

# Trabajo colaborativo y TIC para ayudar a un estudiante con TDA\* a aprender física

Collaborative work and ICT to help a student with ADD learn Physics

REVISTA  
DE  
ENSEÑANZA  
DE LA  
FÍSICA

María Alejandra Domínguez<sup>1,2</sup>, Silvia Stipcich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ECienTec, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA-CIC, Paraje Arroyo Seco, Tandil, CP 7000, Buenos Aires. Argentina.

<sup>2</sup>CONICET

E-mail: malejandradinguez@gmail.com

## Resumen

Esta comunicación es parte de una investigación que asume que las TIC contribuyen al mejoramiento del proceso de atención de los estudiantes con trastorno por déficit de atención, con y sin hiperactividad, TDA/H. La particularidad del caso requiere de un trabajo colaborativo para estudiarlo. Se describe el proceso de construcción del diagnóstico para identificar los condicionamientos especiales que el caso amerita: didácticos, disciplinares y tecnológicos. Se aborda el análisis de los resultados preliminares luego de intervenir en el proceso de enseñanza (modificando el diseño de las actividades) y en el proceso de aprendizaje (proponiendo nuevos modos de registrar las construcciones) en clases de Ciencias Naturales en la que participa un estudiante con TDA. Esas intervenciones han permitido bosquejar un *background* de algunas "necesidades" ambientales que, en caso de modificarse, colaborarían en los procesos educativos para los sujetos con este trastorno.

**Palabras clave:** Trabajo colaborativo; Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad; TIC; Física.

## Abstract

This paper is part of an investigation that considers ICT to be an important contribution in the improvement of the attention process of students with attention deficit disorder, with or without hyperactivity (ADD, ADHD). The particularity of the case requires a collaborative work to study it. We describe the process of diagnostic construction used to identify the kind of special conditioning that the case deserves: didactic, disciplinary, technological. We address the analysis of preliminary results after intervening in the teaching process (by modifying the design of activities) and in the learning process (by proposing new ways to record constructions) of Natural Sciences classes attended by a student with ADD. These interventions allowed us to outline the background of some environmental "needs" that, were them to be modified, would collaborate on the education processes of subjects with such disorder.

**Keywords:** Collaborative work; Attention deficit disorder with or without hyperactivity; ICT; Physics.

## I. INTRODUCCIÓN

En esta comunicación se presentan los avances logrados en una investigación que tiene como objetivo ayudar a aprender física a estudiantes con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA/H) con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se plantea un trabajo colaborativo entre diferentes profesionales para atender las dificultades específicas de un estudiante con el trastorno mencionado. Forman parte del equipo de trabajo un investigador-docente, el acompañante terapéutico del estudiante, el profesor de Física, el equipo psicopedagógico de la institución y la familia.

En trabajos previos se han concretado avances en el caso de un estudiante con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Se analizó el tiempo que el estudiante permanece concentrado en actividades tradicionales *versus* una actividad especialmente diseñada con tecnología, y se encontró que mejora. También se hicieron actividades donde se comparó el tipo de construcciones logradas con actividades tradicionales *versus* las realizadas con simulaciones y también se encontraron mejoras en las últimas.

En esta oportunidad se presenta un caso cuya diferencia radica en que el objeto de estudio es un estudiante con trastorno por déficit de atención (TDA) sin predominio de la hiperactividad y donde prevalece

\*Trastorno por déficit de atención, subtipo predominio del proceso de inatención. Más especificaciones en el apartado II.

la inatención. Durante tres meses se realizó un trabajo que comprende la fase de diagnóstico de las principales dificultades del estudiante con TDA y la implementación de determinadas actividades diseñadas con distintas tecnologías. Se evaluó la posibilidad de implementar el uso de simulaciones en las actividades, más el uso del editor de audio a texto, lo que brinda la oportunidad de registrar respuestas mediante el celular. Esa información se almacena en documentos que luego se pueden recuperar en cualquier *tablet* o *pc*, en archivos *Google*, que pueden ser editados. Además, se propone el uso de la agenda del celular para favorecer la organización del estudiante. Los resultados de esta etapa mostraron que puede ser beneficioso para el estudiante con TDA incluir TIC en su proceso de aprendizaje en clases de Ciencias Naturales<sup>1</sup>. Por lo tanto, se planea una próxima etapa en la investigación que incluya tales tecnologías en diseños áulicos en el resto de los meses de trabajo en la institución escolar en la materia Ciencias Naturales. Los objetivos serán: analizar el tipo de construcciones realizadas en temas de física, comparar el tiempo de atención en actividades con tecnologías *versus* aquellas que no las integran y ponderar el grado de apropiación de las herramientas tecnológicas.

