INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 2, No 1 (2021)
ISSN 2695-6578

Videojuegos en educación especial: niños con TDAH

Video games in special education: children with ADHD

Josefina Guerrero García
Facultad de Ciencias de la Computación
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, Puebla, México
josefina.guerrero@correo.buap.mx

Juan Manuel González Calleros
Facultad de Ciencias de la Computación
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, Puebla, México
juanmanuel.gonzalez@correo.buap.mx

Recibido: 30.11.2020 | Aceptado: 03.03.2021
DOI: https://doi.org/10.65234/interaccion.35

Palabras Clave

TDAH
Videojuegos educativos
Educación especial

Resumen

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) implica un patrón de déficit de atención, hiperactividad e impulsividad. Existen muchos trabajos donde se usan los videojuegos como un instrumento tecnológico de apoyo en el aula. No obstante, si bien se documentan los beneficios no queda claro el cómo fueron creados y sobre todo el impacto de estos para el propósito de aprendizaje para el que fueron creados. En este propósito, este artículo se centra en la propuesta metodológica de desarrollo de videojuegos para niños con TDAH. Se realizó una revisión de fuentes bibliográficas y entrevistas a especialistas para comprender que el apoyo basado en videojuegos tiene puntos positivos para el aprendizaje. Para el desarrollo de los videojuegos se emplea la metodología de SCRUM, se presentan 7 videojuegos para apoyar en el aprendizaje de niños de primaria, estos fueron evaluados por los especialistas en educación, padres de familia, especialistas de TDAH y los niños. Los resultados son alentadores y nos permiten sentar una base más formal respecto a los videojuegos serios para niños con TDAH. La metodología de desarrollo SRUM ha sido utilizada de manera específica para videojuegos, sin embargo, en este trabajo se presentan algunos artefactos modificados que contribuyen al diseño de videojuegos con propósitos de aprendizaje de niños con TDAH.

Keywords

ADHD
Educational video games
Special education

Abstract

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) involves a pattern of attention deficit, hyperactivity, and impulsivity. In the literature, there are several works where video games are used as a technological instrument in the classroom. However, although the benefits are documented, it is not clear how they were created and especially their impact for the learning purpose for which they were created. In this sense, this article focuses on the proposal for the development of video games for children with ADHD. Videogames are a technological instrument that is fully integrated into today's society. A review of the literature and interviews with specialists were carried out to understand that support based on video games has positive points for learning. For the development of video games, the SCRUM methodology is used, 7 video games are presented to support the learning of elementary school children, these were evaluated by education specialists, parents, ADHD specialists and children. The results are encouraging and allow us to lay a more formal foundation regarding serious video games for children with ADHD. The SRUM development methodology has been used specifically for video games, however, in this work some modified artifacts that contribute to the design of video games for learning purposes of children with ADHD are presented.

1. Introducción

Es innegable el beneficio que ha traído consigo el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo. En diferentes niveles educativos y diversas áreas se está usando la tecnología para la enseñanza y aprendizaje, incluso hay guías muy especializadas documentando los procesos a seguir para aspirar a tener una

buena mediación tecnológica en los procesos de enseñanza aprendizaje. No obstante, en algunos países el beneficio no es evidente, muchas pudieran ser las causas, los recursos económicos propios de los ciudadanos o muy particularmente situaciones especiales como la que se vive actualmente debido a la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19). Actualmente, todos nos vemos en la necesidad de recurrir a las TIC para continuar con los procesos de enseñanza aprendizaje y aunque se han hechos muchos esfuerzos y se ha generado una cantidad significativa de guías de continuidad académica simplemente no ha sido suficiente por lo que, como vemos en casi todos los países, el regreso a la modalidad presencial híbrida se hizo necesario. En este nuevo escenario educativo, vemos que el alumno con necesidades educativas especiales no escapa de esta realidad, incluso ha quedado aún más relegado de las clases al no existir un modelo tecno educativo inclusivo, vigente y aplicable en la actual continuidad académica en línea. Si bien, hay muchos trabajos que nos hablan de los principios de diseño y accesibilidad universal para permitir personalizar la educación y adaptarla a las necesidades y al ritmo de cada alumno o alumna, nuestra experiencia nos ha enseñado que en la práctica actual muy poco se puede usar fuera de un laboratorio de innovación educativa.

En este trabajo nos centramos en las necesidades educativas de las personas con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), mismas que han sido investigadas desde diversas perspectivas; sostienen que, si bien se ha demostrado que no es una causa de problemas de aprendizaje, si está relacionada con: poca organización en las tareas, problemas para esperar turnos, problemas de socialización, suspensiones y expulsiones de instituciones educativas; trastornos de ansiedad, problemas de conducta y depresión; baja autoestima, rechazo por parte de sus compañeros; también se pueden observar problemas para quedarse quietos y concentrarse en clase. Algunas de las discapacidades cognoscitivas que se presentan son un rendimiento escolar bajo, y presentar alteraciones de aprendizaje, aunque muchos de ellos tienen un nivel intelectual alto (Joselvich et al., 2003; Leung & Lemay, 2003). También, se han introducido los videojuegos como una estrategia en la enseñanza los cuales han demostrado un mayor impacto en el aprendizaje de los niños en edad escolar, a través de estos, es posible mejorar la capacidad cognitiva de los estudiantes y lograr un aprendizaje efectivo. Dentro de las soluciones no formales que se encuentran disponibles en las tiendas de aplicaciones y sitios web, encontramos la siguiente lista de observaciones:

- Ausencia de soluciones que favorezcan el aprendizaje colaborativo de forma explícita. Tomando como referencia que las guías de trabajo estructuradas ayudan a las personas con TDAH a realizar trabajo colaborativo se requiere que las mismas formen parte del diseño de videojuegos serios con propósitos educativos.
- Conjuntos de datos con persistencia. Los videojuegos están ahí, en las tiendas en línea o en las publicaciones, pero ¿cómo podríamos llevar un seguimiento del progreso de las actividades que se realicen en los diferentes videojuegos? Cualquier dato relacionado con un videojuego tendría que ser almacenado explícitamente en un archivo local y en la nube, lo que favorecerá el uso de la información.
- Parametrización flexible. Este requisito se satisface en la medida en que los parámetros de cualquier conjunto de aplicaciones usadas para fines educativos se deberían poder administrar de forma independiente entre sí en función de lo que nos interesa conocer de cada juego y esto en principio es diferente.
- Consistencia metodológica con el ciclo de vida del desarrollo centrado en el usuario. Este requisito es conceptualmente satisfecho en la mayoría de los trabajos, pero en nuestro conocimiento, aún hay muchos vacíos del cómo lograr replicar las propuestas que encontramos en la literatura. Hay una ausencia de una trazabilidad explícita entre los pasos de análisis, diseño e implementación con la validación, que asegure una vinculación entre necesidades y soluciones propuestas. Esto se ve particularmente afectado cuando hay que mantener actualizadas las versiones que se distribuyen en las tiendas en línea, actualizaciones necesarias ante la aparición de nuevas versiones de los sistemas operativos, nuevos equipos con diferente hardware, o incluso cambios en modelos, procesos o políticas educativas. Todo esto genera un problema de disponibilidad de las soluciones.
- Gestión de datos limitada. Todos los datos procedentes de los jugadores, ya sea que están trabajando de forma local o remota, deben disponer de un mecanismo de concentración y disponibilidad. Además, los datos deben tener accesos definidos por los roles de las partes interesadas. Más parámetros y más valores para ellos harían que este requisito fuera más exigente. Las analíticas de las tiendas en línea nos brindan ubicación, navegador, hora, tiempo de uso y mucha otra información relevante pero no disponemos de ninguna otra información sociodemográfica que se hace fundamental para investigación con juegos serios.

