

# Educación mediante tecnologías para entornos con inteligencias múltiples

---

## » Víctor H. Contreras

victor.contreras@uai.edu.ar

Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Tecnología Informática, Argentina

## Vanesa A. Allegro

Vanesa.Allegro@Alumnos.uai.edu.ar

Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Tecnología Informática, Argentina

## Resumen

El enfoque actual sobre Educación Inclusiva, el cual 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 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. 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.

---

**PALABRAS CLAVE:** CONTEXTOS HETEROGENEOS, APRENDIZAJE LUDICO, INTERFACES GESTUALES, TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

## 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, el cual 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 – Página 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 estas características.

Para llegar a conclusiones, primeramente, se decidió iniciar la investigación y análisis sobre trabajos relacionados acerca de la implementación de software para niños diagnosticados dentro del trastorno de espectro autista de alto funcionamiento. Un producto que se relaciona íntimamente con esto y que será particularmente estudiado es Kinems (Kinems Inc., 2021). 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 (Contreras & Fernandez, 2017). Aún existe la dicotomía sobre cómo integrar estos juegos en las escuelas y cómo organizar estudios sistemáticos de evaluación para conocer su valor agregado (Kourakli, Altanis, & et al., 2017).

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 mouse, 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 ni a otros trastornos de aprendizaje 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 Provincia de Buenos Aires.

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 diversas necesidades para 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.

## 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.

## 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” – DGCIYE – 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 del desarrollo del lenguaje, conductas estereotipadas asociadas a intereses restringidos y trastornos en la interacción social (Rapin, 1998). Las personas que padecen de TEA, tienen un desarrollo neural distinto, el cual afecta su

capacidad de comunicación y habilidades sociales. Esto puede comenzar desde muy temprano y dura toda la vida (Hervas & Romarís, 2019). Esto es, los niños con Trastornos de Espectro Autista (TEA) pueden tener problemas significativos de tipo social, comunicativo y conductual.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la prevalencia media del autismo es de 1 de cada 160 personas. (Comín, 2020, p.12)

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 (Torras Virgili, 2015).

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 (Alessandria, Thorpa, & et al., 2005). 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 (Contreras & Fernandez, 2016).

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 la autonomía en relación a la 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 (Duque & Vásquez, 2015).

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 deambulación, aprehensión, localización y comunicación, 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 alteración de sus funciones intelectuales o físicas. Y aquí podemos entrever una definición 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 erróneas, 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 Organización Mundial de la Salud (OMS), Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. El término Diversidad Funcional propone una visión 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 población” (Carrera Duaigües, 2013).

## **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 estudiante 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 estudiante 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 de los estudiantes 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.

### *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 (Instituto Nacional de la Salud Mental, 2016).

Se caracteriza por un grupo de discapacidades del desarrollo que pueden conllevar problemas significativos de tipo social, comunicativo y conductual. Las personas diagnosticadas dentro del trastorno 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, 2000).

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 (Gallego Matellán, 2012). Puesto que en la escuela se desarrolla una parte importante de la vida de los niños; para favorecer la evolución personal y social de los estudiantes 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 se incluyen dentro este trastorno, presentan una afinidad por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Contreras & Fernandez, 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.

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 (Contreras & Fernandez, 2017).

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 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. 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.

## Diseño metodológico

Para abordar el tema elegido, a principios del año 2018, se realizaron las primeras reuniones de intercambio entre el equipo de investigación y la Escuela Especial N°501 de José C. Paz, para planificar la implementación de las herramientas de software y su aplicación en actividades áulicas junto con los docentes del área de Trastornos Emocionales Severos (TES) y directivos.

A continuación, una vez definida la mecánica de implementación, se comenzó a utilizar las tecnologías propuestas (interfaces naturales y Kinems) en el aula y se efectuaron 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 trabajó y evaluó 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, respeto y espera de turnos, participación de los juegos con otros compañeros, vinculación con docentes.
- » Área emocional: tolerancia a la frustración, manifestación expresiones de agrado, interés y motivación.

En cada área se plantean habilidades y conductas a observar/evaluar, describiendo indicadores para cada una.