## II. EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON O SON HIPERACTIVIDAD

El TDA/H está compuesto por tres subtipos: predominantemente inatento, predominantemente hiperactivo-impulsivo y el combinado, déficit de atención con hiperactividad e impulsividad (APA, 2013).

En el caso que predomina la inatención se encuentra que los sujetos no pueden enfocarse en una tarea o juego, no pueden seguir instrucciones ni terminar las tareas, no pueden organizarse, se distraen fácilmente y pierden las cosas. En lo académico no completan tareas, cometen errores imprudentes, no son excesivamente activos ni interrumpen las clases; más bien parecen perezosos, desmotivados e irresponsables. Su principal dificultad se relaciona con la imposibilidad de organizarse y llevar a cabo las actividades, se olvidan rápidamente de lo solicitado y eso involucra directamente las funciones ejecutivas; responsables de permitirnos lograr objetivos. Éstas son como el director de orquesta que nos posibilita coordinar y organizar procesos cognitivos básicos, guiar nuestras conductas, autorregularnos; indispensables para las metas escolares (Abadi y Tripicchio, 2015).

El tipo hiperactivo-impulsivo continuamente está en movimiento y actúa antes de pensar. En el ámbito escolar es el típico estudiante que interrumpe, se lanza hacia actividades peligrosas, tiene dificultad para esperar su turno, etc. El tipo combinado tiene problemas en el proceso de atención (según se mencionó anteriormente) y esto se combina con la hiperactividad y la impulsividad.

## III. EL TRABAJO COLABORATIVO PARA ATENDER DIFICULTADES EN EL AULA

En esta investigación se parte de asumir que el objeto de estudio es complejo y que su abordaje plantea problemas que requieren la comprensión de la diversidad sociocultural y los aportes de los diferentes actores involucrados: estudiantes, docentes, trabajadores sociales, psicopedagogos, familiares, investigadores. Se revalorizan diferentes formas de conocimientos y comprensiones, entre las diversas experiencias de los investigadores, de los docentes y el resto de los actores involucrados (Stipcich y otros, 2018). Se asume una estrategia colaborativa para la investigación la cual es entendida como una estructura de interacción que facilita el cumplimiento de un fin, producto u objetivo específico a través de sujetos que trabajan en grupos (Lage, 2001). Abad Más y otros (2013) manifiestan que es preciso diseñar intervenciones psicopedagógicas que incluyan a la familia, al estudiante, a la escuela y un tratamiento multimodal. En la misma línea Bauermeister (2014) advierte la necesidad de formar equipos de trabajo entre la familia y la escuela, porque ese tipo de interacción sería un factor importante en el éxito que podrán tener estos estudiantes. En este sentido, se asume que planear estrategias didácticas que atiendan las necesidades de un estudiante con TDA/H requiere del trabajo en conjunto de los diversos profesionales: el profesor de ciencias del estudiante, el investigador, el acompañante terapéutico, la familia y el equipo de orientación de la institución pensando y planificando en conjunto posibles andamiajes.

---

<sup>1</sup> El estudiante cursa 1° año de Educación Secundaria en la Provincia de Buenos Aires donde la materia se denomina Ciencias Naturales y se abordan diferentes temas relacionados con Física, Biología y Química.

#### IV. EL USO DE TECNOLOGÍAS EN EL LOS PROCESOS ÁULICOS. ACTIVIDADES DISEÑADAS EN COLABORACIÓN

Diferentes investigaciones vienen señalando la posibilidad de integrar las tecnologías en los procesos educativos para estudiantes con TDA/H (Rief, 1999; Desch, 2000; González Rus y Oliver Franco, 2002; Geurts y otros, 2008; Kang y Zentall, 2009; Fabio y Antonietti, 2012; Lewis y Brown, 2012; Bolic y otros, 2013; Vassilopoulou y Mavrikaki, 2016; Lewansdowski y otros, 2016).