El objetivo de este artículo es mostrar el proceso metodológico ágil utilizado para la creación de un grupo de videojuegos diseñados para reforzar el aprendizaje de niños con TDAH desarrollados a lo largo de dos años en conjunto con un grupo de especialistas en psicología, neuropsicología, educación y computación; asimismo, se reportan algunas ventajas del uso de estos en niños en edad escolar. El documento se estructura de la siguiente forma: la sección 2 aborda la problemática del aprendizaje en niños con TDAH; en la sección 3 se presenta la

revisión de la literatura, en la sección 4 se presenta la metodología ágil usada para diseñar los videojuegos, finalmente, la sección 5 reporta los resultados y las conclusiones.

2. El TDAH y el aprendizaje

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y las dificultades de aprendizaje están relacionados entre un 25 y 35% de los casos (Miranda et al., 2010). El TDAH es uno de los trastornos infantiles con mayor prevalencia a nivel mundial. (American Psychiatric Association, 2000); Rief (2012) después de hacer una extensa revisión a la literatura, señala que, a nivel mundial aproximadamente del 3 al 5% de los niños en edad escolar tienen TDAH; en México, 1 de cada 22 niños podría ser diagnosticado con este trastorno (Palacios-Cruz et al., 2011). El TDAH tiene un alto impacto psico social, el cual se ve reflejado en el deterioro del funcionamiento del niño en la vida familiar, escolar y social. En la esfera académica se pueden observar dificultades de aprendizaje, poca organización en las tareas, problemas para esperar turno, baja autoestima, rechazo por parte de sus compañeros. De acuerdo con el Manual diagnóstico y estadístico de los problemas mentales (DSM-V, por sus siglas en inglés), los trastornos que influyen en el rendimiento escolar de los niños con TDAH son (Santos y Sanz, 2013): dificultad en la lectura, dificultad en la expresión escrita y dificultad matemática. Los problemas en el aprendizaje son un tema que preocupa a los especialistas de la enseñanza, considerando que un alto índice de estudiantes, en la actualidad, presenta alguna limitación para poner atención o aprender y los profesores no están capacitados para enfrentarse a esta situación. Es primordial conocer las estrategias de enseñanza que se utilizan actualmente en las aulas a nivel básico, para saber de qué modo podemos desarrollar una propuesta capaz de satisfacer la demanda educativa a través de las TIC que maneja la sociedad de hoy en día. A los niños con TDAH les funcionan actividades que son interesantes, novedosas y motivadoras, es decir, pueden aprender bien dentro del aula regular cuando los profesores emplean estrategias efectivas de instrucción. Rief (2012) resalta que las buenas prácticas de enseñanza son útiles para todos los estudiantes en el aula y estas a su vez son técnicas y estrategias que son necesarias para el éxito académico de los niños con TDAH.

Existen muchos recursos disponibles para el tratamiento y mejora en el aprendizaje de niños con TDAH. Wouters et al. (2013), a través de su investigación, señalan que la inclusión de gamificación y juegos pueden favorecer el aprendizaje, optimizando el nivel de concentración de los niños que los utilizan, mejorando su aprendizaje, y brindándoles motivación igual o superior a la de otros métodos con respecto a la adquisición de conocimientos.

3. Videojuegos en la enseñanza de niños con TDAH

Santurde del Arco (s/f), plantea que la utilización de los medios digitales en los casos de TDAH es beneficiosa porque al ser flexibles, permiten que los profesores puedan adecuar la práctica educativa a los ritmos de trabajo y concentración de los niños/as con características atencionales diferentes.

A finales de 2020, habrá un total de 2.700 millones de jugadores en todo el mundo, un aumento de más de 135 millones del año anterior (Global Games Market Report, 2020). Esto nos indica la importancia de los videojuegos en el mundo actual.
Los juegos son muy importantes durante el paso del estudiante en la primaria, generan estímulo, interés y motivación, ayudan a promover actitudes positivas hacia el aprendizaje.

Los videojuegos tienen grandes ventajas en el ámbito educativo, entre los cuales destaca la mejora en la visión, aumento en la autoestima, se favorece un aprendizaje interactivo, al mismo tiempo que promueve el aprendizaje mediante el desafío, permiten mejorar habilidades sociales, del lenguaje, lectura de reglas y mensajes, y matemática básica, así como la articulación de un pensamiento abstracto (Prieto De Lope et al., 2015). Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el uso de elementos de gamificación como lo son las recompensas, los niveles de dificultad, la creación de avatares, el uso de tiempo, entre otros, resulta de gran importancia, esto debido a que uno de los grandes problemas reportados en la literatura sobre el aprendizaje es la falta de motivación de los estudiantes por lo que su uso puede convertir una actividad en algo divertido logrando así la motivación. La inclusión de este tipo de recursos fomenta, además, el interés de los estudiantes de llevar a cabo una actividad y es algo conocido por ellos; Villareal y Collazos (2016), presentan un análisis del estado del arte en el cual se puede observar la descripción de diferentes aplicaciones o sistemas que se centran en el monitoreo, la capacitación o la terapia para el déficit de atención, demostrando así la viabilidad para la creación de aplicaciones dirigidas a la atención de niños con este trastorno, a su vez, presenta una guía para el diseño de interfaces terapéuticas para el tratamiento del déficit de atención en niños desde una perspectiva emocional. Prins et al. (2011) examinan los beneficios de agregar elementos de juego a la memoria de trabajo computarizada estándar; examinaron si los elementos de juego mejorarían la motivación y el rendimiento de los niños con TDAH. Por su parte, Martínez et al. (2016) hacen uso de juegos serios como parte de la terapia conductual en niños con TDAH. Con esta investigación se observó que había una respuesta más eficaz en los niños que utilizaban juegos serios que en aquellos que seguían terapias tradicionales. Muñoz et al. (2015) presentan un juego cuyo objetivo es mejorar en los niños aspectos como: capacidad de espera, capacidad de planificación, capacidad de seguir instrucciones y capacidad de alcanzar objetivos. El juego se presenta como una herramienta para el entrenamiento de atención sostenida en niños con TDAH

mediante la neuromodulación de las ondas Beta y Theta a través de un electrodo ubicado en la parte central del lóbulo frontal del cerebro. El procesamiento de una señal electroencefalográfica se produce automáticamente dentro del videojuego, lo que permite generar un informe de la evolución de la relación theta / beta, un marcador biológico. Bul et al. (2015) diseñaron un juego con el cual se promueve el aprendizaje conductual y el empleo de estrategias para el autocontrol en la vida diaria, como la gestión del tiempo, la planificación, la organización y las habilidades sociales que, se sabe, son problemáticas para los niños con TDAH. Tobar-Muñoz et al. (2014) presentan un videojuego soportado con realidad aumentada para el aprendizaje de habilidades lógico-matemáticas, demostrando que el rendimiento en el juego es similar para niños con necesidades especiales y logrando su integración en el proceso de aprendizaje.

