

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Facultad de Ciencias de la Electrónica



**Modelo de Diseño Instruccional para el Aprendizaje de Matemáticas para  
Estudiantes con TDAH**

Tesis que para obtener el grado de  
Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos  
Presenta:

Claudia Blanca González Calleros  
Asesora: Dra. Josefina Guerrero García  
Co-asesora: Dra. Yadira Navarro Rangel  
Facultad de Ciencias de la Electrónica

Evaluadores Externos

Dra. Yunuen Ixchel Guzmán Cedillo  
Dr. Cesar Alberto Collazos Ordóñez

Lectores

Dr. Olga Leticia Fuchs Gómez  
Dr. Daniel Mocencahua Mora

Febrero 2021

## **Dedicatoria**

Esta tesis la dedico a José Luis, Sofí y Luisito, mi amada familia; gracias por su paciencia infinita, por sus palabras de aliento, su confianza en mí, por entender mis ausencias aun estando presente, y por siempre esperarme con los brazos abiertos y palabras de aliento. Por las cartas, los mensajes, los festivales, las llamadas cuando estuve fuera de casa; por no permitir que me rindiera, por los besos, las caricias y los abrazos cuando sentía que no podía más. Gracias infinitas, sin ustedes no hubiera sido posible conseguir esta meta que nos permitió alcanzar uno más de nuestros muchos proyectos de vida. Los amo mucho y bonito.

A Rodolfo y Blanca, mis amados padres porque siempre han creído en mí y siempre han estado para apoyarme de todas la maneras posibles e imposibles. Por alentarme y no dejarme caer, por el gran amor a sus nietos y las tantas veces que cuidaron de ellos, para que yo pudiera cumplir los compromisos del Doctorado. Por su inmenso amor, no me alcanza la vida para agradecer todo lo que han hecho y hacen por mí. Los amo.

A Vero, Rodo y Juan, mis amados hermanos; todos y cada uno me han hecho sentir su amor y su confianza; Vero, por leer mis mensajes y buscar siempre la manera de ayudarme con tus contactos, con tus palabras de aliento, gracias hermana mayor por nunca soltarme y siempre tomarme de la mano. Rodo, gracias por echarme porras y decirme tu puedes, no te rindas, de la manera gentil y tierna que te caracteriza. Juan, no sé cómo agradecerte que me impulsaras a entrar al Doctorado, ha sido una experiencia llena de altibajos, grandes experiencias y otras donde estuve a punto de tirar la toalla, tú no eres el

hermano tierno, pero si el que me sacude y me hace retarme a mí misma a crecer y hacer mejor las cosas. Los amo y los tres son grandes pilares en mi vida.

A Josefina, por elegirme y confiar en mí, por el tiempo para revisar mi trabajo, por explicarme cuando no entendía, por las asesorías y los cafés. Especialmente por exigirme para dar lo mejor, espero no haberte defraudado. De todo corazón gracias.

A mis amigos Lili y David, por coincidir, porque sin saberlo ya nos conocíamos hace algunos años y el destino nos cruzó nuevamente en este camino; *tantos sitios, tantos mundos tanto espacio y coincidir*. Gracias por su amistad, sus consejos, y por enseñarme un poco del maravilloso mundo de la computación, del que son expertos. Gracias por todos los desayunos que compartimos juntos, los juegos, y por las porras, espero no haberlos desesperado mucho. Porque nuestra amistad perdure más allá del tiempo.

## **Agradecimientos**

Al Conacyt (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología) por la beca brindada para la investigación doctoral, así como el apoyo para realizar una estancia doctoral.

Esta investigación fue realizada gracias al apoyo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, al Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos y a la Facultad de Electrónica (FCE-BUAP), les agradezco los apoyos complementarios para la asistencia a estancias y congresos.

Mi agradecimiento especial a mi asesora de tesis Dra. Josefina Guerrero García por su amistad, colaboración y acompañamiento para la realización de esta investigación. A la Dra. Yadira Navarro Rangel, le agradezco su dedicación y aporte durante el doctorado, como maestra y Co asesora. Ambas me ayudaron a mejorar cada día como investigadora.

A los evaluadores externos Dra. Yunuen Ixchel Guzmán Cedillo, Cesar Alberto Collazos Ordóñez, les agradezco profundamente su tiempo y acompañamiento a lo largo del doctorado, así como su dedicación para la corrección del documento final.

Al Dr. David Block Sevilla por su asesoría; el tiempo y apoyo brindado durante la estancia doctoral en el CINVESTAV (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN). Al Dr. Cesar Alberto Collazos Ordóñez, por su calidad humana, tiempo, asesoría, gran experiencia y apoyo brindado durante la estancia doctoral en la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

A cada uno de los Doctores que forman parte del núcleo académico del DSAE, por su acompañamiento y retroalimentación.

A la Dirección de Especial de la Secretaria de educación Pública, por la autorización para la realización de esta investigación con estudiantes diagnosticado con TDAH dentro de escuelas públicas en la Ciudad de Puebla.

A la Mtra. Kriztyna Guzmán, por todo su apoyo durante la investigación, por su asesoría, sus enseñanzas, su experiencia, su gran amistad, lo tecitos y las ricas conchitas. Por hacerme sentir parte del equipo durante mi estancia en su escuela.

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación fue proponer un Modelo de Diseño Instrucciona (MDI) para apoyar el aprendizaje de matemáticas; este modelo, se fundamenta teórica y empíricamente en el resultado del análisis de situaciones de enseñanza y aprendizaje que reciben estudiantes diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Con base en un paradigma educativo constructivista, se planteó atender las necesidades educativas de estos estudiantes; a través de un MDI que incluye adaptaciones curriculares, adecuación de estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de un juego serio.

La investigación fue de corte cualitativo; se presentan dos estudios, uno de tipo fenomenológico, para describir los problemas en el aprendizaje que se observan en los estudiantes con diagnóstico de TDAH; la experiencia ante la condición de TDAH de estos estudiantes; las experiencias y actitudes ante el diagnóstico; el uso estrategias específicas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes; el uso de recursos tecnológicos como apoyo en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de los maestros de grupo y padres de familia o cuidadores de estos estudiantes. Para tal fin, las técnicas de recolección utilizadas fueron entrevistas semiestructuradas, entrevistas abiertas y observaciones participación directa.

Un segundo estudio surgió para el diseño, desarrollo e implementación de un juego serio, alineados al Diseño Instrucciona del marco de referencia ADDIE, siguiendo una propuesta metodológica constructivista. En este caso las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron entrevistas semiestructuradas, entrevistas abierta, observaciones participación directa, la aplicación de un Cuestionario de Usabilidad de Sistemas

Informáticos CSUQ, un cuestionario para medir las heurísticas del juego como aprendizaje, jugabilidad y usabilidad y, un cuestionario tipo PrEmo.

Los participantes fueron 13 estudiantes entre 8 y 12 años diagnosticados con TDAH, que cursaban de 3ro a 6to grado de primaria, así como la participación de 6 maestros quienes fueron los facilitadores del aprendizaje de estos estudiantes, lo anterior dentro de una escuela pública ubicada en la parte sur de la ciudad de Puebla. Los resultados mostraron que el MDI propuesto basado en el uso de un juego serio, contribuyó a mejorar el aprendizaje en la materia de matemáticas en estudiantes diagnosticados con TDAH.

**Palabras clave:** TDAH, Modelo de Diseño Instruccional, Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, Enseñanza de Matemáticas, Juegos Serios.

**Abstract**

The objective of this research was to propose an Instructional Design Model (IDM) to support mathematics learning; this model is theoretically and empirically based on the result of the analysis of teaching and learning situations received by students diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Based on a constructivist educational paradigm, it was proposed to address the educational needs of these students; through an IDM that includes curricular adaptations, adaptation of teaching-learning strategies and the use of a serious game.

The research was qualitative; two studies are presented, one of phenomenological type, to describe the learning problems observed in students with ADHD diagnosis; the experience of these students with ADHD condition; the experiences and attitudes towards the diagnosis; the use of specific strategies to favor the students' learning; the use of technological resources as support in the teaching process from the perspective of group teachers and parents or caregivers of these students. For this purpose, the collection techniques used were semi-structured interviews, open interviews and direct participation observations.

A second study arose for the design, development and implementation of a serious game, aligned to the Instructional Design of the ADDIE framework, following a constructivist methodological proposal. In this case the data collection techniques used were semi-structured interviews, open interviews, direct participation observations, the application of a CSUQ Computer Systems Usability Questionnaire, a questionnaire to

measure game heuristics such as learning, playability and usability, and a PrEmo-type questionnaire.

The participants were 13 students between 8 and 12 years old diagnosed with ADHD, from 3rd to 6th grade of elementary school, as well as the participation of 6 teachers who were the learning facilitators of these students, in a public school located in the southern part of the city of Puebla. The results showed that the proposed MDI based on the use of a serious game, contributed to improve learning in the subject of mathematics in students diagnosed with ADHD.

**Key words:** ADHD, Instructional Design Model, Teaching-Learning Strategies, Mathematics Teaching, Serious Games.

## Tabla de Contenidos

<b>Capítulo 1 Introducción</b> -----	1
1.1    Justificación -----	2
1.2    Preguntas de Investigación -----	6
1.3    Objetivo general -----	7
1.4    Problema de Investigación -----	7
1.5    Objetivos específicos-----	11
1.6    Supuesto-----	12
1.7    Objeto de interés como Investigador-----	12
1.8    Delimitaciones -----	13
1.9    Reflexión sobre el paradigma epistémico, teórico y metodológico -----	14
1.10    Definiciones -----	18
1.11    Capitulado de tesis-----	19
 <b>Capítulo 2 Estado del Arte</b> -----	 20
2.1    Preparación -----	20
2.2    Exploración-----	21
2.3    Descripción -----	21
2.4    Formulación -----	22
2.5    Recolección y selección -----	22
2.6    Interpretación-----	24
2.7    Construcción teórica -----	25
2.7.1    Problemas de aprendizaje, asociados al TDAH, en estudiantes en edad escolar. -----	27
2.7.2    Problemas en el aprendizaje de matemáticas, asociados al TDAH, en estudiantes de nivel básico.-----	28
2.7.3    Estrategias para la enseñanza de estudiantes con TDAH -----	30
2.7.4    Estrategias para la enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH	32

2.7.5	Juegos serios y gamificación para la enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH -----	33
2.8	Conclusiones del Capítulo-----	37
<b>Capítulo 3 Marco Teórico-Conceptual -----</b>		<b>40</b>
3.1	Problemas de aprendizaje-----	40
3.1.1	Problemas de aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH -----	43
3.2	Teorías de aprendizaje -----	47
3.2.1	Teoría psicogenética de Piaget (Constructivismo)-----	47
3.2.2	Teoría de las Situaciones Didácticas Guy Brousseau -----	49
3.2.3	Teoría Cognitiva -----	49
3.2.4	Teoría Instruccional (Jerome Bruner) -----	50
3.3	Enseñanza de matemáticas. -----	51
3.4	Aprendizajes esperados de 3ro a 6to de primaria -----	52
3.4.1	Estrategias de enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH-----	53
3.5	Factores asociados al aprendizaje -----	58
3.6	Actores implicados -----	59
3.7	Modelo de Diseño Instruccional-----	61
3.8	Conclusiones del Capítulo-----	64
<b>Capítulo 4 Marco Metodológico-----</b>		<b>66</b>
4.1	Estudio fenomenológico-----	66
4.1.1	Características del estudio cualitativo -----	67
4.1.2	Estrategias de investigación -----	69
4.1.3	Rol de Investigador-----	70
4.1.4	Aspectos éticos-----	72
4.1.5	Población y muestra -----	73
4.1.6	Recolección de datos -----	76

4.1.7	Análisis de datos	85
4.2	Metodología Diseño Instruccional del Juego Serio “UvaMate”	87
4.2.1	Características del Modelo de Diseño Instruccional	87
4.2.2	Rol del Investigador en el MDI	90
4.2.3	Aspectos éticos para la interacción	91
4.2.4	Recolección de datos	93
4.3	Conclusiones del Capítulo	96
<b>Capítulo 5 UvaMate: Un juego serio para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH</b>		
5.1	Análisis	99
5.2	Diseño y Desarrollo	106
5.3	Implementación	133
5.4	Evaluación	134
5.5	Conclusiones del Capítulo	137
<b>Capítulo 6 Resultados y Discusión</b>		
6.1	Análisis fenomenológico	139
6.1.1	Análisis de las entrevistas a maestros	140
6.1.2	Análisis de las entrevistas a padres de familia	178
6.1.3	Análisis de las observaciones	201
6.2	Evaluación UvaMate	211
6.2.1	Análisis y discusión del experimento en papel de la Civilización Prehistoria	211
6.2.2	Análisis experimento Mago de Oz aplicado a los maestros	219
6.2.3	Análisis cuestionario CSUQ aplicado a los maestros en la Civilización de la Prehistoria	221
6.2.4	Análisis cuestionario PrEmo aplicado a los estudiantes al jugar el juego UvaMate	224