En nuestra investigación podemos señalar derivaciones del análisis bibliográfico. Este acercamiento al estado de la cuestión nos permitió señalar que la mayoría de los estudios consultados revelan:

- La importancia de las configuraciones áulicas, didácticas y socioafectivas de las que debieran disponer estos estudiantes.
- El potencial de las Tecnologías educativas como recurso para ayudar a los estudiantes con TDA/H en los procesos de aprendizaje (Domínguez, 2016).

Otras dos derivaciones de la investigación, en las que se concretan intervenciones colaborativas y se diseñan actividades que integran diferentes tecnologías, son las que se mencionan en los párrafos que siguen. En ellas el caso de estudio es un estudiante con TDAH.

Del primer estudio<sup>2</sup> se presenta la relevancia del uso de diferentes tecnologías integradas en actividades escolares como medio para favorecer el aprendizaje de un estudiante con trastorno de atención predominantemente hiperactivo e impulsivo (TDAH). Se encontró que el estudiante logra aumentar su tiempo de atención, en actividades especialmente diseñadas en las que se hace uso de una simulación *versus* aquellas diseñadas en formato tradicional, en lápiz y papel. Además, se registraron menos acciones disruptivas durante el desarrollo las actividades con simulaciones.

En el segundo trabajo, también con un estudiante con TDAH, el objetivo que se persiguió fue otro. Se diseñó un sitio de *Google* especialmente organizado que le permitía interactuar, jugar, manipular, siempre con un objetivo didáctico por detrás: lograr construcciones cada vez más cercanas a las esperadas por la comunidad educativa. Se analizaron las construcciones elaboradas en el tema “cantidad de movimiento” realizando un análisis de las logradas por el estudiante en dos pruebas diferentes, una en la que no se realizaban intervenciones y otra en las que se usaba el sitio. Las dos pruebas, la anterior a la intervención y la posterior a ella, fueron analizadas a la luz de un mapa conceptual. Éste reúne ciertas relaciones con respecto a entidades como modelo de partícula, centro de masa, fuerza, masa, cantidad de movimiento, velocidad, aceleración y conservación (Domínguez y Stipcich, 2017; Domínguez y Stipcich, 2018). Se encuentra que entre las dos pruebas realizadas se produjeron procesos que permitieron al caso de estudio construir relaciones más próximas a lo esperado desde la disciplina. El estudiante logró: desarrollar explicaciones donde hizo uso de la conservación de la cantidad de movimiento para explicar fenómenos y considerar que esta cantidad permanece constante en un sistema y que, sin embargo, puede variar la cantidad de movimiento de cada partícula que forma parte del mismo.

#### V. LA CONSTRUCCIÓN DEL DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR LOS CONDICIONAMIENTOS ESPECIALES EN EL CASO TDA

En concordancia con lo expresado en el punto III el caso de estudio requiere un abordaje que implica un trabajo colaborativo entre diferentes actores. Se llevó a cabo un trabajo entre profesionales de la educación, la familia y el investigador. Se plantea un estudio de caso que siguiendo a Stake (2007) puede catalogarse como *instrumental* pues el caso es el instrumento para estudiar “en profundidad” algún tema. En esta investigación se estudian los *residuos cognitivos* que pudieran resultar del trabajo con actividades de aprendizaje donde se incorporan tecnologías educativas en un estudiante con trastorno por déficit de atención predominantemente inatento según los informes institucionales y los externos (del equipo con el que cuenta el estudiante fuera de la institución). El acceso al caso requirió que se cumplieran con cuatro requisitos: una institución escolar que contara con un equipo de psicopedagogos dispuestos a trabajar conjuntamente; informes psicopedagógicos de algunos estudiantes con trastorno de atención con o sin hiperactividad, la disposición de su familia y un profesor de Física o Ciencias Naturales interesado en pensar conjuntamente diferentes estrategias educativas. Se cuenta con una institución escolar que cumple con esos cuatro requisitos. Se realizaron reuniones con la dirección de la institución y se firmaron pactos de confidencialidad con la familia del estudiante.