Como resultado de la revisión de literatura se corrobora que el uso de los videojuegos para niños con TDAH puede ser benéfico, a través de estos la práctica educativa puede ser más flexible, ajustándose al ritmo de trabajo de los niños. Además de proporcionar estímulos para alcanzar un óptimo rendimiento y para atraer su atención y se logra una mejora en la autoestima, ya que los niños pueden ver su desempeño en el juego y verificar si realizan la actividad correctamente.

Para los juegos, el desarrollo técnico generalmente sigue tres etapas: pre-producción, producción y post-producción; bajo un modelo SCRUM, el proceso de desarrollo del juego implica las pruebas en curso necesarias para el control de calidad; después de cada tarea, ya sea arte conceptual, guiones gráficos, escritura o creación de prototipos, la tarea se prueba y se avanza o se desarrolla más (Keith, 2010). En este trabajo se ha seleccionado SCRUM por las siguientes razones: permite el trabajo colaborativo, el desarrollo centrado en el usuario, favorece el trabajo multidisciplinario, fomenta la innovación y creatividad, además de que el equipo cuenta con alta experiencia en el desarrollo de proyectos apoyados por SCRUM.

4. Desarrollo de una Plataforma educativa para niños con TDAH

Las necesidades educativas especiales requieren de ayuda o recursos que no están habitualmente disponibles en su contexto educativo. Para apoyar en el aprendizaje de niños con TDAH se han desarrollado varios videojuegos que aporten en diferentes áreas del desarrollo. El paradigma educativo seleccionado para la concepción de los juegos es el constructivista con estrategias de enseñanza-aprendizaje, una construcción a partir de las experiencias de los niños diagnosticados con TDAH, las experiencias de los docentes, atendiendo a los detalles y significados. La investigación es de corte cualitativo para el análisis de estudios de casos. Los participantes de los estudios varían en función de la población disponible al momento de la evaluación, en todos los casos se utilizó una muestra por conveniencia acorde a población disponible, ya que cada videojuego fue creado en momentos diferentes, la única constante es que eran niños diagnosticados con TDAH que cursan los grados nivel básico.

Las técnicas de recolección de información utilizadas fueron diferentes y se usaron en dos momentos. En una fase inicial para la recolección de necesidades en las que se aplicaron entrevistas semiestructuradas, entrevistas abiertas y observaciones de participación directa. En la fase de evaluación nos apoyamos de cuestionarios de usabilidad y otros instrumentos para medir el aprendizaje o la jugabilidad de las propuestas, todos aplicados después del uso de los videojuegos. En las siguientes subsecciones detallamos los pasos de la metodología.

4.1 Primeros pasos: recolección de información centrada en contexto de uso

El desarrollo de videojuegos de calidad requiere de la adopción de una metodología robusta y acorde a cada problema. En Guerrero et al. (2017) una variedad de propuesta de propósito específico para niños con capacidades diferentes es presentada que aborda TDAH, autismo, hipoacusia, entre otros. En particular, retomaremos la propuesta de FlowAgileXML (Figura 1) cuyas etapas para el desarrollo de la propuesta aquí presentada se desglosan de la siguiente manera:

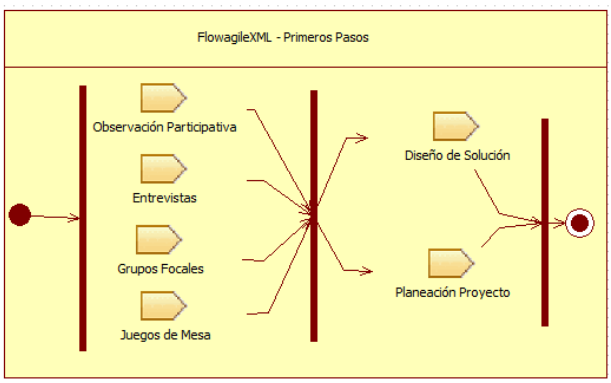


Figura 12 Vista General de las actividades de Recolección de Datos

1) Identificación del problema. Es una realidad que, para muchos países, incluidos México, el sistema educativo no ha sido capaz de satisfacer las necesidades de la población tanto en temas de calidad, accesibilidad, equidad e inclusión. Los problemas en el aprendizaje son un tema que preocupa a los especialistas de la enseñanza, considerando que un alto índice de estudiantes, en la actualidad, presenta alguna limitación para poner atención o aprender y los profesores no están capacitados para enfrentarse a esta situación.

2) Especificación del problema. De la mano de los procesos de identificación del problema ya relatados, se van construyendo artefactos que nos permitan acotar y delimitar de forma concreta lo que podemos hacer para resolver el problema. En el diseño centrado en el usuario nos apoyamos de artefactos como los

mapas de empatía y los tableros de visión del proyecto, delimitando muy bien las necesidades identificadas para aportar en la calidad de la educación que hoy en día reciben los niños con TDAH. En este caso se identifica que el empleo de tecnología en el aula, como herramienta didáctica que facilita el aprendizaje significativo, ha demostrado ser altamente efectiva y se encuentra sustentado en diversas publicaciones científicas, estudios y aulas piloto, que muestran su eficiencia (Gutiérrez et al., 2009). El presente trabajo propone la siguiente especificación del problema ¿de qué manera el empleo de videojuegos contribuye al aprendizaje de niños con TDAH?

3) Investigación de la literatura existente. Haciendo uso de la propuesta de Londoño et al. (2014) para el análisis de la literatura, se consideraron dos fases, una heurística y una hermenéutica. Por una parte, la fase heurística, consiste en la búsqueda, identificación y compilación de las diferentes fuentes de información. Por otra parte, en la fase hermenéutica se lleva a cabo la lectura, el análisis y la clasificación de la información según el grado de interés y la pertinencia de la información recolectada. Se investiga en documentos científicos qué es el TDAH, donde se comienza a notar que generalmente se identifica en edades tempranas, las características que presentan los niños, los diagnósticos, los tratamientos, los problemas de aprendizaje, concentración, hiperactividad, de socialización, entre otros. También se identificó que las estrategias pedagógicas se encuentran dentro de las líneas de investigación más importantes de la última década, en general, engloban todo un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos que los estudiantes aplican cuando se enfrentan al aprendizaje y se encuentran muy relacionadas con los componentes epistémicos que influyen en el proceso de aprender.
Durante la revisión a la literatura se pudo observar que en los últimos años se han realizado diferentes trabajos enfocados en diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje de niños con TDAH. Ejemplo de ello son los trabajos de Maldonado Arce (2008) y Moran Lara (2016), en los que los investigadores proveen estrategias para permitir a los docentes desarrollar en los niños procesos de control y regulación cognitiva, logrando así mantener la atención, mejorar la memoria y la comprensión.