6.2.5	Análisis para medir los niveles de atención durante el juego -----	228
6.2.6	Análisis para medir la heurística de jugabilidad, usabilidad y aprendizaje en la Civilización Sumerios. -----	233
6.2.7	Limitaciones del estudio -----	236
6.3	Conclusiones del Capítulo -----	238
<b>Capítulo 7 Conclusiones -----</b>		<b>241</b>
<b>Referencias bibliográficas -----</b>		<b>249</b>
<b>APÉNDICES -----</b>		<b>263</b>
9.1	Apéndice A. Aprendizajes Esperados -----	263
9.2	Apéndice B. Consentimiento Informado -----	268
9.2.1	Consentimiento informado padres del menor -----	268
9.2.2	Asentimiento informado menor -----	270
9.2.3	Consentimiento informado Maestros -----	271
9.3	Apéndice C. Entrevistas Prueba piloto -----	274
9.3.1	Entrevistas padres de familia prueba piloto -----	274
9.3.2	Entrevistas Maestros prueba piloto -----	275
9.4	Apéndice D. Entrevistas a Padres de Familia y Maestros -----	276
9.4.1	Entrevista a padres de familia -----	276
9.4.2	Entrevistas maestros de grupo -----	278
9.5	Apéndice E. Jueceo por Expertos -----	280
9.6	Apéndice F. Coeficiente de validez de contenido Lawshe -----	282
9.7	Apéndice G. Guía de Observación -----	287
9.8	Apéndice H. Cuestionario tipo PrEmo -----	288
9.9	Apéndice I. Experimento Mago de Oz -----	289
9.10	Apéndice J. Cuestionario CSUQ -----	290
9.11	Apéndice K. Pruebas de usabilidad del sistema -----	292

9.12 Apéndice L. Cuestionario heurísticas jugabilidad, aprendizaje y usabilidad -294

### Lista de tablas

Tabla 1. Criterios de inclusión considerados en la Revisión Sistemática.....	22
Tabla 2. Casos de éxito mediante el uso de SGs para estudiantes con TDAH.....	36
Tabla 3. Definición de los problemas de aprendizaje.....	42
Tabla 4. Definición de juegos serios SG's.....	57
Tabla 5. Panel Juicio de expertos.....	81
Tabla 6. Objetivo MDI a partir del Marco de referencia de ADIIE.....	88
Tabla 7. Metodología experimento Mago de OZ.....	94
Tabla 8. Correlación entre Instrumentos de recolección, objetivos y preguntas específicas de la investigación.....	97
Tabla 9. Análisis MDI.....	100
Tabla 10. Contenido temático.....	107
Tabla 11. Elementos de diseño de UvaMAte.....	112
Tabla 12. Prototipos e interfaces finales.....	127
Tabla 13. Temas y horizontes emergentes de las entrevistas a maestros.....	144
Tabla 14. Temas y horizontes emergentes de las entrevistas a padres de familia.....	179
Tabla 15. Temas y horizontes emergentes de las observaciones a los maestros y estudiantes con TDAH.....	202
Tabla 16. Problemas en papel Civilización Prehistoria.....	212
Tabla 17. Observaciones realizadas durante la ejecución del juego en papel.....	216
Tabla 18. Resultados CSUQ.....	222
Tabla 19. Prueba de Usabilidad Cuestionario CSUQ.....	224
Tabla 20. Observaciones generales de los estudiantes durante el juego en la computadora.....	225
Tabla 21. Medición del nivel de atención durante la ejecución del juego.....	229

Tabla 22. Temas y horizontes de las 3 fuentes de recolección .....	238
Tabla 23. Matriz de concordancia.....	243
Tabla F1. Coeficiente de validez de contenido Lawshe. Entrevista semiestructurada padres de familia .....	282
Tabla F2. Coeficiente de validez de contenido Lawshe. Entrevista semiestructurada maestros .....	285

### ***Lista de figuras***

Figura 1. <i>Ruta para construir estados del arte</i> .....	21
Figura 2. <i>Proceso de recolección y selección de artículos</i> .....	23
Figura 3. <i>Documentos por área temática</i> .....	25
Figura 4. <i>Documentos por área temática y país de origen</i> .....	26
Figura 5. <i>Infografía Revisión sistemática de la literatura</i> .....	39
Figura 6. <i>Articulación teórico-conceptual del MDI para favorecer el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH</i> .....	41
Figura 7. <i>Dificultades asociadas al TDAH y los problemas de aprendizaje de matemáticas</i> .....	44
Figura 8. <i>El juego en el proceso de matematización</i> .....	54
Figura 9. <i>El juego en el proceso de matematización.</i> .....	55
Figura 10. <i>Validación del juego</i> .....	56
Figura 11. <i>Proceso MDI- Marco de Referencia ADDIE</i> .....	64
Figura 12. <i>Elementos que integran el Marco Metodológico</i> .....	68
Figura 13. <i>Metodología para la investigación fenomenológica</i> .....	70
Figura 14. <i>Acceso a la Población</i> .....	73
Figura 15. <i>Prueba piloto para la validación de entrevistas</i> .....	79
Figura 16. <i>Coeficiente de Validez de contenido Lawshe. (Entrevistas a padres)</i> .....	82
Figura 17. <i>Coeficiente de Validez de contenido Lawshe. (Entrevistas a maestros)</i> .....	83
Figura 18. <i>Escenarios</i> .....	110
Figura 19. <i>Personajes, botones, elementos gamificados</i> .....	111
Figura 20. <i>Casos de uso del juego</i> .....	113
Figura 21. <i>Modelo de tarea “Iniciar Juego”</i> .....	115
Figura 22. <i>Modelo de tarea de “Registrar estudiante”</i> .....	116

Figura 23. <i>Modelo de tarea “Resolver problema”</i> .....	116
Figura 24. <i>Interfaz de usuario abstracta tarea “Iniciar juego”</i> .....	117
Figura 25. <i>Interfaz de usuario abstracta tarea “Registrar estudiante”</i> .....	117
Figura 26. <i>Interfaz de usuario abstracta tarea “Resolver problema”</i> .....	118
Figura 27. <i>Interfaz de usuario concreta tarea “Iniciar juego”</i> .....	118
Figura 28. <i>Interfaz de usuario concreta tarea “Registrar usuario”</i> .....	119
Figura 29. <i>Interfaz de usuario concreta tarea “Resolver problema”</i> .....	119
Figura 30. <i>Interfaz de usuario final “Iniciar juego”</i> .....	120
Figura 31. <i>Interfaz de usuario final “Registrar estudiante”</i> .....	121
Figura 32. <i>Interfaz de usuario final “Problema”</i> .....	121
Figura 33. <i>Diagrama de Casos de Uso Civilización Sumerios</i> .....	123
Figura 34. <i>Diagrama de Clases</i> .....	124
Figura 35. <i>Diagrama de Actividad</i> .....	125
Figura 36. <i>Interfaces de usuario</i> .....	135
Figura 37. <i>El TDAH en el aula, horizontes emergentes</i> .....	145
Figura 38. <i>Horizontes del tema El estudiante con TDAH en la escuela.</i> .....	150
Figura 39. <i>Horizontes intervención educativa</i> .....	162
Figura 40. <i>Horizontes uso de recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH.</i> .....	168
Figura 41. <i>Horizontes emergentes El TDAH en casa</i> .....	180
Figura 42. <i>Horizontes emergentes El TDAH en casa</i> .....	189
Figura 43. <i>Horizontes emergentes Uso de recursos tecnológicos</i> .....	195
Figura 44. <i>Material concreto para la resolución de problemas prehistoria</i> .....	211
Figura 45. <i>Relación de puntajes obtenidos y el tiempo en la ejecución de la actividad</i>	215

Figura 46. <i>Relación de puntaje e identificación de agrupaciones y uso de herramientas</i> .....	216
Figura 47. <i>Satisfacción al realizar la actividad en papel</i> .....	219
Figura 48. <i>Promedio de errores</i> .....	220
Figura 49. <i>Relación entre el tiempo de ejecución de la actividad y la edad de los maestros</i> .....	221
Figura 50. <i>Resultados SCUQ</i> .....	224
Figura 51. <i>Satisfacción al realizar el juego UvaMate (Civilización Prehistoria)</i> .....	227
Figura 52. <i>Satisfacción al realizar el juego UvaMate (Civilización Prehistoria)</i> .....	227

### Listado de Acrónimos

A continuación, se presenta un listado de Acrónimos utilizado a lo largo de esta investigación.

<b>ADDIE</b>	Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación
<b>CSUQ</b>	Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos
<b>DE</b>	Dirección de Especial
<b>DI</b>	Diseño Instruccional
<b>DSM-V</b>	Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales
<b>EE</b>	Educación Especial
<b>ICV</b>	Índice de Comprensión Verbal
<b>IMT</b>	Índice de Memoria del Trabajo
<b>IMSS</b>	Instituto Mexicano del Seguro Social
<b>IRP</b>	Índice de Razonamiento Perceptual
<b>IVP</b>	Índice de Velocidad de Procesamiento
<b>NEE</b>	Necesidad Educativa Especial
<b>SEP</b>	Secretaría de Educación Pública
<b>SGs</b>	Juegos Serios
<b>TA</b>	Trastornos de Aprendizaje
<b>TE</b>	Tecnologías de la Educación
<b>TEA</b>	Trastorno del Espectro Autista
<b>TDAH</b>	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad
<b>USAER</b>	Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular

## Capítulo 1 Introducción

El TDAH es uno de los trastornos del neurodesarrollo más común en la edad infantil y se caracteriza por una falla o alteración en las funciones que están vinculadas al desarrollo del sistema nervioso central, pero esta es solo una definición; la realidad, es que poco se sabe sobre lo que este trastorno implica en la vida de los estudiantes, de los padres o cuidadores, maestros y todo el contexto que los rodea. Muchas personas pueden llegar a confundir esta condición señalando a los estudiantes como inquietos, desobedientes, mal educados, groseros, rebeldes y, esto es consecuencia de la desinformación que existe a nivel global sobre lo que es el TDAH.

En el sector educativo, este trastorno es considerado dentro de las Necesidades Educativas Especiales (NEE); definidas como deficiencias de tipo físico, sensorial, intelectual, emocional y social, que afectan el aprendizaje (Brennan, 1988). Durante muchos años la atención a estas NEE, como el TDAH, estuvo a cargo de las Unidades de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y este apoyo se daba en dos modalidades, fuera del aula directamente con el estudiante y dentro del aula de manera integral con el grupo. Los especialistas encargados de esta tarea eran maestros en Educación Especial (EE), los cuales tenían los conocimientos necesarios para apoyar a estos sectores vulnerables. Sin embargo, desde el 2018 que entró en vigor el Modelo Educativo en México, desapareció la carrera de EE y se incluyó una de educación inclusiva; en busca, de que todos los alumnos sean atendidos, dentro del aula, a la par de los alumnos “regulares”, contando con estrategias necesarias para atender a la amplia diversidad de estudiantes. Siendo realistas,

los maestros que actualmente se encuentran frente al aula, no tienen estas bases teóricas y curriculares, por lo cual no están capacitados para atender la diversidad y, los centros de USAER ya no tienen permiso de atender de manera personalizada a esta población en desventaja.

Por lo anterior y pensando en ajustarse a este nuevo Modelo inclusivo, que parece aún más excluyente; es necesario el diseño de estrategias y propuestas curriculares que permitan a los estudiantes con TDAH adquirir mejores aprendizajes en las diferentes áreas del conocimiento. En esta investigación se realizó un Modelo de Diseño Instruccional (MDI) basado en un juego serio para reforzar el área matemática, en la tarea de resolución de problemas. El conocimiento y comprensión de las matemáticas les permite desarrollar algunas de las habilidades adaptativas necesarias para que estos estudiantes tengan éxito en la vida.

La inclusión del juego serio dentro del MDI se fundamenta en diferentes estudios (de Freitas & Liarokapis, 2019; Fadel et al., 2008; Solanki, 2009) que demuestran sus ventajas en el aprendizaje, entre otros, por el uso de elementos visuales, el desarrollo de habilidades para el análisis y toma de decisiones.

### **1.1 Justificación**

En la actualidad y como parte de la globalización, es necesaria una reorganización social y cultural que permita enfrentar la exclusión, el rechazo y cualquier tipo de discriminación que puedan sufrir los estudiantes en edad escolar. La educación es esencial para el éxito personal, más existen obstáculos que dificultan el aprendizaje y éstos a menudo dificultan el éxito. En el aula los maestros se enfrentan a estudiantes que son muy

inquietos, que tienen poca concentración y se distraen con facilidad, o que posiblemente han sido suspendidos o excluidos de la escuela (Kewley, 2011). La falta de una adecuada atención implica una disminución en el logro académico. En consecuencia, el nivel del plan de estudios en muchos de los casos requiere de una adecuación inferior a la típica de la edad.

En el caso de los maestros que realizan intervenciones para estudiantes diagnosticados con TDAH, puede ser frustrante entender cómo tener un mejor acercamiento con ellos (Garner, 2016). El TDAH, está representado por una población bastante heterogénea. Este trastorno tiene una prevalencia entre el 5 y 10 % en estudiantes de nivel básico (Dykman, 2007) y, es una de las razones más comunes por las cuales los estudiantes son referidos por problemas de conducta a profesionales médicos y de salud mental (Barkley, 2006).

Este trastorno implica una deficiencia en un conjunto de habilidades mentales que conlleva serios daños en las personas que lo padecen. Existe evidencia que señala que el déficit en la inhibición del comportamiento y la atención sostenida son fundamentales para este trastorno (Barkley, 2006). Y no hay duda de que el TDAH conduce a deficiencias en las principales actividades de la vida entre las cuales se destacan las relaciones sociales, educación, familia, trabajo, el seguimiento de reglas, normas y leyes sociales, e incluso el llegar a ser autosuficientes.

La importancia de lograr centrar la atención, de los estudiantes con TDAH, para la mejora en su aprendizaje, está basada en los diferentes estudios que muestran que los estudiantes con este trastorno experimentan problemas significativos en la atención, la

memoria y el control, enfrentándose a una situación de desventaja en su rendimiento académico (Álvarez Menéndez y Pinel González, 2015; Silver & Hagin, 1990).