### Área cognitiva

- **ATENCIÓN:**

- » Entabla contacto visual con la pantalla
- » Tiempo de Atención (mínima/intermitente/sostenida)
- » Explora los movimientos que se producen en la pantalla
- » Control de impulsividad (detiene la acción para atender, mirar, escuchar)

- **COMPRENSIÓN de Causa-Efecto:**

- » Repetición del movimiento para lograr un mismo efecto
- » Realiza expresiones faciales y sonoras en relación con el juego
- » Ajusta su movimiento con intención de lograr un efecto en el juego

- **COMPRENSIÓN de la consigna de juego:**

- » Ejecuta movimientos para lograr una acción
- » Enlaza secuencias de movimientos para llegar a un fin

### Área sensorio-motriz

- **FUNCIONES EJECUTIVAS: (uso del cuerpo en el espacio)**

- » Nivel exploratorio: utiliza todo el cuerpo en el lugar
- » Nivel exploratorio: utiliza todo el cuerpo con desplazamientos
- » Nivel exploratorio: utiliza solo partes del cuerpo aisladas
- » Nivel intencional: control del movimiento global en planos del espacio (arriba/abajo, derecha/izquierda)
- » Nivel intencional: control del movimiento segmentado (Solo mano, solo pie, cabeza, etc.)
- » Coordinación manual y bimanual
- » Adquisición del freno inhibitorio (control de impulsividad, tiempos de espera, pausas)

### Área social

- » Vinculación con pares: Participa en juegos compartidos con un compañero entablando interacciones (sea verbales, corporales, gestuales)
- » Imita al compañero
- » Respeta los turnos de juego
- » Participa de los juegos de otros compañeros mientras espera su turno (Sea observando, realizando comentarios verbales, exclamaciones, etc.)
- » Vinculación con docentes: Responde a consignas o indicaciones de las docentes respecto al juego (sea verbales o corporales por imitación)

### Área emocional

- » Tolerancia a la frustración
- » Manifiesta expresiones de agrado, interés, motivación, etc.

Toda experiencia fue recabada de manera objetiva y subjetiva. De manera objetiva se refiere a que el mismo software es capaz de capturar métricas de cada actividad, de manera tal de tener ciertas variables útiles como observaciones. Por la parte subjetiva, las docentes completaron un formulario donde pudieron volcar las observaciones personales sobre cada actividad, esta información es de mucha utilidad para poder sacar conclusiones acerca del proyecto.

Respecto de la implementación del año 2018, se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- » Gran nivel de interés y motivación de los estudiantes ante la propuesta.
- » Respuesta espontánea de los niños ante la herramienta tecnológica asimilada y dominada en muchos casos con total naturalidad, siendo un lenguaje, de alguna manera, ya conocido para muchos de ellos.
- » La participación en los juegos fue lograda durante el proceso en la totalidad de los niños participantes, favoreciendo procesos de desinhibición en casos de niños más retraídos o con tendencia al aislamiento.
- » Se observaron logros importantes en cuanto a la capacidad de conexión, concentración y sostén atencional, en niños donde se observan niveles importantes de dispersión y/o hiperactividad.
- » Se evidenció mayor facilidad en los niños en un desempeño individual dentro de las áreas cognitiva y motriz.
- » El espacio grupal favoreció positivamente el desarrollo de habilidades sociales, siendo esta un área de dificultad en los niños con TEA, como ser compartir y jugar con otros, la capacidad de espera y la actuación por turnos, la observación activa y participación del juego de los compañeros a través de comentarios y expresiones.
- » En el área emocional se evidenció, paulatinamente, el desarrollo la tolerancia a la frustración, ya que las dificultades que pudieron presentarse durante la ejecución de los juegos fueron toleradas perfectamente. Incluso, fue llamativo, la capacidad de perseverar en la tarea aun cuando el juego demandaba mayores exigencias motrices o de coordinación.
- » Los niños que presentaban escaso desarrollo del lenguaje y de comprensión de consignas, se beneficiaron más de juegos de exploración libre y que involucraran el movimiento global de todo el cuerpo.

Se prevé fortalecer las actividades de investigación aplicada y extender las actividades de transferencia tecnológica a otras instituciones y campos de aplicación. Como, por ejemplo, realizar la implementación en otras escuelas de la zona.

### *Plan de implementación*

Dado que la investigación involucra pruebas con niños, las mismas fueron realizadas por las maestras de la Escuela Especial del área de TES mencionada. Los niños no mantuvieron contacto con personal ajeno a la institución y/o desconocidos por ellos.

Al ser una experiencia realizada con niños, de entre 6 y 12 años, se conformó una muestra integral de 15 estudiantes con diferentes diagnósticos: neurotípicos, síndrome de Down, TEA leves y de alto funcionamiento que estén recibiendo tratamiento, todo el grupo participó de la experiencia y el análisis de resultados fue de manera individual y grupal. Un criterio básico es que, los niños y niñas que participen en el estudio tengan un diagnóstico bien establecido, realizado por un especialista en trastornos del neurodesarrollo.