4) Estudio de campo. Se acude con especialistas en educación, psicología y neuropsicología, también se tuvo acceso a diferentes escuelas primarias donde se realiza observación directa en terapias, entrevistas a padres de familia y especialistas que atienden a niños con TDAH. Como instrumentos de recolección de datos se utilizaron guías de entrevista para docentes, guía de entrevista para padres de familia, guía de entrevista para actores clave, guía de observación para niños diagnosticados con TDAH.
Es importante recalcar que uno de los criterios de inclusión para esta investigación fue verificar que todos los niños que participan en el estudio hayan sido previamente diagnosticados con TDAH, dicho diagnóstico es de tipo clínico y se realiza en instituciones públicas del sector salud quienes emplean como instrumento de diagnóstico el DSM-V.
Adicionalmente, adoptamos una variante significativa de hacer entrevistas que encontramos muy útil fue la creación de juegos de mesa, tal como lo recomiendan (Leenheer, et al. 2015). Esta técnica consiste en el diseño de un juego de mesa inspirado o basado en la dinámica de algún juego conocido o la creación de alguno nuevo. La intención es facilitar el diálogo y fomentar el mismo para evitar que personalidades dominantes acaparen la discusión en grupos focales o entrevistas o personas tímidas no aporten como quisieran. La dinámica del juego debe garantizar que todos tengan oportunidad de responder a las preguntas y que de alguna manera puedan también, aportar cosas extras a las preguntas de los demás. El proceso creativo del diseño de juegos de mesa nos llevó a adaptaciones de juegos tradicionales como la oca, Jenga, Life, serpientes y escaleras, UNO. Estos juegos cuya dinámica es simple, realmente funcionaron muy bien para el propósito para el que fueron creados. En cada casilla había colores o figuras correspondientes a una categoría de pregunta respecto al contexto del problema, entorno familiar, escolar, anécdotas educativas positivas o, negativas, cosas que han funcionado como terapia y cosas que no, propuesta de nuevas cosas a intentar, todo muy inspirado a técnicas ágiles de búsqueda de mejora continua o procesos de pensamiento de diseño. Finalmente, se destaca que la dinámica de los juegos de mesa ayudó a generar empatía entre los diferentes actores involucrados en el proyecto, generó confianza en los desarrolladores y además, derivó en productos y servicios adicionales a los videojuegos de mucha ayuda a la terapia y seguimiento y control de pacientes con TDAH, como son el medidor de estrés, resolución de problemas, el medidor de emociones y tablero de comunicación. La dinámica de los juegos de mesa llegó para quedarse y se ocupa en el centro de rehabilitación cognitiva para procesos de terapia y entrevistas ya que encontraron muy útil la dinámica de estos para favorecer la comunicación efectiva con los niños y padres de familia. Un último aporte de la experiencia con esta técnica es poner mucho cuidado con adaptar o crear juegos de mesa con reglas complejas, como experiencia se puede comentar que se perdió el objetivo del juego y la frustración fue la constante en todo, los que intentaban explicar el juego y sentían frustración de que los padres o terapeutas no entendieran o no quisieran seguir jugando por un lado y en el otro extremo los asistentes a la sesión que veían un sin sentido al proyecto y a los que trataban de entrevistarlos.

5) Análisis de datos. Los datos recolectados a través de las entrevistas y la observación directa, indicaron que los psicólogos tienen cierta incertidumbre y desconfianza en los programas informáticos para apoyar a los niños con TDAH sin supervisión, así también indicaron que no todas las actividades se pueden realizar en una Tableta, teléfono móvil o computadora debido a que deben observar ciertas actitudes o movimientos de los niños, un ejemplo es cuando les dan una hoja de papel y un lápiz con la indicación de dibujar un árbol. Ellos analizan desde el

momento en el que el niño toma el lápiz, la forma de sostenerlo, si gira la hoja para acomodarla de forma diferente, entre otras cosas. Se identifica que algunas de las actividades comúnmente utilizadas por personas especializadas que ayudan a disminuir este trastorno son las siguientes: rompecabezas, lectura de cuentos, separar elementos, laberintos y ejercicios de inteligencia espacial que ejercitan la memoria y capacidad de concentración del niño.
Asimismo, expresaron que los niños con TDAH son diferentes y por tanto requieren de terapias y apoyo diferente, dependiendo del grado de inatención, hiperactividad o impulsividad. Los padres de familia reconocieron que los niños usan aplicaciones de software para entretenimiento y juego, muchas veces sin supervisión de un adulto o del psicólogo. Tres de los entrevistados admitieron que les prestan el "celular" para entretenerlos sin importar el tiempo de uso o el juego que realizan. Por lo que todos mostraron interés en tener una aplicación que apoye en el tratamiento de sus hijos y que les proporcione información de utilidad de los logros de ellos.

4.2 Análisis y diseño de videojuegos serios centrados en el TDAH

Considerando los puntos anteriores, se diseñan los videojuegos haciendo uso de la metodología SCRUM que permite una constante comunicación con los participantes (niños, psicólogos, padres de familia, equipo de desarrollo, docentes), un avance de desarrollo del sistema controlado y evaluado por los participantes con retroalimentación continua. En principio, a partir de un equipo de trabajo con programadores y diseñadores gráficos, así como 2 investigadores, 6 docentes, 13 niños (7 niños y 6 niñas) cuyas edades oscilaban entre 8 y 12 años con TDAH, 2 psicólogos, 1 neuropsicólogo, 13 padres de familia, se hacen dos equipos de trabajo dividido por áreas temáticas. Nuestro enfoque combina las técnicas del pensamiento de diseño, en las que definimos mapas de empatía y visiones del producto. En una siguiente etapa se definieron a las PERSONAS y se elaboró la lista de todo lo que debe hacerse para convertir la visión en realidad (Backlog); se hacen las estimaciones lo que se conoce como el Póker de Planificación. Se establecen los Sprints y se llevan a cabo reuniones diarias para revisar el avance mediante los Sprints pendientes, en proceso y los terminados.