A su vez muchos de estos estudiantes experimentan dificultades que afectan el aprendizaje de las matemáticas en distintas formas y niveles (Soriano Ferrer et al., 2002). Los problemas de atención implican, en el estudiante, un ritmo más lento durante la ejecución de tareas, mala organización del tiempo para el estudio, así como una deficiente programación de las actividades durante la resolución de problemas matemáticos (Rodríguez-Salinas Pérez et al., 2006).

Se ha trabajado mucho para dar una solución a este problema, por ejemplo, existen diferentes tratamientos, para dar atención a los estudiantes con TDAH, que van desde, la terapia psicológica, tratamiento a base de fármacos, hasta la terapia educativa. Dentro de las medidas psicoeducativas, se hacen recomendaciones generales para padres, referentes a: rutinas, límites y estructura dentro del entorno familiar.

Bakker y Rubiales (2012) señalan que la forma más efectiva de lograr una alta calidad pedagógica, para estos estudiantes, es a través de métodos que garanticen el desarrollo de habilidades en el maestro, así como un programa educativo de calidad, dinámico y ajustado a las necesidades particulares de los estudiantes con TDAH. Por su parte León et al. (2009), recomiendan a los maestros un adecuado control de grupo, además del uso y conocimiento de estrategias dentro del aula.

Como parte medular del proceso, se deben diseñar y desarrollar estrategias pedagógicas que se adapten a las necesidades específicas de este sector de la población,

alineadas a las circunstancias sociales y al devenir de un mundo centrado en las nuevas tecnologías y la era del conocimiento y la información.

Dentro de los recursos disponibles para el tratamiento y mejora en el aprendizaje de estudiantes con TDAH, se propone la inclusión de gamificación y Juegos Serios (SGs, por sus siglas en inglés) como estrategias que pueden favorecer el aprendizaje, optimizando el nivel de concentración de los estudiantes que los utilizan, mejorando su aprendizaje, y brindándoles motivación igual o superior a la de otros métodos con respecto a la adquisición de conocimientos (Wouters et al., 2013).

Las Tecnologías Emergentes (TE) se han incorporado a los distintos niveles educativos; éstas son herramientas innovadoras, utilizadas en diversos contextos educativos al servicio de numerosos propósitos relacionados con la educación (Prieto De Lope et al., 2015). La integración de las TE en el aula dependerá de la capacidad de los maestros para estructurar el ambiente de aprendizaje con pedagogías eficaces, ejemplos de TE son los libros electrónicos, realidad aumentada, interfaces gestuales, tecnologías móviles, aprendizaje basado en juegos, juegos serios, gamificación, entre otros.

Considerando los esfuerzos realizados acerca de la incursión de tecnología en la educación, en esta investigación se analiza la importancia de diseñar estrategias para que los maestros logren el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes con TDAH. La utilidad de esta investigación radica en proporcionar a los maestros un MDI que tome en cuenta los problemas específicos en el aprendizaje matemático, así como el desarrollo de estrategias, apoyadas en técnicas de gamificación y juegos serios, con la finalidad de mejorar el aprendizaje que actualmente reciben estos estudiantes.

## 1.2 Preguntas de Investigación

**RQ1** ¿Cuáles son las necesidades y los problemas en el aprendizaje de matemáticas que se observan en el aula desde la perspectiva de los maestros y estudiantes que viven con TDAH que cursan la educación primaria?

Los estudiantes, de nivel básico, con TDAH experimentan muchos problemas académicos y educativos. En comparación con sus compañeros estos estudiantes son más propensos a utilizar servicios académicos de recuperación y ser colocados en clases de EE y experimentar problemas de comportamiento que lleven a la suspensión de clases o la expulsión de la escuela (Daley & Birchwood, 2010).

**RQ2** ¿Cuáles son las tareas, estrategias y objetivos de desempeño a contemplar por el MDI para promover el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes con TDAH que participan en el estudio?

Desde la infancia a la edad adulta el TDAH ha demostrado ser un obstáculo para el aprendizaje de los estudiantes, desde la falta de atención hasta la hiperactividad y la impulsividad. Estos estudiantes pueden beneficiarse de intervenciones en las que se consideren sus particularidades y proponer acciones, tareas y objetivos de desempeño adecuadas a sus perfiles para mejorar sus aprendizajes. (Biederman et al., 1996; Loe & Feldman, 2007).

**RQ3** ¿Cómo el uso de un juego serio favorece el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH?

Los Juegos Serios ofrecen un entorno en el que se presentan tareas de aprendizaje de forma atractiva; se abordan las dificultades que suelen tener los estudiantes con TDAH

al realizar tareas de instrucción aburridas y repetitivas. Estos juegos se caracterizan por un refuerzo inmediato de alta intensidad que permiten una mejora en el rendimiento de las tareas, especialmente en poblaciones con TDAH (Bul et al., 2016).

### **1.3 Objetivo general**

El propósito de esta investigación es “Crear un Modelo de Diseño Instruccional, basado en el uso Juegos Serios para apoyar el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH”.

### **1.4 Problema de Investigación**

El TDAH se caracteriza por una falla o alteración en el desarrollo de las funciones que están vinculadas con la maduración del sistema nervioso central (Artigas-Pallarés y Narbona García, 2011). La prevalencia a nivel mundial de este trastorno está entre el 2% y el 7%, con un promedio de alrededor del 5%. Las estimaciones de la prevalencia del diagnóstico no son las mismas en todo el mundo, y están aumentando con el tiempo. En México, 1 de cada 22 estudiantes podría ser diagnosticado con este trastorno (Palacios-Cruz et al., 2011); sin embargo, en la mayoría de los países, el TDAH todavía está relativamente poco reconocido y mal diagnosticado (Sayal et al., 2018).

Los factores relacionados con el TDAH han sido investigados desde diversas perspectivas; si bien se ha demostrado que no es una causa de problemas de aprendizaje, si está relacionada con factores que si influyen en el aprendizaje como: poca organización en las tareas, problemas para esperar turnos, problemas de socialización, suspensiones y expulsiones; trastornos de ansiedad, problemas de conducta y depresión; baja autoestima, rechazo por parte de sus pares o compañeros de grupo; también se pueden observar

problemas para quedarse quietos y concentrarse en clase. Algunas de las discapacidades cognitivas que se presentan en estos estudiantes, son un rendimiento escolar bajo y alteraciones de aprendizaje, sin embargo, muchos de ellos tienen un nivel intelectual alto. (Joselvich et al., 2003; Leung & Lemay, 2003).

Ahora bien, 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 estudiantes con TDAH son: dificultad en la lectura, dificultad en la expresión escrita y dificultad matemática (Acle Tomasini y Olmos Roa, 1998; Ladrón Jiménez et al., 2013; Sans et al., 2012). Cabe destacar que el bajo rendimiento en el área matemática, a consecuencia del TDAH, se debe a la relación con aspectos como la memoria y la lectura, las cuales influyen en la comprensión y eliminación de información irrelevante al momento de realizar múltiples operaciones o bien transformar información dentro de los problemas matemáticos (Geary, 2004).

Como ya se ha mencionado el TDAH es la etiqueta más común para aquellos estudiantes que presentan problemas significativos de atención, impulsividad e hiperactividad. Más allá de hablar de trastorno o discapacidad, las etiquetas marcan a los estudiantes en su comportamiento y desenvolvimiento; en torno a esta etiqueta, existe un contexto y todas las personas que lo integran, como el sistema educativo, que los inhabilita, clasifica o aísla porque los maestros los etiquetan como estudiantes malcriados, desobedientes y flojos (Nur & Kavakc, 2010).

Los términos de déficit y discapacidad son inapropiados para definir a alguien. El problema que presentan los estudiantes que tiene atraso en el aprendizaje es que entran a

la escuela sin desarrollar actividades rudimentarias para prestar atención y procesar información; su incapacidad para trabajar al ritmo de sus compañeros los obliga a atrasarse y no adquirir el aprendizaje de manera adecuada. El aprendizaje se mide suponiendo que es una posesión que puede encontrarse en la cabeza, crecer sin poder aprender como los demás es una pérdida en el sistema educativo, que enfatiza y mide el desarrollo de manera comparativa y su objeto de burla es una doble falla en el sistema (McDermott, 1993).

El TDAH suele persistir en la edad adulta y es un factor de riesgo de otros trastornos de salud mental y de resultados negativos, como el bajo rendimiento escolar, las dificultades en el empleo y las relaciones sociales e incluso llegar a la delincuencia. Cuando el reconocimiento y el tratamiento del TDAH son oportunos, se tiene la oportunidad de mejorar los resultados a largo plazo (Garner, 2016; Mannuzza et al., 2008).

A los estudiantes con TDAH les va mucho mejor, en el ámbito académico, cuando se les proporcionan actividades que son interesantes, novedosas y motivadoras. En general, la mayoría de los estudiantes con TDAH pueden aprender bien dentro del aula regular cuando los maestros emplean estrategias efectivas de instrucción, cuando se somete a estímulos y EE, estos son capaces de lograr aprendizajes significativos (Leung & Lemay, 2003). 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 estudiantes con TDAH (Rief, 2012).

La Reforma Educativa (2014-2018) establece que la educación básica en México debe ser inclusiva, es decir, que garantice una formación oportuna, de calidad e igualdad para la diversidad de los estudiantes a quienes está dirigida. “La Secretaría de Educación

Pública promoverá el derecho a la educación de las personas con discapacidad, prohibiendo cualquier discriminación, en planteles, centros educativos, guarderías o del personal maestros o administrativo del Sistema Educativo Nacional” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2011, p.9).

El nuevo Modelo Educativo en México tiene cinco ejes principales que lo regulan: Escuela, plan de estudios, maestros, gobernanza del sistema educativo e inclusión y equidad; en este último se establece que debe existir igualdad de oportunidades para los estudiantes sin importar su condición socioeconómica, de género, etnia o discapacidad. Otro punto que destaca dentro del planteamiento curricular son los desafíos de la era del conocimiento, es decir, el empleo de los recursos tecnológicos dentro del aula, entendiéndose por éstos el uso de proyectores, computadoras, Internet, plataformas digitales, entre otros (Secretaría de Educación Pública, 2017).

Por su parte la UNESCO (2017) establece que la inclusión educativa, implica el empleo de estrategias con las cuales se logre incluir a todos los estudiantes asegurando las mismas oportunidades de progresar en el ámbito educativo. A través de dichas estrategias se debe favorecer el aprendizaje, las relaciones sociales, el desarrollo de nuevas habilidades y formas de construir el conocimiento y, al mismo tiempo, promover las capacidades de creatividad, comunicación y razonamiento de los estudiantes (Abarzúa y Cerda, 2011).

Dentro de este orden de ideas, 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. A pesar de que, tanto la UNESCO, la Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad y el nuevo

Modelo Educativo afirman que la inclusión es un eje rector en la educación, la realidad es que en la actualidad no existe tal inclusión. Esto se debe en parte al desconocimiento por parte de los maestros y directivos sobre lo que es el TDAH, así como el tipo de atención y estrategias que deben emplear dentro y fuera del aula para su atención oportuna (Garner, 2016).

Desde la perspectiva de los MDI, es posible proponer estrategias de enseñanza que apoyen el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes con TDAH. Para una mejor comprensión de estos estudiantes, los maestros pueden estar mejor preparados para ayudar a crear experiencias positivas para estos estudiantes (Garner, 2016). Las experiencias de los participantes pueden introducir nuevas cuestiones que podrían ayudar a crear nuevos métodos de enseñanza, así como ayudar a otros educadores en la toma de decisiones sobre los tipos de apoyo a proporcionar y a quiénes proveerlos.

La presente investigación surge de cuestionarnos ¿Cómo se puede mejorar el aprendizaje de las matemáticas que actualmente reciben los estudiantes diagnosticados con TDAH en una escuela pública al sur de la ciudad de Puebla?

Antes de responder este cuestionamiento, debemos responder a otras interrogantes vinculadas con las especificidades de los estudiantes con TDAH del contexto seleccionado, del aprendizaje particular de las matemáticas del nivel primaria y de la implementación de la tecnología propuesta.

## **1.5 Objetivos específicos**

**O1** Analizar las necesidades educativas de los estudiantes, identificar las dificultades en el desempeño académico, y definir las actividades de aprendizaje de

matemáticas de los estudiantes con TDAH a partir de las observaciones a maestros y estudiantes, entrevistas con maestros, padres de familia e informantes clave para determinar las metas educativas del Modelo de Diseño Instruccional.

**O2** Establecer los objetivos de desempeño, diseñar las tareas y estrategias del Modelo de Diseño Instruccional para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH, estableciendo el rendimiento deseado y los métodos de prueba.

**O3** Desarrollar un juego serio como estrategia instruccional para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH.

**O4** Evaluar con los maestros y estudiantes diagnosticados con TDAH un Modelo de Diseño Instruccional que incluya el análisis, el diseño y desarrollo de un juego serio para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.

## **1.6 Supuesto**

“Un Modelo de Diseño Instruccional basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de Juegos Serios contribuye a mejorar el aprendizaje en la materia de matemáticas en estudiantes diagnosticados con TDAH”.

## **1.7 Objeto de interés como Investigador**

A lo largo de mi camino he compartido con personas hiperactivas, con problemas de atención sostenida, que no pueden mantener el hilo de una conversación sin cambiar de tema o no pueden ver una película sin sentir la necesidad de moverse o hacer otra cosa. Personas cercanas con problemas para mantener un trabajo, o una relación personal por largo tiempo. Compañeros de clase que no podían aprender al mismo ritmo de los demás.