El investigador participó de las dos clases semanales de Ciencias Naturales durante tres meses. Se

<sup>2</sup> Actualmente en etapa de elaboración de una comunicación con los resultados.

planificaron acciones para llevar adelante el trabajo en conjunto, entre ellas se cuenta con reuniones periódicas entre la profesora del curso y la acompañante terapéutica; reuniones entre la investigadora y el equipo de orientación institucional una vez por semana e intercambios por correo y el celular entre investigador, profesora y acompañante. Este tipo de interacción resultó imprescindible para analizar las dificultades que cada profesional detectaba, para discutir las y proponer estrategias.

Se utilizaron formularios de *Google* para conocer, entre otras cuestiones, si los estudiantes habían usado alguna tecnología (en clase) en otros espacios y sólo se señaló que en Ciencias Sociales habían buscado información en el celular.

La evaluación de la implementación de las estrategias se vehiculizó a través de los análisis que realizaron tanto la profesora del curso del estudiante como la acompañante terapéutica<sup>3</sup>. Se consensuaron los criterios de evaluación que son los siguientes:

- ❖ Evaluación de la profesora (P números):
  - P1. Criterios disciplinares según los contenidos a desarrollar. Estos se especifican para cada tema y aparecen con a,b,c....
  - P2. Entrega en tiempo y forma de las actividades con sus respuestas.
  - P3. Dificultades y desventajas del uso de la tecnología en las actividades.
- ❖ Evaluación de la acompañante terapéutica (A números):
  - A1. Integración social. Grado de relación con sus compañeros, creación de lazos con ellos a partir de la propuesta pedagógica;
  - A2. Conexión con la tarea propuesta. Grado de apropiación de la propuesta.

Durante los tres meses se realizaron participaciones de las dos clases semanales y para cerrar ese período se propusieron dos clases con el uso de simulaciones y otras tecnologías para los temas “Estados de la Materia” y “Densidad”. Esta decisión es fruto de considerar que la propuesta era participar durante tres meses de las clases de manera de ir conociendo al estudiante y sus dificultades e interactuando en conjunto para diseñar futuras intervenciones y que el tema que la profesora debía desarrollar según su propuesta áulica podría abordarse desde el uso de simulaciones y otras tecnologías. La profesora desarrolló durante ese primer tramo educativo uno de los cuatro ejes: “Los materiales y sus transformaciones”, correspondiente al Diseño para la Educación Secundaria de Ciencias Naturales -1° año-(2006).

Esas primeras clases con uso de tecnología fueron las primeras incursiones de los estudiantes con simulaciones y el uso de la aplicación *Microsoft Word* para registrar el audio y convertir a texto. Con ellas buscamos conocer y analizar el grado de aceptación del estudiante con TDA a ellas para diseñar, fruto de esas primeras introducciones, futuras intervenciones. Las actividades diseñadas serían para todo el grupo escolar. Esta decisión también fue consensuada por el equipo de psicopedagogos, la acompañante, la profesora e investigadora.

### A. Actividades implementadas

A partir de los resultados de trabajos previos (Domínguez, 2016; Domínguez y Stipcich, 2017; Domínguez y Stipcich, 2018) se plantearon dos actividades con simulaciones diseñadas en conjunto con la profesora del curso para el tema Estados de la materia y otra para Densidad (Interactive Simulations for Science and Math, 2002). Se emplearon las simulaciones del sitio *Phet* dado que resultan particularmente simples de implementar en el aula porque pueden ser utilizadas sin necesidad de wifi con la sola disponibilidad de *tablets* o *netbooks*. De acuerdo a los estudios revisados y el trabajo realizado para ayudar a aprender Física a un estudiante con TDA/H (Domínguez, 2016) las actividades que se diseñaron tienen en cuenta los resultados de González Rus y Oliver Franco (2002) por los prerrequisitos que señalan para las tecnologías. Estos autores proponen que las tecnologías debieran presentar: alguna actividad lúdica, que permita crear, resolver un problema, lograr algún objetivo específico, etc. y un grado de dificultad asequible a su aprendizaje. Además, tales simulaciones otorgan la posibilidad de manipular valores, interactuar con la simulación proponiendo cambios en determinadas variables, armar esquemas y diseños diferentes y verificar su potencialidad, etc.