Se ilustran los mapas de empatía para comprender las necesidades de los usuarios de los videojuegos, recordar que esta herramienta ayuda a empatizar y sintetizar las observaciones de la fase de investigación y a extraer información inesperada sobre las necesidades de los usuarios. El mapa proporciona cuatro áreas principales en las que centrar la atención, proporcionando así una descripción general de la experiencia de una persona, lo que dicen, hacen, piensan y sienten, los últimos dos solo se pueden recolectar mediante técnicas de observación, y usando los prototipos *pensando en voz alta* (Thinking Aloud). Este es el mapa de empatía desde la óptica del investigador:

1) Dijo:

"La aplicación web debe ser más adaptable y flexible"
"Queremos que este producto llegue a la mayor cantidad de personas posibles".
"Ciertas funciones del nivel no están implementadas correctamente. Los objetos deben salir al azar y el usuario debe poder elegir el objeto en vez de que se elija al picar cualquier lugar en la pantalla".
"El proyecto debe estar más funcional para poder ponerlo en una tienda en línea o a tenerlo a disposición para descarga".
"La finalidad del proyecto es poder darle continuación más adelante por lo que espero una solución abierta al crecimiento y cerrada a la modificación de lo que ya funciona".
"La aplicación para celulares no es una prioridad".

2) Hizo

-El investigador participó de forma activa con cualquier comentario que pudiera tener sobre el plan de trabajo.
-El investigador mostró siempre respeto por el proyecto, llegó a tiempo, se mostró amable, expresó interés en mantener la comunicación en caso de cualquier duda adicional.
-El investigador venía muy preparado para las reuniones y tenía respuestas para la mayoría de las preguntas que se habían preparado con antelación sobre las necesidades y prioridades.
-El cliente parecía conocedor de la funcionalidad de las aplicaciones y sus limitaciones en cada iteración.

3) Pensó

-Que podrían necesitar buscar recursos adicionales, otros programados, diseñadores gráficos, para lograr lo que se les pidió.
-Que hay algunos aspectos que se pueden mejorar.
-Que puede haber una aplicación móvil para el juego y no necesariamente debe estar basado en la web.
-Se tiene que mejorar las presentaciones y dejar claro lo que funciona en las reuniones de trabajo.
-No tiene prisa por terminar la aplicación, ya que ha estado en pausa por mucho tiempo.
-Expectativas en el control, ya que se trata de un proyecto de investigación.

4) Sintió

-Entusiasmo en el desarrollo de una aplicación para ayudar a los niños con diferentes habilidades.
-La felicidad al conocer que la aplicación se completará.
-Entusiasmo en mantenerse en contacto durante el desarrollo.
-Con la esperanza de seguir desarrollando el proyecto después.
Además de este artefacto de mapa de empatía, se encontró muy valioso crear comics para comunicar las necesidades del

proyecto como un medio de comunicación de *story telling*. En particular, esta técnica con los niños y padres de familia resultó muy motivante y fomentó aún más la comunicación con ellos. Vieron reflejadas sus necesidades y se sintieron escuchados. En la figura 2 se muestra unos extractos de las historias donde se muestra un juego como estrategia educativa, un docente y un alumno, discutiendo sobre los alcances y expectativas de este.

Por otro lado, los diseños de los videojuegos tomaron en cuenta algunas de las características específicas del software acorde con la corriente cognitivo-conductual (González y Oliver 2002), y siguiendo la técnica de co-diseño propuesta por (Van Mechelen et al. 2017), usando la herramienta web Miro (Figura 3). Adaptada a este contexto, la técnica de co-diseño fue modificada y enriquecida con otros artefactos ágiles, concretamente el tablero de visión del producto que describe de manera puntual, visión, PERSONAS, necesidades, valor y funcionalidades.

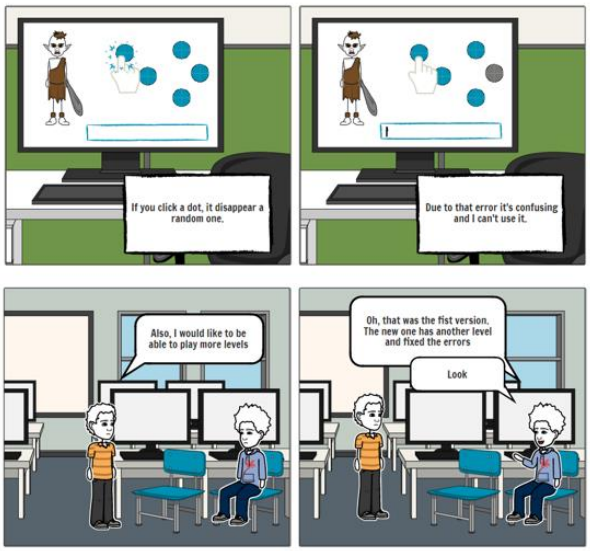


Figura 13 Ejemplo de especificación de necesidades apoyados de la técnica de Story Telling

Actualmente, esta técnica es muy recomendable para el diseño interactivo colaborativo apoyado por computadora, pues la pandemia no permite a los equipos de trabajo estar juntos. La ventaja de tomar de referencia la técnica de co-diseño propuesta por (Van Mechelen et al. 2017) para el diseño de los videojuegos es que favorece la discusión sobre cómo implementar tareas abstractas tomando de inspiración patrones de diseño, guías de estilo, técnicas de interacción modernas y cualquier otra fuente de inspiración que pudiese resultar útil. Además, se discuten aspectos de cómputo social, cómputo afectivo (esta fue una propuesta adicional que se hizo), medios de interacción y dispositivos recomendados. Estas técnicas son muy flexibles y uno bien puede agregar o quitar elementos a la discusión de los videojuegos. Por ejemplo, se podría discutir sobre la narrativa, la jugabilidad, las micro interacciones, la colaboración o cualquier otra dimensión que los investigadores consideren pertinente tomar en cuenta para el propósito específico del proyecto.



Figura 14 Espacio de co-diseño de los videojuegos, usando tableros de visión del proyecto y co-diseño

4.3 Análisis y diseño de videojuegos serios centrados en el TDAH

En las siguientes subsecciones se presenta el diseño centrado en el TDAH, la propuesta para hacer más formal el proceso y centrarse en los objetivos que se persiguen en esta investigación.

a) Relacionadas con el desarrollo metodológico.

Refuerzo social: la respuesta informática para controlar la conducta del niño ha de venir respaldada, no como respuesta al individuo, sino a sus compañeros.
Responsabilidad: dar responsabilidades al alumno le confiere mejora en su autoestima y la integración social.
Pasos secuenciales: instrucciones secuenciales que se deben llevar a cabo con el alumno a la hora de poner en práctica esta experiencia.
Colaboración con los compañeros: el apoyo que el alumno reciba de sus compañeros repercutirá más eficazmente en la mejora de su conducta.
Coordinación de padres y escuela: proporcionar el aprendizaje en todos los momentos del día.

b) Relacionadas con las características del TDAH.

Motivador: se debe considerar la novedad, el efecto (una persona tiende a repetir las conductas satisfactorias y a evitar las desagradables), la pluralidad (el aprendizaje es más consistente y duradero cuantos más sentidos estén involucrados), autoestima, práctica y repetición.
Actividades lúdicas: La tarea se debe afrontar como un juego para evitar caer en la monotonía.
Sin excesivas animaciones: las actividades deben apoyar la atención y concentración del niño con refuerzo auditivo-visual.