Este trabajo me ha permitido darme cuenta de que el TDAH no es un problema de estudiantes mal criados o padres desentendidos, es una condición mental que afecta a los estudiantes y a los adultos en su vida cotidiana y que, así como existe el TDAH hay muchos trastornos que desconocemos. Y por este desconocimiento nos atrevemos a juzgar, señalar y etiquetar a los estudiantes sin darnos cuenta de que hay una realidad diferente. Esta situación me hizo sentir la necesidad de entender mejor este trastorno y sus implicaciones en el contexto académico de los estudiantes para buscar una manera de mejorar, en medida de lo posible, el aprendizaje que actualmente reciben.

### **1.8 Delimitaciones**

La presente investigación se llevó a cabo en el contexto de educación básica en una escuela al sur de la ciudad de Puebla. Los criterios de elegibilidad requeridos fueron: Todos los estudiantes participantes se encontraban en edades comprendidas entre 8 y 12 años al inicio del estudio, matriculados en la escuela primaria y contaban con diagnóstico clínico de TDAH. Los maestros debían estar frente al grupo de los estudiantes diagnosticados.

Como criterios de exclusión: Algún estudiante o estudiantes que presentara una comorbilidad severa, como diagnóstico clínico de Discapacidad Intelectual; no contar con la autorización por parte del padre o tutor; no tener el asentimiento informado por parte del estudiante: no contar con el consentimiento por parte de los maestros de grupo.

Se realizó una consulta con los maestros de diferentes escuelas de nivel primaria para conocer, en primera instancia, cuál materia es dónde los estudiantes con TDAH presentaban mayores problemas en el aprendizaje; en su mayoría, mencionaron las materias de matemáticas, geografía e historia; siendo matemáticas el porcentaje más alto, de ahí que

se haya optado por esta materia y específicamente la tarea de resolución de problemas que también fue la que reportó ser de mayor dificultad para los estudiantes. La resolución de problemas es una tarea que preocupa a los maestros debido a que, en la escuela, las operaciones algorítmicas suelen enseñarse de manera separada de los problemas, incluso antes de la enseñanza de estos. Block (1996) señala que: “el sentido de un algoritmo está dado tanto por los problemas que permite resolver, como por los procedimientos largos y no sistemáticos que el algoritmo sustituye. Sin embargo, en la enseñanza escolar ambas fuentes del sentido de los algoritmos tienden a estar ausentes” (p.13). En consecuencia, hay una falta de comprensión en el planteamiento, desarrollo, interpretación y resolución de los problemas.

### **1.9 Reflexión sobre el paradigma epistémico, teórico y metodológico**

Las metodologías de investigación cualitativa parten de una epistemología donde existen múltiples realidades, producto de la interacción humana (Duque y Díaz-Granados, 2019). Existen diversos niveles y tipos de investigación, un trabajo puede ser llamado de diferentes formas en función de la complejidad de estos niveles: estudio, investigación, construcción de sentido entre otras (Beal, 2011). Definir la estructura epistemológica y metodológica nos permite como investigadores señalar el camino para la construcción de conocimiento y la postura para lograr tal construcción.

La epistemología, nos habla del conocimiento y la manera en la que tenemos acceso o no; no impone dogmas y, está relacionada con el conocimiento filosófico o el conocimiento científico (Bautista, 2011; Beal, 2011; Gurdíán-Fernández, 2007; Mardones y Ursua, 1982). Diferentes autores hacen una clasificación de los paradigmas en función

del enfoque, ya sea cuantitativo o cualitativo. En este trabajo, se optó por un paradigma epistemológico de tipo cualitativo; el cual parte de la concepción de que el conocimiento es resultado de la interacción humana y se construye de manera colectiva (Creswell, 2013).

Guba y Lincoln (2002) nos hablan de 4 paradigmas teóricos: positivismo, postpositivismo, teoría crítica y constructivismo, clasificando a las dos primeras dentro de un enfoque cuantitativo y las últimas en un enfoque cualitativo. De igual modo, Bautista (2011), nos habla de 3 posturas epistemológicas que son el objetivismo, subjetivismo y constructivismo. Luego de un análisis reflexivo de estas posturas, la investigación se posicionó bajo un paradigma teórico constructivista; el cual nos dice que el conocimiento es construido atendiendo el contexto, los detalles y significados (Gurdián-Fernández, 2007). De este modo, se construyó la investigación a partir de las experiencias de los estudiantes diagnosticados con TDAH, las experiencias de los maestros ambos dentro de su contexto, sin dejar de lado los detalles y significados.

De la misma manera, aunado a la epistemología de la investigación se habla de un paradigma metodológico relacionado con los modos concretos a través de los cuales se asume la tarea de construir conocimiento. La metodología considera los métodos, los observables, un conjunto de aspectos, etapas, fases, hipótesis, técnicas, instrumentos o mediciones durante el proceso investigativo (Beal, 2011; Gurdián-Fernández, 2007).

Para esta investigación se plantearon dos diseños metodológicos, uno dentro del paradigma fenomenológico y otro dentro del paradigma constructivista, este último, siguiendo el marco de referencia ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) para el DI de un Juego Serio.

Como parte de los modelos de diseño metodológico, de tipo cualitativo, que guían la investigación de la ciencia humana se encuentran, la Etnografía; Teoría de la Investigación Fundamentada; Hermenéutica; Fenomenología; y Heurística (C. Moustakas, 1994). Para el desarrollo de esta investigación se optó por un modelo de diseño fenomenológico propuesto por Clark Moustakas; entendiendo a la fenomenología como la búsqueda para definir situaciones desde una perspectiva humana, compartida desde múltiples individuos que experimentaron el mismo fenómeno (C. Moustakas, 1994). Esta metodología nos permite entender el objeto de la investigación como algo en constante construcción, donde los sujetos que la viven son capaces de modificarla y darle sentido (Maykut & Morehouse, 1994). Con esta metodología se buscó la comprensión de los participantes, a través de observaciones y entrevistas semiestructuradas, mismas que nos ofrecieron información para ver el mundo como lo ven los sujetos (C. Moustakas, 1994). Este diseño metodológico es un indicador de los pensamientos y sentimientos de la gente (Garner, 2016).

El sentido de la elección de esta metodología, fue la interpretación y comprensión de la situación del aprendizaje de matemáticas de estudiantes con una condición especial que es el TDAH; reconstruyendo la realidad como un rompecabezas que inicia con piezas aisladas y se unen con un objeto de diseñar, desarrollar e implementar un juego serio a través del cual, fuera posible que los maestros contaran con un modelo que se articulaba teóricamente con estrategias basadas en la didácticas de Guy Brousseau; la cual parte de la hipótesis de que los conocimientos no se construyen espontáneamente y busca las condiciones para una fuente artificial de los mismos (Panizza, 2003). Las hipótesis

fundamentales sobre las que se apoya esta teoría son extraídas de la psicología genética y de la psicología social de Piaget, que dicen (Chamorro et al., 2005):

1.<sup>a</sup> Hipótesis: El aprendizaje se apoya en la acción. (p.15)

2.<sup>a</sup> Hipótesis: La adquisición, organización e integración de los conocimientos del alumno pasa por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio, en el curso de los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda. (p.19)

3.<sup>a</sup> Hipótesis: Se conoce en contra de los conocimientos anteriores. (p. 23)

4.<sup>a</sup> Hipótesis: Los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos. (p.24)

Los datos de la investigación en esta tesis se dibujaron a partir de diferentes fuentes, tanto para el estudio fenomenológico, así como para el diseño y desarrollo del MDI. Las fuentes principales de recolección de datos en el diseño metodológico fueron la observación participación directa y la entrevista semiestructurada.

El análisis fenomenológico se centró en las particularidades; es decir, sobre casos únicos e individuales para estudiarlos a profundidad, esta es una razón por la que los estudios cualitativos usualmente involucran la participación de un número reducido de personas (Duque y Díaz-Granados, 2019). Este método nos permitió medir y registrar el comportamiento de los estudiantes diagnosticados y de sus maestros a lo largo del fenómeno estudiado (Yin, 2009). Las ventajas de este método radican en la posibilidad de obtener datos de diferentes fuentes documentales, entrevistas, observación directa de los participantes e instalaciones (Chetty, 1996).

En cuanto al Diseño Instruccional (DI) para el desarrollo del juego, se aplicaron además de la técnica antes mencionada, un cuestionario tipo PrEmo que permitió registrar las emociones del estudiante después de haber interactuado con el juego, también se aplicó un experimento de mago de OZ y un Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ) a los maestros, 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, mediante la adaptación de un cuestionario registrado en la literatura.

### **1.10 Definiciones**

*Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad.* El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos mentales más comunes que afectan a los estudiantes. El TDAH también afecta a muchos adultos. Los síntomas del TDAH incluyen falta de atención, hiperactividad e impulsividad (American Psychiatric Association, 2000).

*Modelo de Diseño Instruccional.* Un modelo de diseño instruccional proporciona directrices para organizar escenarios pedagógicos apropiados para lograr los objetivos instruccionales. El DI puede definirse como la práctica de crear experiencias instruccionales para ayudar a facilitar el aprendizaje de la manera más efectiva (Kurt, 2018).

*Juegos Serios.* Aplicación informática, que combina con coherencia, ambos aspectos: serios (serios) como la enseñanza no exhaustiva y no exclusiva, el aprendizaje, la comunicación o la información, con aspectos divertidos del videojuego (Juego) (Álvarez & Damien, 2011).

### **1.11 Capitulado de tesis**

El presente documento está estructurado de la siguiente forma:

En el Capítulo 1, se proporciona al lector información general sobre el contenido del trabajo, justificación, planteamiento del problema, preguntas de investigación, objeto de estudio, objetivos, y supuestos preliminares. En el Capítulo 2, se presenta una revisión sistemática de la literatura, así como la fundamentación teórica para el Diseño del Modelo Instruccional.

En el Capítulo 3, se expone un análisis de las teorías y conceptos que se están considerando como base para la investigación.

El Capítulo 4, se presenta el método, tipo de estudio, población, muestra, instrumentos de recolección y análisis de datos. En el Capítulo 5, se incluye el Modelo de Diseño Instruccional para el aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con TDAH, basado en el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de juegos serios.

El Capítulo 6, presenta los resultados, análisis y discusión de estos. Finalmente, en el Capítulo 7, se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

## **Capítulo 2 Estado del Arte**

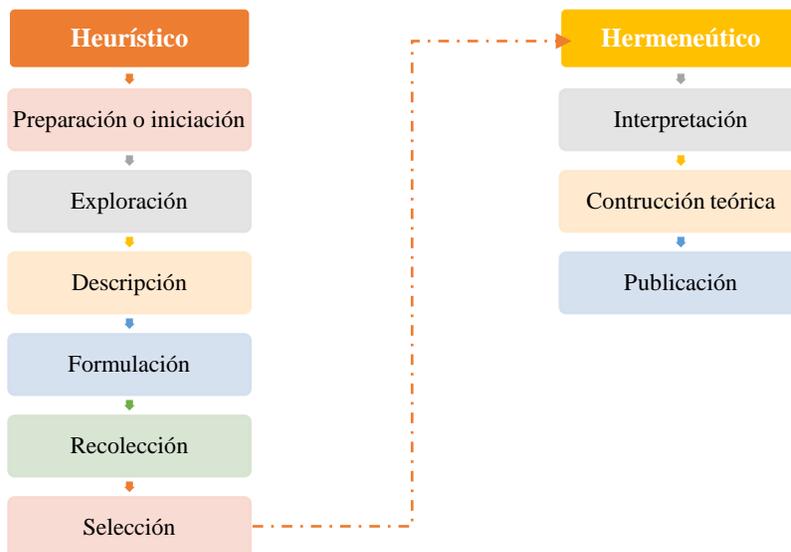
Como parte de la preparación para realizar un estudio fenomenológico es, fundamental llevar a cabo una revisión de la literatura asociada al tema y pregunta de investigación. En este proceso se evalúan los antecedentes relevantes, estudios, diseños, metodologías y hallazgos inherentes a los documentos encontrados (C. Moustakas, 1994).

La revisión del estado del arte sirve como referencia para tomar posiciones clave sobre las medidas tomadas en torno al problema de investigación, de manera que se trata de evitar la duplicidad con este tema y encontrar aquellos aspectos de la investigación que ya hayan sido resueltos. Como parte del proceso para llevar a cabo el presente análisis del estado del arte, se realizó una búsqueda sistematizada, a través de un proceso heurístico y hermenéutico de 9 pasos (ver Figura 1) encontrado en la literatura (Londoño et al., 2014).

### **2.1 Preparación**

Alineados a la problemática que da lugar a esta investigación, se decidió estudiar el TDAH en estudiantes de nivel básico y su impacto y relación, en primer lugar, con los problemas de aprendizaje específicamente en el área de matemáticas, en segundo aspecto las estrategias pedagógicas que se emplean en la actualidad, finalmente, el empleo juegos serios y técnicas de gamificación. En esta investigación, se propone diseñar un MDI para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH; para ello, se deben analizar tanto las estrategias pedagógicas apoyadas en ambientes tecnológicos para la enseñanza, como las alternativas para la atención del TDAH en el aula, así como los problemas en el aprendizaje de estos estudiantes.

