. Wanceulen Editorial Deportiva. Sevilla, España.
10. Instituto Nacional de la Salud Mental (2016). Trastornos del espectro autista. Instituto Nacional de la Salud Mental, Oficina de Política Científica. Bethesda, Maryland.
11. DSM-IV-TR Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. (2000). American Psychiatric Association.
12. Gallego Matellán, M. (2012). Guía para la integración del alumno con TEA en Educación Primaria. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad – INICO.
13. Piaget, J. (2007). La representación del mundo en el niño. Ediciones Morata.
14. Toledo, J. (2014). Diseño de Interfaces Gestuales, aplicado a la Instalación Multimedia. Universidad Nacional de La Plata
15. Cheng, Y., Moore, D., & et al. (2005). Collaborative Virtual Environment Technology for People with Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 231-243.
16. Díaz Olmedo, P. (22 de 01 de 2018). ESPIRAL. Obtenido de <http://www.espiralsantacruz.com/noticias/grados-de-autismo-capacidadintellectual-e-inteligencias-multiples/>
17. 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*.