No frustración al error: concebir la utilización de videojuegos que establezcan los logros más que los errores.

Grado de dificultad asequible a su aprendizaje: los videojuegos deben de responder a las necesidades del niño. Un programa cuyos contenidos sean inalcanzables para el niño le llevarán al error continuado y por tanto al abandono y desinterés por la tarea. Un programa inferior a su nivel de aprendizaje creará ánimo en los primeros momentos, pero acabará en aburrimiento por ser ejercicios excesivamente sencillos.

Autoevaluación reforzada: un videojuego que permite observar los procesos y analizar los errores, va a ofrecer una revisión de la evaluación; ofrece un perfecto feedback de los progresos.
Sin olvidar que existe una serie de características que se deben de tomar en cuenta para el diseño de un videojuego, tales como: Personaje, Descripción narrativa, Retos, Restricciones, Premios, Elementos interactivos, Retroalimentación y Características particulares de los jugadores.

4.4 De la historia a las matemáticas: desarrollo de juegos serios

El desarrollo de software utilizado fue el basado en patrones de diseño por componentes pensando en una de las principales necesidades de los juegos que es mantener el principio de diseño "abierto al crecimiento o expansión y cerrado a las modificaciones". Los patrones de diseño de software permitieron el desarrollo de una arquitectura flexible y robusta. En particular muchas implementaciones del *patrón observador* fueron programados para permitir un modelo basado en notificaciones, así como el *patrón templete* para definir algoritmos genéricos con pequeñas variantes en el contenido, de esta forma una dinámica de juegos podría servir a diferentes áreas de conocimiento. En este trabajo queremos centrarnos en las temáticas de los juegos y su pertenencia respecto a la utilidad para el apoyo en el aprendizaje de niños con TDAH.

1) Mexi TDAH (Figura 4), aventuras en el mar donde se pueden realizar actividades de buscar diferencias, registro de tiempo, aciertos e intentos. En este tipo de actividades, es importante la figura del adulto como apoyo, por ejemplo, si el niño emplea un tiempo excesivo en encontrar una determinada diferencia, apoyarlo para que no se frustre, darle pistas, etc.

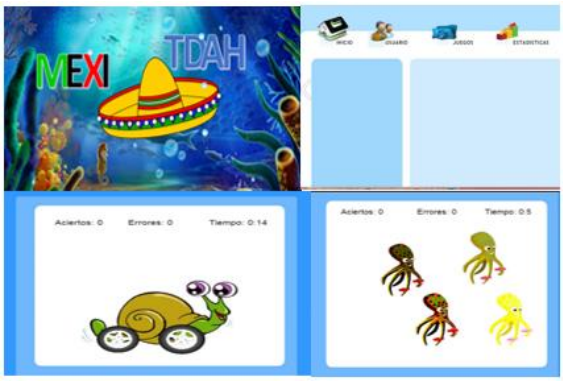


Figura 15 MEXI TDAH un juego que favorece la memoria, atención y en nos ayuda a identificar posibles problemas de ceguera al color.

2) Geolandia (Figura 5), para apoyo al aprendizaje de la materia de geografía que se imparte a partir del cuarto año de primaria; dando un enfoque divertido para reforzar el aprendizaje de dicha materia ayudando a su educación, teniendo en cuenta las diferentes formas de aprender de los niños.



Figura 16 Geolandia, un video juego de apoyo a la memoria, atención en procesos de aprendizaje de geografía.

3) Memoálgebra (Figura 6), una alternativa de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje del lenguaje algebraico; la temática del juego está enfocada a la Antigua Grecia. En álgebra, los estudiantes aprenden a razonar simbólicamente, y como consecuencia aumenta la complejidad y el tipo de ecuación y problema que pueden resolver. En particular, este trabajo se llevó a otras modalidades de interacción como fueron las interfaces físicas, un juego totalmente digital de mesa interactivo, y una versión mejorada con interfaces tangibles. Es importante mencionar que si al principio la naturaleza del

juego de memoria parecía extraña para aprender álgebra los resultados de aprendizaje fueron muy significativos.



Figura 17 Memoálgebra, la dinámica del juego de memoria para aprender álgebra de los tres usos de la variable.

4) Mi comunidad (Figura 7), conocimiento de cultura y costumbres de cada estado de la República Mexicana a través de un recorrido turístico, de esta forma podemos apreciarlo y valorarlo, conocer más nuestro entorno nos permite relacionarnos con él, conocer qué ecosistemas nos rodean y la variedad de maravillas en las que vivimos.



Figura 18 Mi comunidad, un juego de apoyo a la memoria y atención centrado en el aprendizaje de geográfica, valores y tradiciones.

5) Juego de igualdades (Figura 8), juegos de buscar parejas o igualdades consiste en identificar las parejas en las que dos dibujos son exactamente iguales. Es una actividad adecuada para estimular y rehabilitar la discriminación visual, la percepción de diferencias, el análisis visual y la orientación espacial. También se trabajan la atención y la inhibición. La dificultad se ha introducido en función de la similitud entre las parejas distractoras.



Figura 19 Igualdades, un juego de apoyo a la memoria y atención usando juegos clásicos usados para este propósito.

6) Sumas y restas (Figura 9), el objetivo del juego es el uso del sistema numérico para resolver problemas de suma y resta, el objetivo es comprender mejor las operaciones, utilizando los números de los Sumerios como foco de atención del jugador, creando la necesidad de prestar atención, así como repasar los números que ya se conocen, esto a través de un video, que introduce a forma de explicación la manera en que se representaban los números en esa época.



Figura 20 Sumas y restas con los Sumerios

7) Un viaje a través de las matemáticas (Figura 10), basado en la historia de las matemáticas en diferentes partes del mundo. Pitágoras es quien cuenta la historia de las matemáticas en la descripción de cada nivel, se trata de animaciones cortas, con una voz llamativa, que capture la atención de los niños; el reto se logra cuando el niño entra a los ejercicios de cada nivel, en dicho ejercicio se muestran una serie de “frutos” con los cuales el niño debe realizar una operación algebraica y escribir el resultado correcto para continuar con el siguiente ejercicio. Como premio en cada nivel se recibe ropa o trajes relacionados a la civilización del nivel correspondiente.

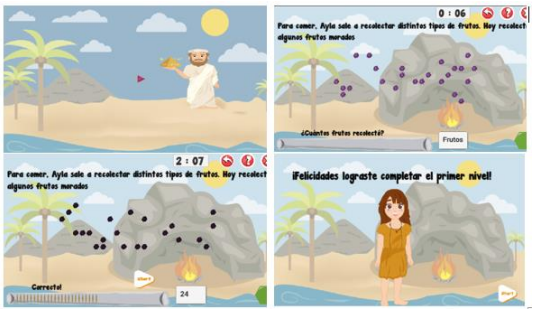


Figura 21 Un viaje a través de las matemáticas

Adicionalmente a los juegos, muchos de los cuales se podrían usar con soluciones web disponibles actualmente, un extra que se requiere para seguimiento y control de los niños es la integración de los resultados en una plataforma web. En la Figura 11 se muestra una interfaz de usuario de la solución propuesta que resuelve el problema de poder el seguimiento y control de un niño, en la parte inferior un gráfico que muestra el progreso en las actividades de los jugadores, cada niño es diferente y como tal puede ser atendido de forma específica de acuerdo con sus necesidades. Este requerimiento es una pieza fundamental del proyecto ya que los especialistas referían que si bien hay soluciones en el mercado dar seguimiento y control de sus estudiantes es muy complejo.