**Figura 1.** Ruta para construir estados del arte



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Londoño, P. O. L., Maldonado, G. L. F., & Calderón, V. L. C. (2014). Guías para construir Estados del Arte. En Internacional Corporation of Network of Knowledge (Vol. 1) p.31.

## 2.2 Exploración

Se realizó una lectura analítica para la comprensión del problema, de manera que permitiera definir los conceptos y constructos que se relacionan con el tema: TDAH, Estrategias, Enseñanza, Aprendizaje, Matemáticas, Problemas de Aprendizaje, Juegos Serios.

## 2.3 Descripción

Para extraer datos relevantes de la unidad de análisis del material documental y someterlo al proceso de revisión, análisis y descripción, se realizó una revisión rápida para establecer los referentes disciplinares y teóricos, posteriormente identificar a los autores que los han realizado. También se examinaron las delimitaciones del contexto y espacio;

además del país de origen de los documentos encontrados. Finalmente se revisó el tipo de diseño metodológico utilizado en cada documento.

## 2.4 Formulación

Los criterios de inclusión se definen en la Tabla 1; entre estos se destaca la comprensión y experiencia de los estudiantes con TDAH y maestros en relación con el aprendizaje, los trabajos no debían ser de más de 15 años de antigüedad escritos en inglés y español.

## 2.5 Recolección y selección

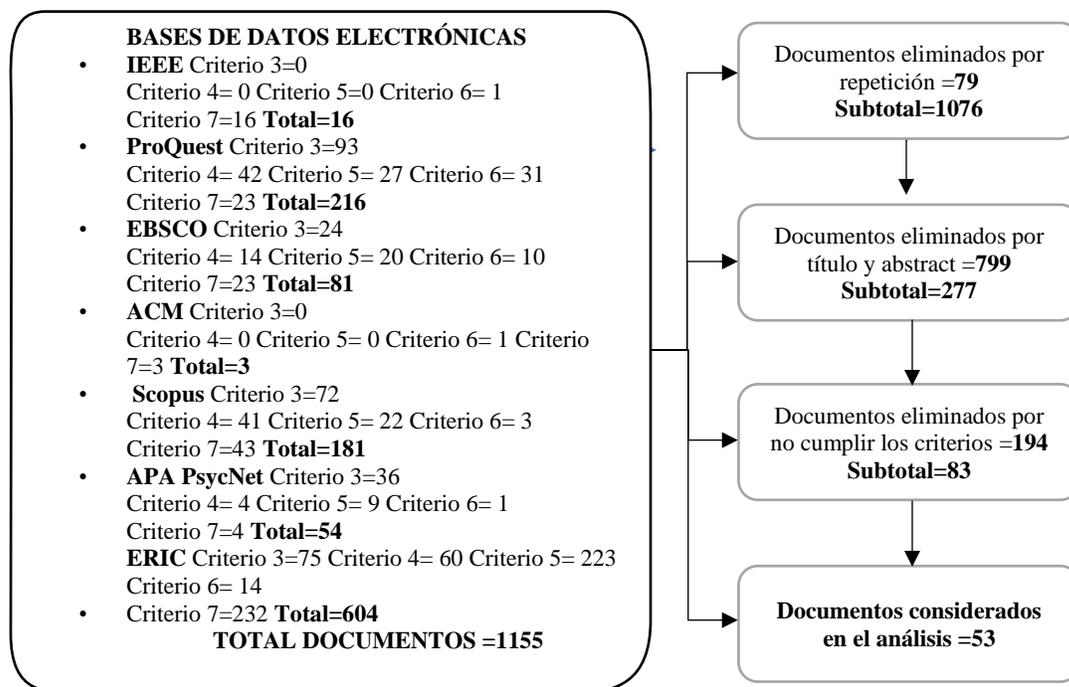
Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos electrónicas para encontrar investigaciones pertinentes al objeto de investigación (ver Tabla 1), la búsqueda incluyó artículos publicados en revistas indexadas, proceedings, tesis, libros y capítulos de libro (Ver Figura 2).

**Tabla 1.** *Criterios de inclusión considerados en la Revisión Sistemática*

<b>Criterios de Inclusión</b>	
1	Trabajos con menos de 15 años de antigüedad.
2	Trabajos escritos en inglés o español, que reportan haber sido desarrollados para diversos contextos, que presentaran una metodología y resultados.
3	Problemas de aprendizaje, asociados al TDAH, en estudiantes de nivel básico
4	Problemas en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes asociados al TDAH.
5	Estrategias pedagógicas para la enseñanza de estudiantes con TDAH.
6	Estrategias de enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH.
7	El uso de juegos serios como herramienta tecnológica para favorecer el aprendizaje de estos estudiantes y el uso de juegos serios para favorecer el aprendizaje.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** *Proceso de recolección y selección de artículos*



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del método propuesto por de Ringer, N. (2020). Living with ADHD: A Meta-Synthesis Review of Qualitative Research on Children’s Experiences and Understanding of Their ADHD. International Journal of Disability, Development and Education, 67(2), 208–224. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1596226>

Uno de los componentes más importantes fue establecer los parámetros para localizar los estudios relacionados a los criterios de inclusión, mismos que se enuncian a continuación. Los parámetros para TDAH fueron “TDAH” O “ADHD” O “Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad” “Attention Deficit Hyperactivity Disorder”. En cuanto al parámetro niños, los constructos empleados fueron “Niños” O/OR “Niños en edad escolar” O/OR “Children” O/OR “School children”. Con respecto al parámetro Estrategias de Enseñanza- Aprendizaje, se buscó “Estrategias de Enseñanza Aprendizaje” O/OR “Learning and Teaching strategies” O/OR “Teaching strategies” O/OR “Learning strategies” O/OR “Teaching classroom techniques”. Referente al parámetro Problemas de

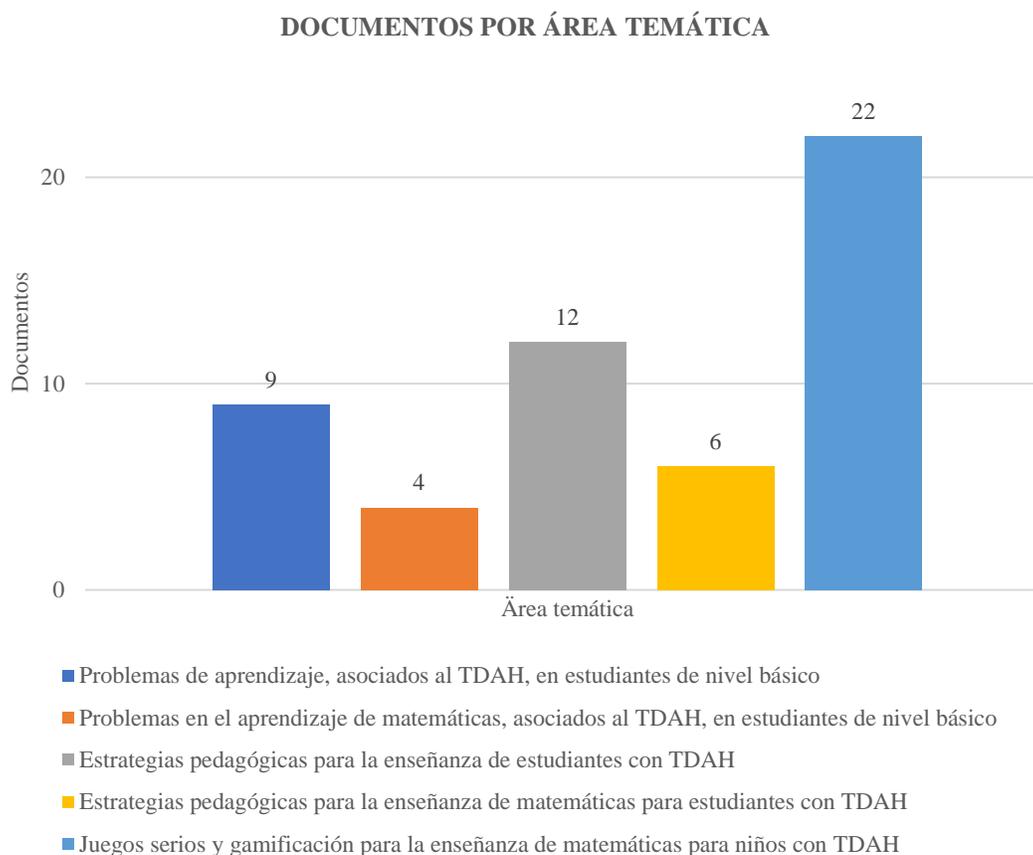
Aprendizaje, se buscó “Problemas de Aprendizaje” O/OR “Learning Problems” O/OR “learning disabilities”. Ahora bien, en cuanto al parámetro matemáticas se utilizaron los constructos “Matemáticas” O/OR “Math” O/OR “Mathematics”. Finalmente, en cuanto a los parámetros referentes a Juegos Serios y Gamificación se utilizaron las palabras “Juegos Serios” O/OR “Videojuegos educativos” O/OR “Serious games” O/OR “Learning videogames”.

También se realizaron cadenas de búsqueda en función de los temas sugeridos dentro de los criterios de inclusión. En el siguiente párrafo se presenta un ejemplo de cómo se llevó a cabo este proceso.

*Problemas de aprendizaje, asociados al TDAH, en estudiantes de nivel básico.*  
“Problemas de Aprendizaje” O/OR “Learning Problems” O/OR “learning disabilities”  
**AND** “Niños” O/OR “Niños en edad escolar” O/OR “Children” O/OR “School children”  
**AND** “TDAH” O/OR “ADHD” O/OR “Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad” O/OR “Attention Deficit Hyperactivity Disorder”.

## **2.6 Interpretación**

El análisis de documentos se realizó por área temática. Lo que permitió ampliar el alcance de la investigación por unidad de análisis y brindar nuevos datos integrales por núcleo temático. Se elaboró una tabla por área temática (ver Figura 3) para el análisis de los trabajos encontrados por área temática, incluyendo entre otras características: lugar de estudio, autor, año de publicación, objetivo, diseño y análisis de datos, características de la muestra y principales hallazgos (ver Figura 4).

**Figura 3.** *Documentos por área temática*

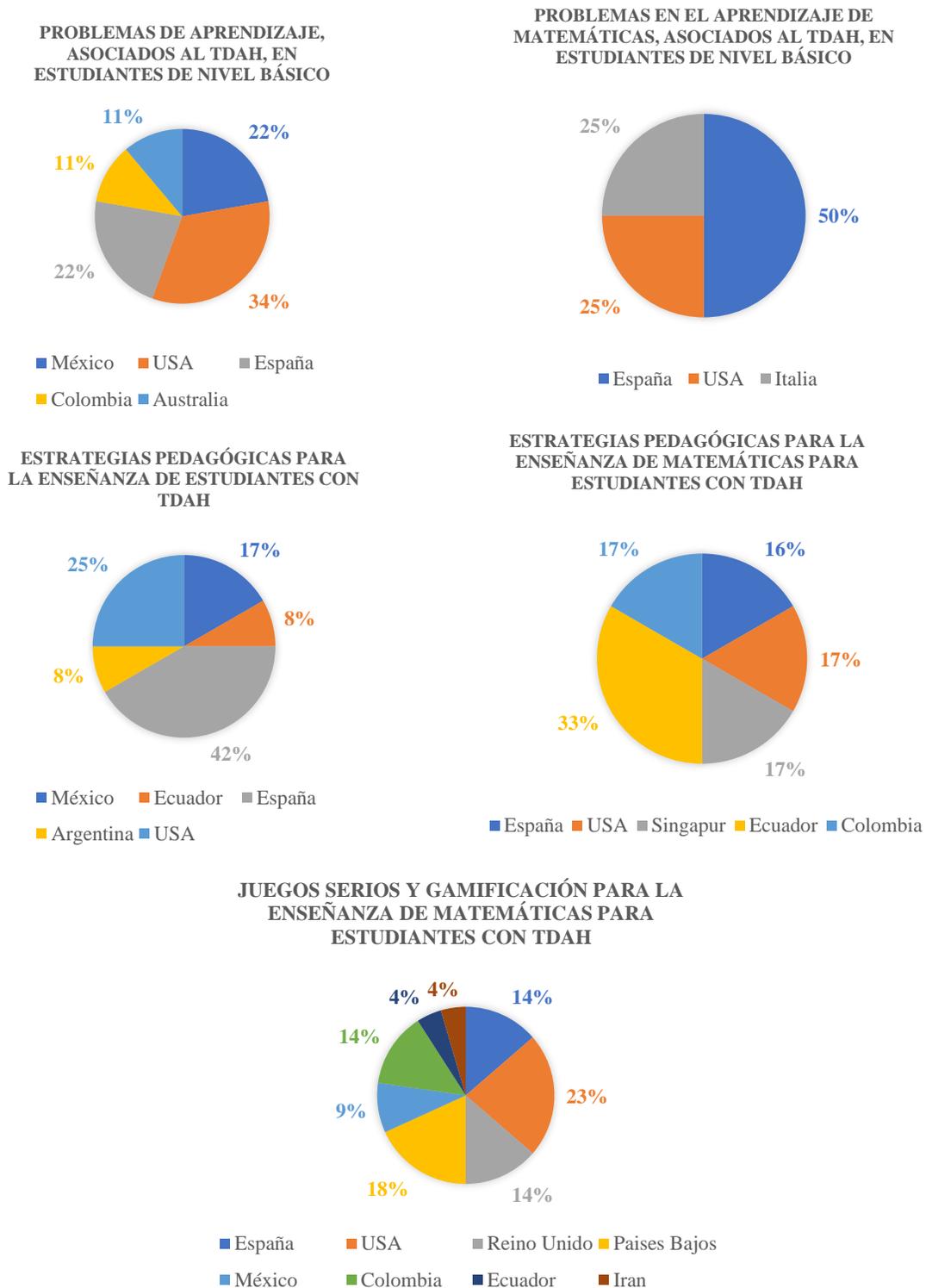
Nota. Fuente: Elaboración propia.