La primera de ellas fue diseñada para ser desarrollada como máximo en 20 minutos (Tokuhama-Espinosa, 2011). El estudiante trabajó en grupo con dos compañeras. Se hizo cargo del uso de la *netbook* y de la manipulación. Cada estudiante contaba con las consignas impresas de las actividades a realizar. Las respuestas debían concretarse en forma individual en sus propias planillas.

Evaluación de la profesora. Los criterios para el tema, punto P1, son los siguientes:

<sup>3</sup> Este profesional acompaña al estudiante en todas las clases diarias y asiste al estudiante. Específicamente tiene como objetivo potenciarlo en sus relaciones sociales. Sus funciones no son pedagógicas.

- Explica los estados de agregación de la materia a partir del modelo cinético molecular.
- Identifica la intensidad de las fuerzas en los sólidos, líquidos y gaseosos y los diferencia a partir de ello.
- Analiza los cambios en el sistema cuando se modifica la temperatura.

La profesora expresó que al observar al estudiante en particular éste logró dar algunas respuestas y anticipar comportamientos del fenómeno según los comandos con los que interactuaba. En especial comentó que identificaba la diferencia en la intensidad de las fuerzas en los estados sólido, gaseoso y líquido. No puede valorar según el criterio (a) ni el (c).

En cuanto al criterio del punto P2, de entrega de las respuestas, el estudiante no lo cumplió.

En cuanto al criterio P3:

- Dificultades: “no logra contestar las preguntas por escrito. Hubo que incitarlo directamente a que tomara el papel y escribiera”.
- Ventajas: “el estudiante se compromete con la manipulación no así tanto con las respuestas por escrito. Sale de su posición de semi acostado para estar más erguido y trabajando en la clase”.

Evaluación de la acompañante terapéutica. En relación con los criterios A1 y A2, ella expresó:

*Fue muy enriquecedor poder observarlo trabajar en la experiencia y con nuevos compañeros, me comentó que se sintió cómodo y que le encanta experimentar. Es importante (para resguardar su subjetividad de posibles frustraciones o sentimientos de exclusión) que pueda trabajar en las mismas condiciones que los demás, ya que manifiesta y asegura poder hacer cualquier actividad sólo que da "fiaca copiar. En cuanto a las actividades, estuvo atento a la consigna y pude verlo fascinado con la propuesta a tal punto que no quería que sus compañeras manejen la computadora.*

A partir de la discusión en conjunto, a posteriori de las evaluaciones realizadas por ambos profesionales, se propuso una estrategia para solventar la falta de registros. El tiempo que le llevaba al estudiante buscar su planilla impresa y escribir la respuesta dónde correspondía era una variable demasiado relevante que lo hacía dispersarse. Esto implicaba una organización de acciones que resultaban costosas. Por lo tanto, se consensuó la siguiente alternativa que se propone como estrategia a implementar.

Estrategia: se plantea el uso de la aplicación *Microsoft Word* en el celular para que “pase” el audio a texto. Es lo que se denomina “dictar texto mediante reconocimiento de voz”. Es preciso el celular porque para hacerlo con una *netbook* o *tablet* se precisa wifi. Dado que la escuela no dispone de una red que funcione correctamente se planea usar un celular con paquete de datos. La herramienta permite que el estudiante dicte su respuesta (verbalice en voz alta) y eso se registra automáticamente en un documento.

La segunda de las actividades correspondió al tema “Densidad” y también se utilizó la simulación disponible en *Phet*. A continuación, se muestra la figura 1 con algunas de las consignas de la actividad.



FIGURA 1. Cuatro primeras consignas de la actividad que hace uso de la simulación de *Phet* para Densidad.