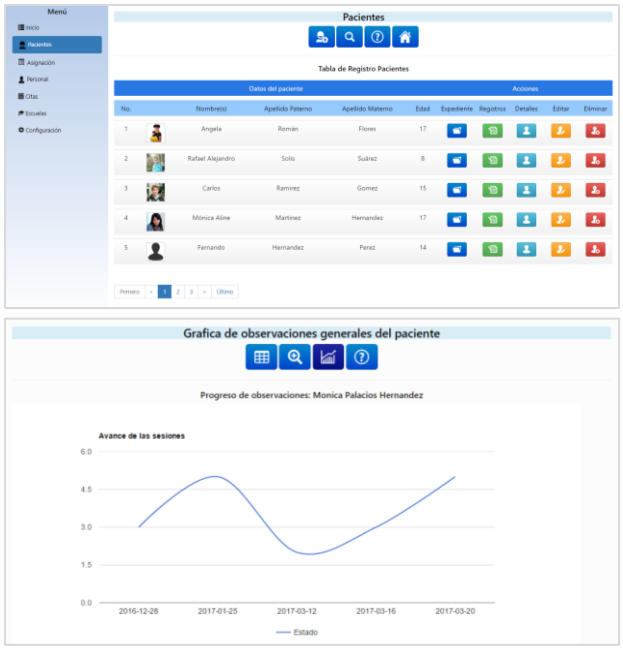


Figura 22 Sistema gestor de videojuegos y expedientes educativos y clínicos de los alumnos con TDAH

5. Resultados

Para la evaluación de los videojuegos desarrollados se tuvo la retroalimentación de todos los participantes. En primera instancia, se hicieron las pruebas de software pertinentes (pruebas unitarias y de integración), posteriormente, para los niños se ha realizado un cuestionario tipo PrEmo (Desmet, 2018) (Figura 12) a través de este instrumento es posible medir más de una emoción experimentada simultáneamente durante la realización de una actividad, en este caso al usar el videojuego para el aprendizaje. También se realizó observación directa de los niños al realizar la actividad con la intención de capturar fácilmente los gestos que los niños adoptan con respecto a la satisfacción; este método es simple y permite conocer aspectos inesperados, descubriendo pautas para mejorar la herramienta.
Los puntos positivos implican que los videojuegos se centran en la promoción de un estado sostenible de rendimiento cognitivo (mejorado), aumentando el estado de excitación y motivación de los participantes y las respuestas inhibitorias y la atención. Sin embargo, también hay efectos secundarios asociados al uso de la terapia basada en videojuegos, por ejemplo: adicción, irritabilidad, inquietud en el niño por la siguiente sesión de juego, entre otros.

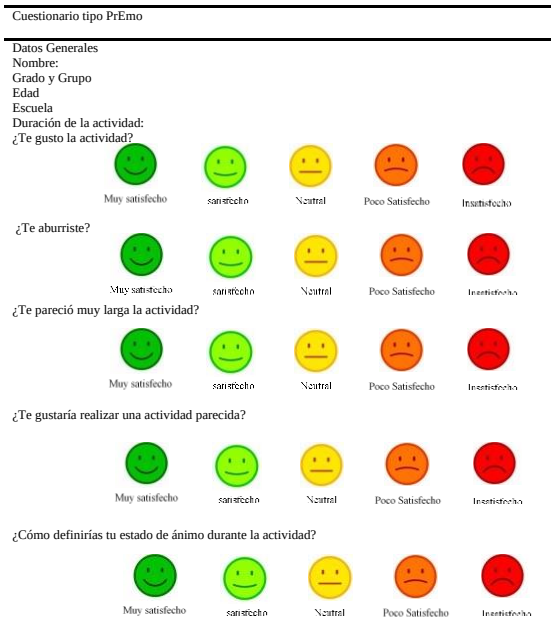


Figura 23 Cuestionario tipo PrEmo

En los docentes se aplicó el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ (Figura 13) para conocer su experiencia al usar la aplicación, además se aplicó un instrumento, en una de las etapas del juego, para medir heurísticas relacionadas con el diseño, la jugabilidad y errores de usabilidad. Con base en los resultados y observaciones realizadas por los docentes se puede inferir que en la dimensión de usabilidad del sistema se sienten satisfechos con la facilidad de uso, consideran que es sencillo, sin embargo, algunas tareas no parecían claras para ellos. En general, reportaron sentirse cómodos y consideran que es fácil aprender a usarlo. En lo que se refiere a la dimensión de calidad de la información, manifestaron que los mensajes de error no son claros y generan confusión en cómo resolverlos. Hay detalles dentro de los botones y la tipografía que es necesario revisar; sin embargo, para ellos resulta sencillo encontrar la información y los mensajes parecen claros.

Con respecto a la calidad de la interfaz, les ha parecido que son agradables, aunque les gustaría que tuvieran más funciones como la ayuda que sirva de guía en caso de duda. Por último, todos los docentes se sienten satisfechos con el sistema y muestran entusiasmo para que este pueda ser utilizado no solo por los niños con TDAH sino también con los alumnos regulares.

Dimensión	Mínimo	máximo	Promedio
Usabilidad del sistema	6.33632124	7.09225019	6.71428571
Calidad de la información	7	7	7
Calidad de la Interfaz	6.33632124	7.09225019	6.71428571
Satisfacción general	7	7	7

Figura 24 Prueba de Usabilidad Cuestionario CSUQ

6. Conclusiones

El TDAH es un trastorno que afecta a una gran parte de la población infantil. A través del análisis realizado se encontraron tanto las características que un juego debe de cumplir como la estrategia de aprendizaje correcta para poder desarrollar videojuegos que los impulsen a aprender.

El poder combinar estrategias pedagógicas con la tecnología nos permite mejorar la enseñanza en el aula de clase, así como fuera de ella y crear herramientas útiles para un bienestar social. Los resultados de las entrevistas a padres de familia nos indican que muchos de ellos desconocían el término hasta que sus hijos fueron diagnosticados; la mayoría de los docentes no conocen cómo trabajar y enseñar a niños con TDAH. La falta de conocimiento sobre lo que es el trastorno, así como el no contar con una capacitación adecuada que les permita entender el TDAH los hace trabajar sin estrategias adecuadas. Tanto docentes como padres de familia coinciden en la importancia de contar con las herramientas y conocimiento necesario que les permita una mejor reacción y atención a las necesidades educativas y emocionales de estos niños. La inclusión de las TIC en el ámbito educativo permite diseñar estrategias innovadoras y efectivas, prueba de ello es el uso de videojuegos con impacto en el aprendizaje; considerando que los niños con TDAH tienen características especiales y requieren de apoyo y herramientas específicas que les apoyen, se han realizado varios estudios para identificar los elementos necesarios para incluir en una herramienta o videojuego.