## 2.7 Construcción teórica

Como resultado de esta revisión sistemática de la literatura se presenta el análisis y la construcción teórica, brindando una perspectiva crítica de los trabajos seleccionados e identificando áreas de oportunidad, para la presente investigación.

Como se menciona en las actividades pertenecientes al proceso de construcción teórica, las siguientes subsecciones se dedican a presentar los artículos analizados, considerando la categoría a la que pertenecen y brindando una perspectiva crítica.

**Figura 4. Documentos por área temática y país de origen**



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### *2.7.1 Problemas de aprendizaje, asociados al TDAH, en estudiantes en edad escolar.*

Las personas construimos nuestra propia realidad en función de las experiencias que obtenemos del entorno. Si esta transferencia se distorsiona o el estudiante no pone la atención y concentración necesarios, es probable que los aprendizajes sean poco efectivos y de corta duración (Bravo Reyes, 2014).

Existe la posibilidad que entre el 20% y el 60% de los estudiantes, en nivel básico, con TDAH presenten además un trastorno de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes con TDAH tienen algún tipo de problema relacionado con la escuela. Cabe resaltar que este trastorno no afecta la inteligencia en sí, pero sí afecta el desempeño de las personas, por consiguiente, aun siendo muy inteligentes no saben cómo aplicar sus conocimientos de manera exitosa, por lo que es común que cometan errores de manera constante, por eso parece que no aprenden (Bravo Reyes, 2014; Benavides Aguilar, 2012; Rief, 2012).

Determinar las causas de los problemas del aprendizaje es complejo e involucra factores específicos del individuo y el entorno. Fernández Martín et al. (2005); Tse, (2012) nos dicen que los problemas académicos pueden estar relacionados, entre otras cosas, con factores externos tales como estándares altos que exigen algunas Instituciones. Desafortunadamente, es evidente que, el apoyo de la familia y la educación no están diseñados específicamente para estos estudiantes y, para algunos de ellos, sus sentimientos de incapacidad para tener éxito contribuyen a agravar sus problemas académicos.

Además de los problemas principales, como la falta de atención, la impulsividad y la hiperactividad, los estudiantes con TDAH puede presentar otras dificultades de tipo cognitivo, de desarrollo académico e incluso médico o bien relacionadas con la salud (Rief,

2012); en algunos casos, no pueden seguir las reglas familiares, interpersonales y/o educativas (Miranda et al. 2006).

La falta de atención dificulta procesos como el cálculo, la expresión oral, la escritura y la lectura; haciéndose necesario un mejor acompañamiento y direccionamiento por parte de los maestros encargados de desarrollar habilidades de aprendizaje en este sector de la población (Klimenko, 2009). La actitud de los maestros en cuanto al TDAH está lejos de ser ideal, y sus conocimientos son insuficientes; encima de esto, se enfrentan al dilema y la dificultad al tratar de enseñar a un estudiante con TDAH a la par que enseñar a 25 o más estudiantes sin TDAH o bien con otra necesidades educativas, lo cual implica para ellos un problema (Wallace, 2005). No es de extrañar que estos estudiantes tienen de 4 a 5 veces más probabilidades de usar servicios de EE que otros estudiantes. Además, utilizan más servicios auxiliares, como tutorías, clases extraescolares y adecuaciones curriculares (Loe & Feldman, 2007).

### *2.7.2 Problemas en el aprendizaje de matemáticas, asociados al TDAH, en estudiantes de nivel básico.*

Durante los últimos años se ha podido observar una alta demanda por alcanzar altos índices y mayor competencia entre los estudiantes en el área matemática, por ello es importante entender el efecto del TDAH en el rendimiento matemático de los estudiantes (Orrantía, 2006). Las matemáticas permiten desarrollar habilidades lógicas, razonar de manera ordenada, así como tener un pensamiento crítico y abstracto, saber analizar problemas, extraer las características comunes a distintos problemas, saber analizar cuál es la parte de un procedimiento (Sáenz de Cabezón, s/f).

El TDAH supone un déficit en las funciones ejecutivas, esenciales para planificar, organizar y llevar a cabo actividades complejas durante largos períodos de tiempo. Es decir, en los estudiantes con TDAH la parte ejecutiva del cerebro, encargada de organizar y controlar la conducta, funciona de manera poco eficaz (Barkley et al., 2011; Soriano Ferrer et al., 2002); por ello, los estudiantes con TDAH, experimentan dificultades académicas con matemáticas, debido a los múltiples procesos y funciones cerebrales involucradas en la ejecución de problemas matemáticos como: la poca memoria, falta de atención, problemas para seguir secuencias, poca organización espacial, motora, motricidad fina, dificultades para comprender lo que se dice, problemas de autogestión y autocontrol (Rief, 2012).

Las dificultades específicas en la resolución de problemas matemáticos no se han discutido en profundidad, ya que la investigación sobre este tema se ha centrado en los procesos cognitivos generales, la memoria de trabajo o los procesos de inhibición a la hora de seleccionar información relevante. Los estudiantes con TDAH predominantemente hiperactivos al parecer presentan mayores problemas en su capacidad de resolución de problemas en comparación con los estudiantes con TDAH predominantemente inatento (Lucangeli & Cabrele, 2006).

En consecuencia, no es extraño que los estudiantes con TDAH resuelvan los problemas sin haber leído con detenimiento, e incluso cuando lo han leído, debido a que no pueden recordar lo que se les pregunta, confunden los datos o bien no encuentran diferencia entre la información general del problema, la información desconocida y la información que hay que encontrar (Soriano Ferrer et al., 2002).

### 2.7.3 *Estrategias para la enseñanza de estudiantes con TDAH*

Las estrategias pedagógicas engloban todo un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos que los estudiantes aplican cuando se enfrentan al aprendizaje (Valle et al., 1998).

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 estudiantes con TDAH, ejemplo de ello son las tesis de Maldonado Arce (2008); Bravo Reyes (2014) y (Moran Lara, 2016), en las que los investigadores proveen estrategias para permitir a los maestros desarrollar en los estudiantes procesos de control y regulación cognitiva, logrando así mantener la atención para mejorar la memoria y la comprensión.

Se encontraron, además, trabajos sobre estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje de estudiantes con TDAH. Zevallos Polo y Ripoll Salceda (2013) documentan el uso de flash-cards; mientras que Álvarez Menéndez y Pinel González (2015); De la Herrán y Ochoa García (2012) resaltan la preparación y capacitación de maestros para el conocimiento y atención a estudiantes con TDAH. Por su parte Miranda Casas y Soriano Ferrer (2010); Garza-Morales y Barragán-Pérez (2006); Cepeda et al. (2013); Redondo Fernandez et al. (2011), proponen el empleo de tratamientos psicosociales, cognitivos y conductuales.

Como parte de las estrategias que se proponen, se recomienda contar con espacios donde los estudiantes con TDAH puedan liberar su energía de forma productiva, sin que esto altere el desarrollo normal de la clase. En este sentido, es indispensable explicar, tanto al estudiante como a sus compañeros, cuáles son las características y necesidades del

estudiante con TDAH, logrando así que el estudiante se reconozca, se regule, y al mismo tiempo sus compañeros serán capaces de entender mejor las situaciones de conflicto. El maestro debe ser capaz de identificar las tareas en las cuales el estudiante podrá tener más éxito e implementarlas con el fin de motivar y generar confianza y seguridad en él (Álvarez Menéndez y Pinel González, 2015).

Barkley (2006) señala que las intervenciones en la escuela deben incluir estrategias activas y pasivas para maximizar el cambio de comportamiento del estudiante. La intervención activa implica manipular eventos previos (por ejemplo, modificar el ambiente de enseñanza o del aula) para prevenir un comportamiento desafiante. Además, la estrategia de respuesta o pasivas se caracteriza por implementar reacciones, es decir, refuerzos positivos como consecuencia de un comportamiento objetivo.

Farrell (2011) nos dice que los métodos de enseñanza en el aula a base de instrucción resultan ser altamente efectivos para los estudiantes con TDAH; además es necesario proporcionar una buena estructura, tareas breves, retroalimentación inmediata, instrucciones claras y programas de refuerzo apropiados. Los Programas de instrucción asistida por computadora (CAI) han mostrado ser eficientes para el trabajo con estudiantes con problemas de atención, distracción y falta de motivación. Estos programas suelen incluir metas y objetivos, destacando la importancia de la materia, tareas simplificadas y retroalimentación inmediata. Varios estudios de casos sugieren que los métodos CAI para estudiantes con TDAH pueden considerarse como un complemento a otras intervenciones conductuales (Pfifner et al., 2006).

#### 2.7.4 *Estrategias para la enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH*

Después de diferentes estudios e investigaciones relacionadas con el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH, se han diseñado una serie de estrategias para fortalecer y desarrollar habilidades matemáticas, así como modificaciones y adaptaciones curriculares apropiadas para la atención de este sector de la población.

Para la mejora en la enseñanza de las matemáticas de estos estudiantes, es necesario realizar un análisis crítico de aquellas circunstancias que propician un aprendizaje poco efectivo, identificando las dificultades y factores que afectan el aprendizaje en esta área del conocimiento, lo anterior con el fin de proporcionar una base para la adecuada planificación de estrategias pedagógicas (García Camacho, 2010; Sánchez Huete 2016).

García Camacho (2010) sugiere retroalimentación inmediata; numerosas oportunidades de participación; uso efectivo de la tecnología; guía frecuente al inicio, pero retirada gradualmente; verificación de la adquisición de objetivos básicos antes de pasar a los más altos; y la progresión de la instrucción de lo concreto a lo abstracto. Por su parte, Ravichandran & Huang Qunfang (2009) proponen una estrategia centrada en educar a los estudiantes con TDAH usando recompensas como estímulos audiovisuales; dicha estrategia pretende motivar a los estudiantes con respecto a las matemáticas y otras asignaturas.

En la investigación reportada por Iseman & Naglieri (2011), se realiza una propuesta pedagógica de tipo instruccional basada en la Planificación, Atención Simultánea y Sucesiva (PASS), para la realización de actividades de matemáticas, mostrando una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes.

Otra propuesta es la de Dávila Hincapié et al. (2007), quienes plantean como estrategia pedagógica el uso de parafraseo y mapas semánticos para el aprendizaje de la lógica matemática.

Soriano Ferrer et al. (2002) establecen como estrategias de intervención, para facilitar la resolución de los problemas matemáticos, los siguientes pasos: la presentación de problemas de la vida real para enfatizar la parte significativa; fomentar la realización de dibujos que representen la información del texto del problema; motivar la relectura del problema y la escritura de la información relevante; subdividir la información en unidades pequeñas, acompañadas de esquemas gráficos que centren la atención en la información relevante.

Finalmente Ayala (2014); Rief (2012) destacan dentro de las estrategias el juego, como una actividad natural y espontánea que se relaciona directamente con el desarrollo infantil, que permite desarrollar su personalidad y habilidades sociales, sus capacidades intelectuales y psicomotoras, y sobre todo les enseña a vivir en la sociedad, crecer y madurar.

#### *2.7.5 Juegos serios y gamificación para la enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH*

Los SGs son principalmente una herramienta para proporcionar a los jugadores una forma novedosa de interactuar con el juego para aprender habilidades y conocimientos, promueven la actividad física, apoyan el desarrollo social y emocional y tratan diferentes tipos de enfermedades mentales y físicas (de Freitas & Liarokapis, 2019). El uso de SGs en los últimos años ha demostrado un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes

en edad escolar. Se ha comprobado que, a través de estos, es posible mejorar la capacidad cognitiva de los estudiantes y lograr un aprendizaje efectivo.

Los SGs tienen grandes ventajas en el ámbito educativo, entre las 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). A través de estos juegos los estudiantes ponen en práctica sus habilidades técnicas, la toma de decisiones en un entorno seguro, en el cual el estudiante experimenta y, si el resultado es erróneo, recibe un estímulo (Urquidi Martín y Tamarit Azar, 2015). Los SGs son positivos, no sólo para el aprendizaje de los estudiantes, sino para el desarrollo personal, la mejora de la memoria a corto y largo plazo, la mejora del autocontrol, la inclusión en la sociedad, el reconocimiento y la resolución de problemas, la colaboración, la negociación y, como entretenimiento didáctico para aproximar a los estudiantes al uso de las tecnologías modernas (de Freitas & Liarokapis, 2019; Echeverry Chaves y González Valencia, 2014; Paivio, 1990).

El éxito de los SGs en escenarios educativos se basa en la combinación de medios audiovisuales mejorando la absorción de información en la memoria del estudiante (de Freitas & Liarokapis, 2019; Paivio, 1990). Otro factor para el éxito de los juegos serios en la educación es la presentación real del tema en forma de juego de computadora, lo que ha demostrado mejorar la concentración y la atención de los jugadores, motivando a los estudiantes en el aprendizaje (Kirriemuir & McFarlane, 2004). Se ha comprobado que esto

mejora considerablemente el proceso de aprendizaje (Fadel et al., 2008). Los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, por lo que un SGs no puede garantizar automáticamente el éxito, y hay evidencia de que el género del estudiante juega un papel importante (Hodgins, 2005; Nasser, 2016), sin embargo, el medio visual que emplean los SGs tiene un efecto positivo en los estudiantes (Solanki, 2009).