Los integrantes del grupo fueron seleccionados por las maestras. De cada niño, se contó con un reporte que define ciertos parámetros de su personalidad y trastornos o discapacidades en caso de que posea alguna. El grupo de aplicación se definió previo a la etapa de implementación de la herramienta.

Se realizará una primera evaluación que servirá como línea base (pre-test) y que, de la misma manera, permitirá extraer la muestra que cumple los criterios de inclusión detallados en el punto siguiente. Se pretende que el entorno también esté controlado, por tanto, se evaluará algunas de las características de las familias del participante para conseguir una muestra lo más homogénea posible. Estos aspectos serán controlados mediante una entrevista en la que se detallan variables como la renta y el nivel sociocultural de la familia entre otros.

Posteriormente se procederá a realizar un emparejamiento de aquellos sujetos que muestran características similares en su entorno (diseño de muestras emparejadas). Es importante destacar que como la muestra contiene niños y niñas, se tendrá en cuenta el género del sujeto para el emparejamiento. Seguidamente, se realizará la aleatorización de la muestra, asignando cada niño de la pareja al grupo control o al experimental. Los familiares de aquellos que participen en el estudio firmarán un consentimiento informado donde se les explicará en que consiste la investigación y las pruebas que se van a administrar.

En el momento se haya aleatorizado la muestra, se procederá a la aplicación del tratamiento. Tanto el grupo experimental como el grupo control van a recibir intervención y tratamiento para TEA. Las sesiones serán similares en ambos grupos, incluyendo que serán llevadas a cabo por los mismos profesionales. Para ello se elaborará una guía de trabajo en el que indicará qué y cómo se debe trabajar en cada sesión. La intención es que toda la muestra reciba el mismo tratamiento. La diferencia entre la intervención que se realiza al grupo control y al experimental es que, este último, durante las sesiones va a hacer uso de los comunicadores. El uso del comunicador también va a estar definido de antemano para asegurarnos de que todos los participantes hacen el mismo uso de esta herramienta.

Las sesiones de juego fueron 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 fueron las encargadas de completar una evaluación para poder volcar su observación durante la sesión. La evaluación contiene 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 brindó ciertos parámetros objetivos de las mismas sesiones. Con todo esto, se logró un análisis de lo sucedido en cada sesión para cada niño y/o grupo de niños.

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

Las pruebas se realizaron 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.

## Conclusiones y 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 diagnosticados con 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 estudiar cómo se comportarán estas herramientas en otro ámbito escolar, con la expectativa de poder distribuir este conocimiento a la mayor cantidad de entidades educativas posible u otras instituciones de similares características; así como también se espera extender el uso de interfaces gestuales a otros campos de aplicación. En el mediano plazo se prevé realizar pruebas sistemáticas de dicho plan para mejorarlo. Todo esto sin dejar de lado la transferencia de conocimiento hacia la Universidad, Escuelas y sociedad en general.

## Bibliografía

- » 1. Kinems Inc. (12 de 05 de 2021). *Kinems*. Obtenido de <http://www.kinems.com/#method>
- » 2. Contreras, V. H., & Fernandez, D. A. (2016). *Complemento social y educativo para el tratamiento de TEA fundado en interfaces naturales* XIV Congreso Internacional en Innovación Tecnológica Informática. Universidad Abierta Interamericana.
- » 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). *Neurology 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-capacidadintelectual-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.
- » 18. Cabanillas, A. R. (2020). *Software de aplicación para niños con trastorno del espectro autista en el Perú: una revisión de la literatura científica del 2005 - 2020* (Trabajo de investigación). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/25513>
- » 19. Hervas, A., & Romarís, P. (2019). *Adaptación funcional y trastornos del espectro autista*. Buenos Aires, Argentina.
- » 20. Comín, D. (2020). *¿Por qué EE.UU. tiene la prevalencia de autismo más alta del mundo?* *Autismo Diario*. <https://autismodiario.com/2020/06/07/por-que-ee-uu-tiene-la-prevalencia-de-autismo-mas-alta-del-mundo>
- » 21. Cevallos Vargas, S.S., Massón Vaca, A.S. (2021). *Inclusión educativa en los niños, niñas y adolescentes con Trastorno del Espectro Autista* [Trabajo de Titulación previo al grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Psicología Educativa y Orientación]. UCE

## Anexo

### 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: \_\_\_\_\_