El trabajo realizado incluyó el desarrollo de siete videojuegos para apoyar en la enseñanza a niños con TDAH usando la metodología ágil SCRUM, esto permite identificar y eliminar las cosas que no son divertidas más rápidamente y se tiene un mayor control sobre la calidad, porque participan todos los involucrados regularmente en revisiones de Sprints. La metodología es iterativa e incremental y busca obtener versiones del producto en intervalos cortos y regulares de tiempo. Existen varias empresas desarrolladoras de videojuegos que utilizan metodologías ágiles, mas ninguna de las adaptaciones se encuentra especificada formalmente. Como trabajo futuro se desea desarrollar un portafolio con más videojuegos aplicando estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento.

Referencias

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Revised). Washington, DC, 163–170.

Bul, K. C. M., Franken, I. H. A., Van Der Oord, S., Kato, P. M., Danckaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., Van Oers, H. J. J., Van Den Heuvel, R., Van Slagmaat, R., & Maras, A. (2015). Development and User Satisfaction of "Plan-It Commander," a Serious Game for Children with ADHD. Games for Health Journal, 4(6), 502–512. https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0021

Desmet, P. (2018). Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. En M. Blythe & A. Monk (Eds.), Funology 2 (pp. 391–404). Springer International Publishing.

Global Games Market Report. (2020). Newzoo's global games market report 2020. https://strivesponsorship.com/wp-content/uploads/2020/07/Global-Games-Market-Report-2020.pdf. (accessed 11.23.2020).

González Rus, G. y Oliver Franco, R. (2002). La Informática en el Déficit de Atención con Hiperactividad. Jornadas de Hiperactividad, celebradas por la Fundación ICSE en Sevilla, mayo de 2002. http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2002/3-142002.pdf

Guerrero-Garcia, J., González-Calleros, J. M., Muñoz-Arteaga, J., & Collazos, C. A. (Eds.). (2017). HCI for Children with Disabilities. Springer.

Gutiérrez-Maldonado, J., Letosa-Porta, À., Rus-Calafell, M., & Peñaloza-Salazar, C. (2009). The assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in children using continous performance tasks in virtual environments. Anuario de Psicología, 40(2),211-222.[fecha de Consulta 23 de Noviembre de 2020]. ISSN: 0066-5126. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=970/97017660005

Joselvich, E., Bernaldo de Quiroz, G., Moyano, M. B., y Scandar, R. O. (2003). AD-HD qué es, qué hacer: recomendaciones para padres y docentes. (Paidos (Ed.)).

Keith, C. (2010). Agile game development with Scrum. Pearson Education, Inc.

Leung, A. K. C., & Lemay, J. F. (2003). Attention Deficit Hyperactivity Disorder: An Update. Advances In Therapy, 20(6), 305–318.

Leenheer, R., Geerts, D., & Vanattenhoven, J. (2015). Learning lessons for second screen from board games. En memorias de la conferencia internacional Interac-tive Experiences for TV and Online Video (pp. 143-148). ACM.

Londoño, P. O. L., Maldonado, G. L. F., y Calderón, V. L. C. (2014). Guías para construir Estados del Arte. En Internacional Corporation of Network of Knowledge (Vol. 1). http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4637

Maldonado Arce, S. (2008). Estrategias Cognitivo-Conductuales par Educadores de Niños con TDAH en la Etapa Escolar [(Licenciatura) Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador]. http://201.159.222.99/bitstream/datos/7645/1/06679.pdf

Martínez, F., Barraza, C., González, N., & Juan, G. (2016). KAPEAN: Understanding Affective States of Children with ADHD Fernando. Journal of Educational Technology & Society, 19(18.), 18–28.

Miranda Casas, A., y Soriano Ferrer, M. (2010). Tratamientos Psicosociales Eficaces para el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Información psicológica, 100, 100–114.

Muñoz, J. E., Lopez, D. S., Lopez, J. F., & Lopez, A. (2015). Design and creation of a BCI videogame to train sustained attention in children with ADHD. 2015 10th Colombian Computing Conference, 10CCC 2015, September, 194–199. https://doi.org/10.1109/ColumbianCC.2015.7333431

Moran Lara, J. A. (2016). Trastornos del Aprendizaje Hiperactividad [(Licenciatura) Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador]. http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf

Palacios-Cruz, L., de la Peña, F., Valderrama, A., Patiño, R., Calle Portugal, S. P., y Ulloa, R. E. (2011). Conocimientos, creencias y actitudes en padres mexicanos acerca del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). [Knowledge and beliefs in Mexican parents about attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).]. Salud Mental, 34(2), 149–155.

Prieto De Lope, R., Diaz Salas, D., Jerónimo, J., García Cruz, C., y Medina-Medina, N. (2015). Videojuegos Serios en Educación Infantil y Primaria. X Congreso Español sobre Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB 2015), February, 479–486.

Prins, P. J. M., Dovis, S., Ponsioen, A., ten brink, E., & van der Oord, S. (2011). Does computerized working memory training with game elements enhance motivation and training efficacy in children with ADHD? Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 14(3), 115–122.

Rief, S. F. (2012). How to reach and teach children with ADD/ADHD: practical techniques, strategies, and interventions (3a ed.). John Wiley & Sons.

Santos, J. y Sanz, L. (2013). DSM-5 Trastornos del Neurodesarrollo. DSM-5: Novedades y Criterios Diagnósticos.

Santurde del Arco, E. (s/f). La educación mediática como vía para la mejora del rendimiento académico y adquisición de la competencia digital en los alumnos con TDAH. Universidad de Deusto. Recuperado 30/06/2017

Tobar-Muñoz, H. Fabregat, R., & Baldiris, S. (2014). Using a videogame with augmented reality for an inclusive logical skills learning sesión. International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logrono, 2014, pp. 189-194, doi: 10.1109/SIIE.2014.7017728.

Van Mechelen, M., Derboven, J., Laenen, A., Willems, B., Geerts, D., & Abeele, V. V. (2017). The GLID method: Moving from design features to underlying values in co-design. International Journal of Human-Computer Studies, 97, 116-128.

Villareal, Freire, A. P., & Collazos Ordoñez, C. A. (2016). The EMOINAD Guide construction proposal: An emotive interface design guide for attention deficit disorder in children. Romanian Journal of Human - Computer Interaction, 9(4), 352–366. https://search.proquest.com/docview/1876053942?accountid=14777%0Ahttp://xv9lx6cm3j.search.serialssolutions.com?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rfr_id=info:sid/ProQ%3Acomputing&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft.j

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. Journal of Educational Psychology, 105(2), 249–265. https://doi.org/10.1037/a0031311