Algunos estudios demuestran la eficacia de los juegos serios como estrategia para la enseñanza a estudiantes con TDAH (Bul et al., 2016); además de ser divertidos y funcionales (Kim & Bae, 2014). Lau et al. (2017), a través de una revisión sistemática y un metaanálisis controlado de la literatura, determinan que los juegos serios pueden ser efectivos para reducir los síntomas relacionados con el trastorno.

Con respecto al diseño de juegos se ha realizado un esfuerzo por diferentes autores para abstraer los componentes que conducen a la definición de una guía sobre lo que hay que tener en cuenta al desarrollar juegos para el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH. Sin embargo, todavía no hay un consenso sobre los componentes o elementos que deben ser considerados al realizar el diseño y la implementación. Algunos de los elementos que se deben tomar en cuenta son personajes, descripción narrativa, retos, restricciones, premios, castigos, elementos interactivos, retroalimentación y características particulares de los jugadores (Céspedes-Hernández et al., 2015).

A su vez Villareal, Freire & Collazos Ordoñez (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 estudiantes con este trastorno, a su vez, presenta una guía para el diseño de interfaces terapéuticas para el tratamiento del déficit de atención en estudiantes desde una perspectiva emocional.

**Tabla 2.** *Casos de éxito mediante el uso de SGs para estudiantes con TDAH*

Autor	Alcance del juego
Prins et al. (2011)	Mediante su investigación examina los beneficios de agregar elementos de juego a la memoria de trabajo computarizada estándar; examinó si los elementos de juego mejorarían la motivación y el rendimiento de los estudiantes con TDAH.
Martínez et al.(2016)	Hacen uso de juegos serios como parte de la terapia conductual en estudiantes con TDAH. Con esta investigación se observó que había una respuesta más eficaz en los estudiantes que utilizaban juegos serios que en aquellos que seguían terapias tradicionales.
Muñoz et al. (2015)	Presentan un juego cuyo objetivo es mejorar en los estudiantes 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 estudiantes con TDAH mediante la neuro modulación 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 estudiantes con TDAH.
Ford et al. (1993)	Compararon los efectos del uso de dos paquetes de software para matemáticas y dos lecturas para mantener la atención de estudiantes con TDAH. El estudio se realizó con estudiantes del tercero y cuarto grado de primaria diagnosticados. El objetivo del estudio fue determinar si el software podría aumentar la atención de estos estudiantes. Los resultados indican que la atención aumentó mediante el uso de un formato de juego cuando la animación no era excesiva. Sin embargo, en este estudio no se realizó una evaluación del aprendizaje logrado.
Tobar-Muñoz et al. (2014)	Presentan “Gremlins in my mirror” un videojuego soportado con realidad aumentada para el aprendizaje de habilidades lógico-matemáticas, demostrando que el rendimiento en el juego es similar para estudiantes con necesidades especiales y logrando su integración en el proceso de aprendizaje.
Mahmoudi et al. (2015)	Comprobó en su experimento que los juegos de computadora tuvieron un efecto significativo en el aumento de la velocidad y la atención en cálculos matemáticos; sin embargo, el efecto de los juegos de computadora en el aprendizaje matemático y la estabilidad del aprendizaje no fue significativo, sugiriendo que los juegos de computadora pueden usarse como ayuda para la capacitación junto con la capacitación de los maestros.
Avila-Pesantez et al., (2018)	“ATHYNOS” un SGs dirigido a estudiantes con TDAH de 7-9 años. El juego está dividido en tres minijuegos. En cada minijuego, los jugadores se enfrentan a tareas que requieren habilidades específicas para resolver las acciones encaminadas a captar la atención, acciones de coordinación ojo-mano y refuerzo matemático con ejercicios de operaciones aritméticas. Durante las sesiones con ATHYNOS hubo una mejora significativa mostrando excelentes resultados como herramienta de apoyo terapéutico.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Autores.

En la Tabla 2 se presentan algunos casos de éxito mediante el uso de los juegos, en el tratamiento clínico y reforzamiento del aprendizaje para estudiantes con TDAH, reportados en la literatura, incluidos aquellos que apoyan el aprendizaje de matemáticas. A través de los SGs se puede lograr un equilibrio entre los elementos de motivación, aprendizaje y los desafíos conductuales y cognoscitivos, logrando así una mayor y mejor participación en clase.

## **2.8 Conclusiones del Capítulo**

La revisión sistemática de la literatura nos permitió identificar los principales problemas asociados al TDAH en estudiantes de nivel básico. En principio, se enfrentan a los rasgos característicos del trastorno que son la impulsividad, hiperactividad y la falta de atención sostenida, además se suman los factores propios de cada estudiante y el entorno que los rodea, así como la posible existencia de problemas de tipo cognitivo, de desarrollo académico e incluso médico. Todo lo anterior aunado a la actitud y desconocimiento por parte de los maestros, la inseguridad de los estudiantes ante el rechazo y al identificarse como seres incapaces de lograr lo mismo que el resto de sus compañeros.

En cuanto al tema de estrategias pedagógicas, resulta de suma importancia la identificación de la problemática en torno al menor, ¿cuál es su contexto?, ¿por qué no se logran los aprendizajes esperados? Una vez que se cuente con este diagnóstico, se procede a una planificación de estrategias enfocadas a dar solución a esta problemática. Estas estrategias deben centrarse en la regulación cognitiva para el logro de la atención, la memoria y la comprensión, procesos que afectan el aprendizaje apropiado en los estudiantes. Cabe considerar por otra parte, la capacitación del maestro, así como la

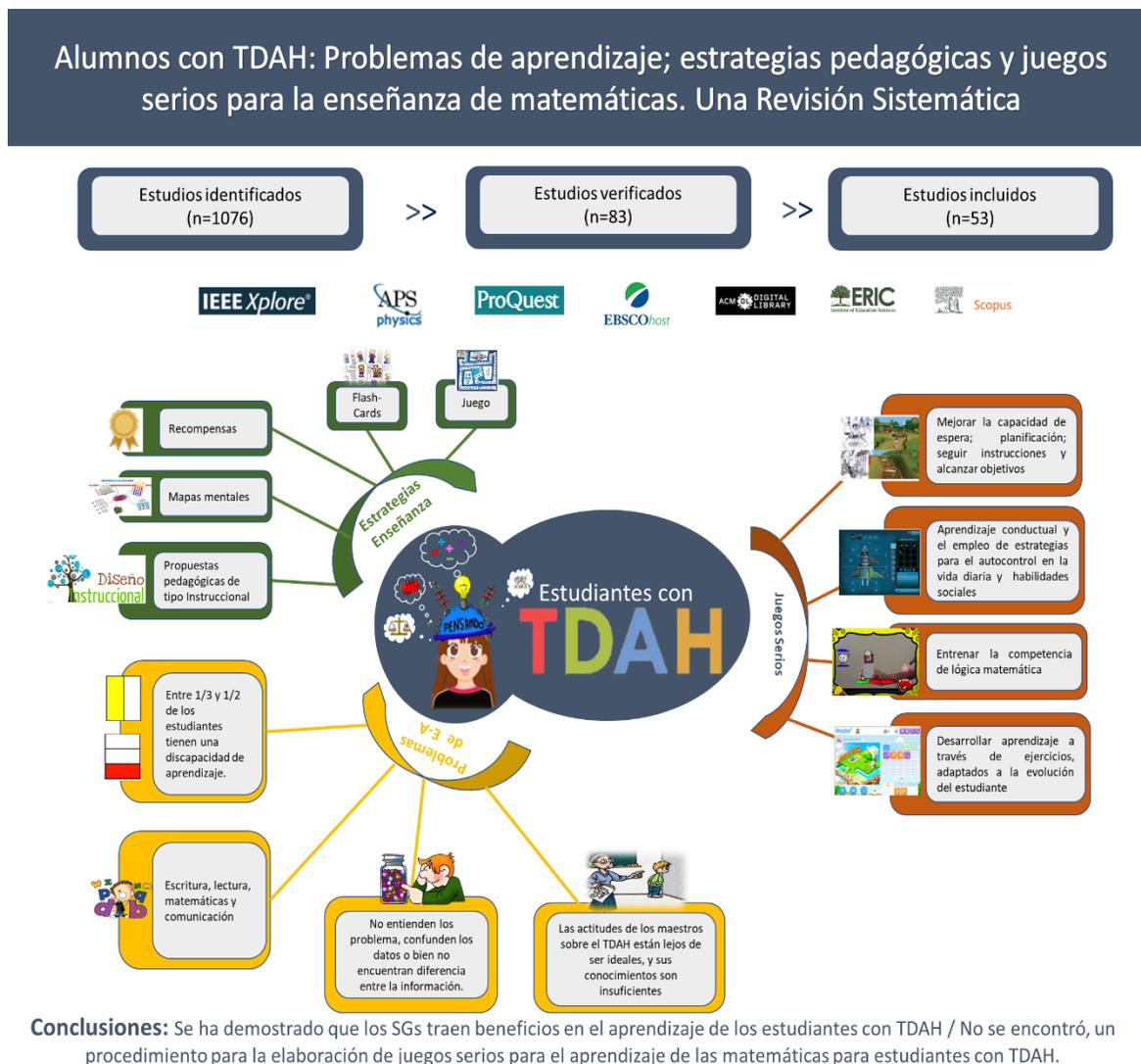
adecuada interacción entre todos los agentes involucrados en el proceso: escuela, padres de familia, maestros y especialistas en la salud.

Se ha demostrado que los SGs traen beneficios en el aprendizaje de los estudiantes con TDAH, sin embargo, en la mayoría de los casos se han utilizado como parte del tratamiento clínico o psicológico. Dentro del terreno del aprendizaje existe un vacío de información en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, ya que los juegos reportados en la literatura en su mayoría se enfocan en el aprendizaje del lenguaje y comunicación. En el caso de matemáticas la atención se centra en atender un problema del aprendizaje, que es la atención, y no en el logro de aprendizaje medido por una prueba o evaluación.

Finalmente, no se encontró, en la revisión sistemática realizada con los parámetros establecidos y en el periodo y bases revisadas, un procedimiento para la elaboración de juegos serios para el aprendizaje de las matemáticas cuyo objetivo sea la atención de estudiantes con TDAH.

En la Figura 5, se resume a modo de infografía, el proceso, análisis y resultados obtenidos a lo largo de la revisión sistemática que se realizó en este capítulo. Los resultados de este análisis forman parte de diferentes publicaciones realizadas a lo largo de la investigación (González Calleros et al., 2018, 2019, 2020).

**Figura 5. Infografía Revisión sistemática de la literatura**



Nota. Fuente: Elaboración propia, a partir de los Autores.

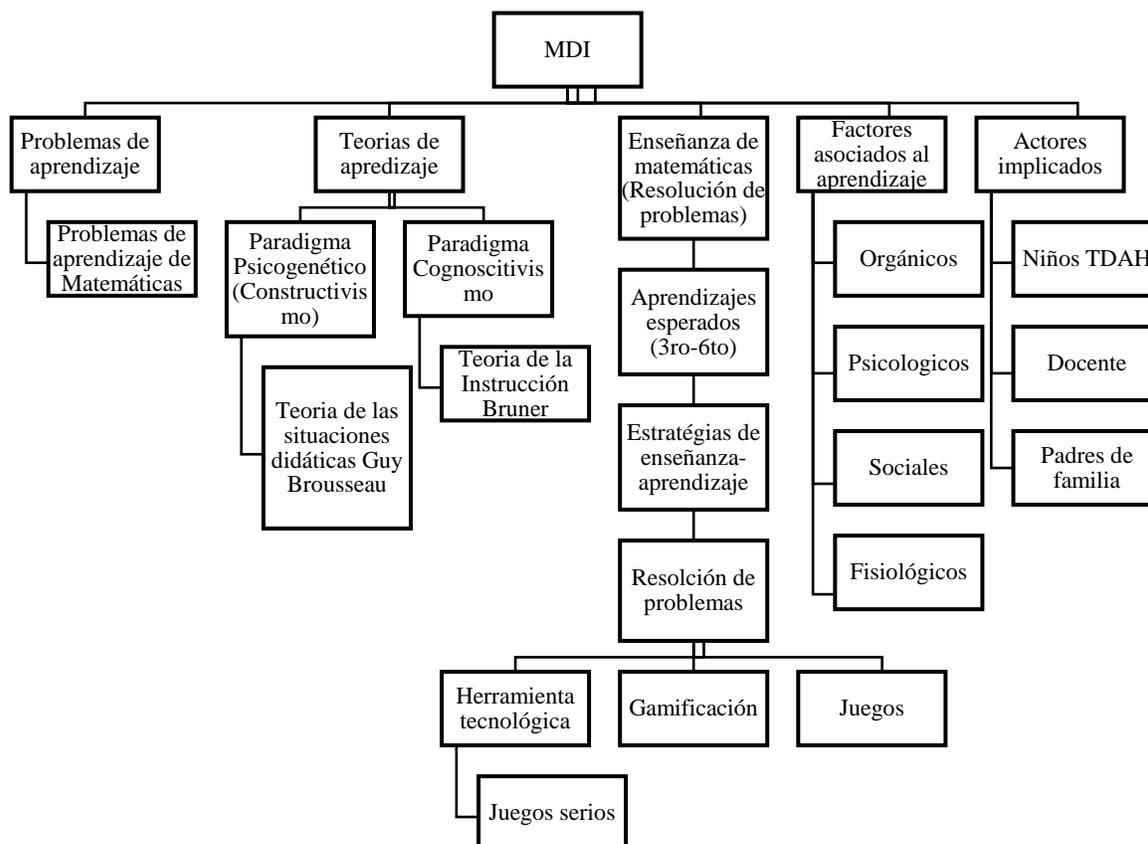
### **Capítulo 3 Marco Teórico-Conceptual**

Se revisaron diferentes teorías, conceptos y metodologías con la finalidad de dar a conocer el marco de referencia que guía el estudio y, al mismo tiempo establecer el significado que en el contexto de este trabajo, tendrán los términos centrales de la investigación. Se muestra una visión general sobre la enseñanza-aprendizaje de matemáticas, a través del DI; así como las posturas teóricas que explican su ocurrencia. Se conceptualiza y caracterizan los problemas en el aprendizaje de matemáticas, las dificultades en la resolución de problemas matemáticos; juegos serios, juegos lúdicos, todos estos como estrategias para la enseñanza de matemáticas. Posteriormente, se describen las características de los actores implicados (estudiantes– maestro- padres de familia) y se concluye con la definición de los factores asociados al aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos de estudiantes con TDAH, lo cual introduce, justifica y orienta el objeto de estudio. En la Figura 6 se presenta la articulación teórico-conceptual del MDI propuesto para el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH.