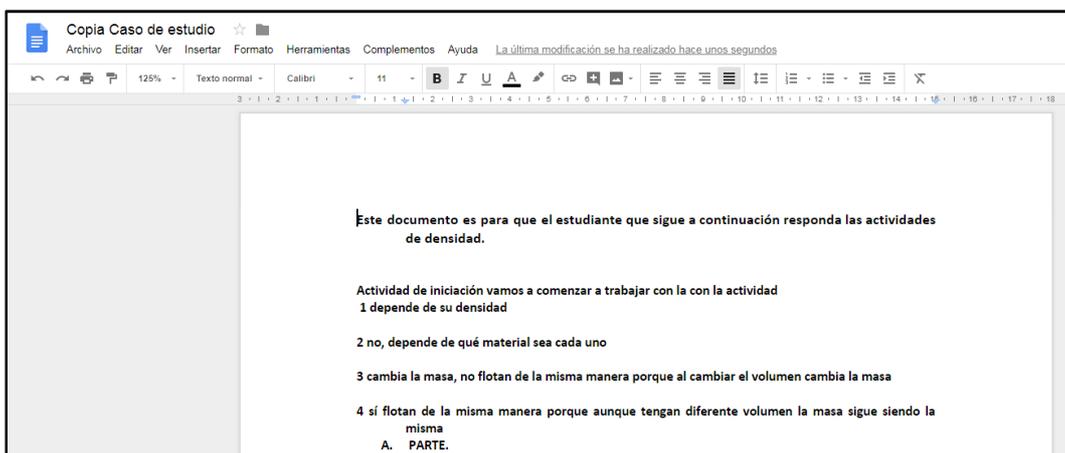
En esta oportunidad, el diseño, además de incluir la simulación, tiene el agregado de que las respuestas se pueden realizar en el *Word* del celular, dictando en forma oral y se registra la respuesta a cada ítem. Evaluación de la profesora. Los criterios para evaluar el contenido, punto P1, son los siguientes:

- a) Establece la relación entre el concepto de densidad con la masa y el volumen de un objeto.
- b) Explica cómo los objetos de masa similar pueden tener diferentes volúmenes, y cómo los objetos de volumen similar pueden tener diferentes masas.
- c) Explica por qué el cambiar la masa o el volumen de un objeto no afecta su densidad (es decir, entender la densidad como una propiedad intensiva).

En relación con los criterios anteriores, logran ser evaluados por la profesora, dado que tiene acceso al documento que trabajó el estudiante mediante una carpeta compartida en una cuenta de *Google*. La profesora señaló lo siguiente luego de revisar el documento que compartía con el estudiante:

*El estudiante comprende que iguales volúmenes de distintos materiales flotan de diferente manera dependiendo de la densidad de cada uno; explica cómo ciertos objetos de masa similar, en particular lo ejemplifica para la madera y el hierro, pueden tener diferentes volúmenes...Sin embargo, no pudo lograr explicaciones para preguntas del tipo ¿Cuando el volumen es constante cuál es la relación entre masa y densidad? Entiendo que la actividad demandaba, tal vez, un tiempo superior al que se había planeado y esto no favoreció la concentración...*

En la figura 2 se visualizan algunas de las respuestas otorgadas a las actividades con el editor:



**FIGURA 2.** Respuestas del estudiante utilizando el editor que reconoce la voz y registra un texto en un documento compartido entre él y el profesor.

En relación con el punto P2, el estudiante logra dar respuestas en tiempo y forma. Con relación al punto P3:

- Ventajas: “logra comprometerse con las primeras consignas y con el uso de la aplicación del celular, Microsoft Word para pasar audio a texto”
- Dificultades:

*La actividad fue desarrollada en un tiempo que superó el tiempo programado y el estudiante se dispersó, conversaba con sus compañeros de grupo y no logró terminar de contestar todas las preguntas. Considero que hay que repensar cómo trabajar esta herramienta para que el estudiante la utilice a diario en esta materia y en otras...*

Evaluación de la acompañante terapéutica criterios A1 y A2.

*Creo que es una excelente idea, es una innovación para el estudiante dado que no tiene que perder tiempo buscando el papel, el lápiz y escribir...todo ello para él representa una inversión considerable de energía...para cuando organizó esas acciones se olvidó lo que quería responder. Se apropió entusiasmado de la aplicación sería bueno usar la en otras materias como medio de soporte y registros...de revisión del docente de lo que se realizó.*

En la reunión de las profesionales con la investigadora se estableció que una de las dificultades se relaciona con la gestión del tiempo programado para tales actividades y la otra, aun mayor de solventar, es que hay que “enseñar a utilizar” la nueva herramienta. En términos de la acompañante terapéutica sería necesario que el estudiante *se apropie* de esta herramienta para estudiar. Con esta expresión se hace referencia no al uso que permite dictar y registrar (clicando en el símbolo micrófono) sino a reconocer en esta aplicación la posibilidad de ser usada como estrategia de registro y estudio por el estudiante. La principal dificultad de un estudiante con TDA es la dispersión y la falta de organización. Por sí solo no podrá apropiarse de la aplicación, acceder a la carpeta compartida con el profesor, editar las respuestas realizadas mediante un ordenador, etc. En este sentido se identifican necesidades que denominamos "de ambientación" para el proceso de aprendizaje de los sujetos con este trastorno. Estas necesidades requieren de un trabajo consensuado entre los actores involucrados con el estudiante. El docente se propone objetivos de enseñanza y de aprendizaje para un grupo donde la heterogeneidad ya es reconocida y no tanto atendida por ellos (no por falta de iniciativa sino por falta de formación al respecto). El acompañante tiene funciones que no incluyen lo pedagógico, sino que son de índole social y de comunicación; la familia requiere que su hijo mejore su performance; los psicopedagogos que el estudiante logre herramientas para autocontrolarse, para estudiar, etc. Por lo tanto, es complejo asociar a todos estos actores, cada uno con sus intereses, para lograr un último fin que es que el estudiante con dificultades en la atención transite su formación académica, de la mejor manera posible, en un entorno natural –la escuela-. Estas necesidades ambientales requieren, desde nuestra visión, de un proceso de planeamiento y puesta a prueba de “adecuaciones escolares” que incluyan tecnologías no sólo en el diseño de actividades, proceso de enseñanza, sino también en el de aprendizaje. Nos encontramos hoy en día pensando en conjunto posibles ayudas para colaborar con su organización.

## VI. CONCLUSIONES PRELIMINARES

En esta comunicación se procuró mostrar cómo se construyó el proceso de diagnóstico en una investigación que aspira a ayudar a aprender física a un estudiante con TDA mediante la integración de TIC en los procesos de aprendizaje. Se llevó a cabo un trabajo colaborativo entre diferentes actores que conviven con el caso. Se abordaron los resultados preliminares luego de intervenir en el proceso de enseñanza (modificando el diseño de las actividades) y en el proceso de aprendizaje (proponiendo nuevos modos de registrar las construcciones) en clases de Ciencias Naturales en la que participa un estudiante con TDA. Esas intervenciones han permitido bosquejar un *background* de algunas "necesidades" ambientales que, en caso de modificarse colaborarían en los procesos educativos para los sujetos con este trastorno. Atender a estas necesidades deriva en elaborar adecuaciones escolares. Por ejemplo, diseñar dispositivos didácticos que integren diferentes TIC: actividades que incluyan simulaciones con las características que la literatura identifica; uso de la aplicación *Microsoft Word* en el celular o *tablet* para registrar el audio a texto; uso de agendas en celulares para colaborar con la organización.

En relación con las construcciones de significados de física que se logran, a partir de la integración de simulaciones, resta aun realizar intervenciones en pos de profundizar en un análisis como los realizados con el caso de TDAH.

## REFERENCIAS

- Abad-Mas, L., Ruiz-Andrés, R., Moreno-Madrid, F., Herrero, R. y Suay, E. (2013). Intervención psicopedagógica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista Neurología*, 57(Supl 1),193-203.
- Abadi, A. y Tripicchio, P. (2015). Material de Cátedra: Curso TDAH Infantojuvenil. Diagnóstico y tratamiento. Instituto Ineco.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5<sup>th</sup> ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Bauermeister, J. (2014). *Hiperactivo, Impulsivo, Distráido ¿Me conoces? Guía Acerca del Déficit Atencional (TDAH). Para Padres, Maestros y Profesionales*. New York / London: The Guilford Press.
- Bolic, V., Lidstrom, H., Thelin, N., Kjllberg, A. y Hemmingsson, H. (2013). Computer use in educational activities by students with ADHD. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 20(5). <https://doi.org/10.3109/11038128.2012.758777> Sitio consultado en marzo 2018.

Desch, L. W. (2000). The use of Microcomputer Software as an Adjunctive Therapy for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. En Accardo y otros (Eds.). *Attention Deficits and Hyperactivity in Children and Adults*. Nueva York: Marcel Dekeer.

Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1° año ESB / (2006). Coor. A. Zysman y M. Paulozzo. Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Bs. As. La Plata.

Domínguez, M. A. (2016). Aproximaciones metodológicas en una investigación sobre cómo se aprende física con tecnología en casos de TDA/H. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(2),39-49.

Domínguez, M. A. y Stipcich, S. (2018). El caso de un estudiante con TDAH: la enseñanza y el aprendizaje de Física mediados por TIC. Presentado en XX Congreso Internacional Investigación, Innovación y Tecnologías, la tríada para transformar los procesos educativos, 8-10 de noviembre, Editorial USACH de la Universidad de Santiago de Chile.

Domínguez, M. A. y Stipcich, S. (2017). Aprendizaje basado en TIC en un estudiante con TDAH. Un estudio de caso en la enseñanza de la Física. En Juna Silva Quiroz (Ed.) *Educación y Tecnología: Una mirada desde la Investigación y la Innovación*, <http://edutec2017.cl/index.php/programacion/descarga-libro-resumenes.html> Sitio consultado en marzo de 2018.

Fabio, R. A. y Antonietti, A. (2012). Effects of hypermedia instruction on declarative, conditional and procedural knowledge in ADHD students. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6),2028–2039.

Geurts, H., Luman, M. y Van Meel, C. (2008). What's in a game: the effect of social motivation on interference control in boys with ADHD and autism spectrum disorders. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 49(8),848-57.

González Russ, G. y Oliver Franco R. D. (2002). La informática en el déficit de atención con hiperactividad. Conferencia durante las *Jornadas de Hiperactividad*, celebradas por la Fundación ICSE en Sevilla. <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2002/3-142002.pdf> Sitio consultado en Febrero de 2018.

Kang, H., Mohler, J. y Zentall, S. (2009). The Effectiveness of a Spatial Assistive Technology Training Tool for Children with ADHD. En I. Gibson, R. y otros (Eds.), *Proceedings of SITE 2009--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*(905-909). Charleston, SC, USA.

Lage, F. (2001). Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR. HH.: Un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo. Tesis para el Magíster de Automatización de Oficinas. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Informática. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4058> Sitio consultado en marzo de 2018.

Lewandowski, L., Wood, W. y Miller, L. (2016). Technological Applications for Individuals with Learning Disabilities and ADHD. En *Computer-Assisted and Web-Based Innovations in Psychology, Special Education, and Health*(61-93). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802075-3.00003-6> Sitio consultado en marzo 2018.

Lewis, D. y Brown, V. (2012). Individuals with ADHD and the Cognitive Processing of Multimedia. En P. Resta (Ed.), *Proceedings of SITE 2012-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Austin, Texas, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/p/40341> Sitio consultado en marzo 2018.

Tokuhama-Espinosa, T. (2011). *Mind, brain, and education science. A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. New York, London: W. W. Norton & Company

Rief, S. (1999). *Cómo tratar y enseñar al niño con problemas de atención e hiperactividad. Técnicas, estrategias e intervenciones para el tratamiento del TDA/TDAH*. Bs. As.: Paidós.

Stake, R.E. (2007). *Investigación con estudios de casos*. Madrid: Morata.

Stipich, S., Domínguez, M.A., García, D. y Ramos W. (2018). La integración de saberes para comprender y transformar las prácticas docentes. *Reunión de Centros propios y asociados de la CIC*, 7-8 de junio 2018, Mar del Plata.

Interactive Simulations for Science and Math. (2002). University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu/> Sitio consultado en Abril 2018.

Vassilopoulou, A. y Mavrikaki, E. (2016). Can ICT in biology courses improve AD/HD students' achievement? *Improving Schools*, 19(3), 246–257.