#### **3.1 Problemas de aprendizaje**

Los Problemas de Aprendizaje o Trastornos de Aprendizaje (TA), son un concepto difícil de definir, porque representa una variable oculta, colocándola al mismo nivel con otros trastornos no observables como el coeficiente intelectual, el rendimiento o el TDAH (Fletcher et al., 2007). La definición de los TA es un esfuerzo por identificar estudiantes catalogados como de bajo rendimiento a pesar de la ausencia de circunstancias que hagan evidente la ocurrencia de un bajo rendimiento (Acle Tomasini y Olmos Roa, 1998).

**Figura 6.** Articulación teórico-conceptual del MDI para favorecer el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con TDAH



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Discapacidades como la visual, la auditiva o la física son evidentes a la vista de todos, sin embargo los trastornos de los que estamos hablando son invisibles a simple vista, por lo tanto, estos esfuerzos representan intentos de evaluar logros inesperados, de modo que generalmente se conceptualizan como individuos que son incapaces de dominar las habilidades académicas a pesar de la falta de causas conocidas de malos resultados como lo son el trastorno sensorial, retraso mental, trastornos emocionales, desventaja económica, diversidad lingüística o instrucción inadecuada (Fletcher et al., 2007).

**Tabla 3.** *Definición de los problemas de aprendizaje*

Autor	Definición
Kirk & Bateman (1962)	Desarrollo tardío de uno o más de los procesos referentes al habla, lenguaje, lectura, escritura, temas de matemáticas, operaciones, u otras materias escolares, originada por una disfunción cerebral mínima y/o por un disturbio emocional
Kass & Myklebust (1969)	Son uno o más de los déficits significativos en los procesos esenciales para aprender. Los estudiantes manifiestan discrepancia entre el rendimiento actual y el esperado en algunas tareas como: habla, lectura, escritura, matemáticas y orientación espacial.
Swanson (1988)	Considera que los problemas de aprendizaje se deben a una disfunción del sistema nervioso central y son específicos del individuo
National Joint Committee on Learning Disabilities (1991)	Los trastornos de aprendizaje son un término genérico que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos manifestado por dificultades significativas en la adquisición y el uso de la escucha, el habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos a el individuo y se presume que se debe a disfunción del sistema nervioso central. Incluso, aunque una discapacidad de aprendizaje puede ocurrir concomitantemente con otras condiciones de discapacidad (por ejemplo, deterioro sensorial, retraso mental, perturbación social y emocional), o las influencias ambientales (por ejemplo, las influencias culturales diferencias, instrucción insuficiente/inapropiada, factores psicogénicos), no es el resultado directo de esas condiciones o influencias.
National Dissemination Center for Children and Youth with Disabilities (2004)	La discapacidad de aprendizaje (LD) es un término general que describe tipos específicos de problemas de aprendizaje. Los problemas de aprendizaje pueden hacer que una persona tenga problemas para aprender y usar ciertas habilidades. Las habilidades más afectadas son la lectura, la escritura, la escucha, el habla, el razonamiento y las matemáticas. Los problemas de aprendizaje varían de una persona a otra. Una persona con LD puede no tener el mismo tipo de discapacidad de aprendizaje como otra persona con LD. Una persona puede tener problemas con la lectura y la escritura. Otra persona con LD puede tener problemas para entender las matemáticas. Otra persona puede tener problemas en cada una de estas áreas, así como con la comprensión de lo que las personas están diciendo.
(Málaga Diéguez & Arias Álvarez, 2010)	La incapacidad constante, imprevista y específica para adquirir determinadas habilidades académicas como la lectura, escritura y el cálculo, de manera eficiente y, que tienen lugar a pesar de que el estudiante tenga una inteligencia normal, siga las instrucciones de manera adecuada y su entorno social sea adecuado

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Diferentes autores han realizado intentos por definir a los problemas de aprendizaje, favoreciendo así el diagnóstico, intervención y evaluación de este tipo de problemas. En la Tabla 3 se presentan algunas de estas definiciones.

En 1985, la entonces Dirección General de Educación Especial, perteneciente a la Secretaría de Educación Pública (SEP), en su libro “Bases para una Política de Educación Especial” estableció la existencia de dos tipos de problemas de aprendizaje, citado por Acle Tomasini y Olmos Roa (1998):

1. Resultado de la aplicación de malas prácticas educativas y procesos de aprendizaje como el cálculo o lecto-escritura que pueden no corresponder al nivel

de las nociones básicas que los estudiantes han adquirido en la experiencia cotidiana.

2. Aquellos que se originan en alteraciones orgánicas y/o del desarrollo que intervienen en los procesos de aprendizaje. (pp. 21-22)

Se puede observar que, después de revisar las definiciones anteriores, existe una falta de consenso sobre cómo definir los tipos de problemas de aprendizaje. Esto, por un lado, conduce a errores en los procedimientos de evaluación e intervención; por otro lado, intervenciones y sugerencias inadecuadas a los padres de familia sobre los problemas escolares de los estudiantes (Acle Tomasini y Olmos Roa, 1998).

Hresko et al. (1996) estimó que entre el 1 y el 30% de la población en edad escolar presentan problemas de aprendizaje sin embargo estudios más recientes sugieren una prevalencia entre el 5 y 15% siendo el 10% la prevalencia con mayor índice de reportes (Sans et al., 2012).

En México un alto porcentaje de estudiantes es etiquetado con este problema y la implicación de esta etiqueta se ve reflejado en el ámbitos personal, familiar, escolar y/o social. Sin embargo, las estadísticas que se manejan son imprecisas de ahí que los porcentajes que se manejan a nivel nacional y por ende estatal en cuanto a este y otros trastornos son poco certeros.

### *3.1.1 Problemas de aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH*

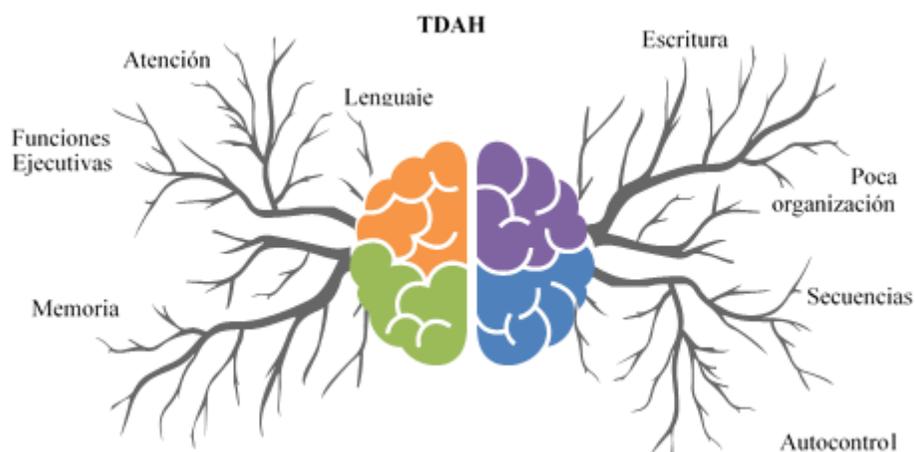
Muchos estudiantes con TDAH experimentan dificultades académicas en el área de matemáticas debido a los múltiples procesos y funciones cerebrales involucradas en la ejecución de problemas matemáticos. Las dificultades en matemáticas están relacionadas

a alteraciones cognitivas tales como: aprendizaje secuencial, perceptual-motor y lenguaje entre otros y a factores no cognitivos tales como: la emoción, atención, motivación, organización, memoria de trabajo y autocontrol (Strang & Rourke 1985; Rief 2012).

Silver & Hagin (1990) indican que, los problemas de aprendizaje de un estudiante hiperactivo pueden deberse a su dificultad tanto para fijar su atención como para controlar sus impulsos. Según Soriano Ferrer et al. (2002): “Los estudiantes con TDAH tienen una desventaja significativa en la numeración y el cálculo, ya que se requiere mantener niveles adecuados de atención, control e implicación activa para mantener la información en la memoria”. (p.257)

Por su parte, Rief (2003) menciona que algunas dificultades asociadas con el TDAH y los problemas de aprendizaje en el área de matemáticas pueden ser lenguaje, atención, funciones ejecutivas, memoria, escritura, organización, secuencias y autocontrol (ver Figura 7).

**Figura 7.** *Dificultades asociadas al TDAH y los problemas de aprendizaje de matemáticas*



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Rief, S. F. (2003). *The ADHD Book of Lists: A Practical Guide for Helping Children and Teens with Attention Deficit Disorders*. John Wiley & Sons.

a) Lenguaje. Esta dificultad se manifiesta en una baja comprensión de los términos abstractos en matemáticas. También se puede observar problemas en la interpretación, así como la correcta separación de los datos importantes durante la resolución de un problema. Les resulta difícil seguir instrucciones, y comprender el lenguaje, algunas veces confuso y complejo que se encuentra en los libros de matemáticas. Los formatos simplificados en los que aparezcan pocos ejercicios pueden ser de gran ayuda para estos estudiantes.

b) Atención. El problema de atención provoca numerosos errores y un rendimiento inconsistente; algunos de los problemas relacionados con la falta de atención se manifiestan durante la ejecución de los procedimientos, el cambio de signos, omisión de otros símbolos o puntos decimales. En ocasiones, les puede resultar muy difícil comprender y/o memorizar la secuencia de pasos necesaria para resolver los problemas.

c) Funciones ejecutivas. Esta dificultad no es exclusiva del TDAH, pero su efecto negativo se enfatiza en este sector de la población afectando, sobre todo, a los procesos de inhibición y de memoria de trabajo, y se correlacionan significativamente con la falta de atención (Willcutt et al., 2008).

c) Memoria. Tanto la memoria activa como la memoria a largo plazo se ven afectadas, dificultando que un estudiante con TDAH pueda retener información en la cabeza el tiempo suficiente para utilizarla en todos los pasos del problema, lo podemos observar cuando un estudiante no puede aprender las tablas de multiplicar o bien cuando intenta recordar la información proporcionada a lo largo de una instrucción.

d) Escritura. Los trastornos en la escritura se pueden ver reflejados al cambiar la dirección en la escritura de las cantidades haciéndolo de derecha a izquierda, la escritura

de números en espejo, la escritura de los números de abajo hacia arriba, inversiones de números, confusiones, omisiones, confusión de signos, confusión al realizar las operaciones, así como dificultad para recordar secuencias de fechas o algorítmicas (González-Pienda García & Álvarez Pérez, 1998).

d) Organización. Esto implica que el estudiante no copie los problemas del pizarrón o del libro. En algunos casos pueden no alinear los números o puntos decimales con precisión. Dificultad en el reconocimiento de símbolos. Escritura muy rápida que no es legible o en su defecto muy lenta, lo cual implica la existencia de muchos errores y la necesidad de borrar y corregir con frecuencia, causando frustración al estudiante.

e) Secuencias. Este problema puede afectar la capacidad del estudiante para el álgebra o procesos secuenciales (paso a paso) o bien falta de capacidad al contar saltos o bien múltiplos de otros números, e incluso afecta la habilidad para el reconocimiento y uso de patrones.

f) Autocontrol. Esta función ejecutiva puede provocar dificultades para la planificación de estrategias para resolver un problema, así como problemas para visualizar cuando algo no funciona o no tiene sentido. Algunas veces no son capaces de conocer el tiempo y la gestión del tiempo en el ritmo y el trabajo de los problemas dados. La mayoría de las veces no son capaces de identificar los errores y autocorregirse.

Zentall et al. (1994) precisan que estos estudiantes son más lentos y menos precisos en la solución de problemas matemáticos; suelen tener grandes dificultades en su productividad, exactitud académica, motivación, aprendizajes previos y concentración

entre otros. Por lo general obtiene calificaciones más bajas durante tareas de instrucción y durante los periodos de trabajo independiente (Soriano Ferrer et al., 2002).

Las dificultades cognitivas asociadas al TDAH interfieren de distintas formas y niveles en la resolución de problemas matemáticos. En este proceso, el estudiante debe seguir una secuencia de pasos en los que hay una amplia gama de procesos implicados. Los estudiantes, presentan dificultades relacionadas a la poca capacidad en la comprensión de los enunciados, seguido de la representación de los problemas y finalmente la elección de la operación que deben de aplicar, más que con errores de ejecución (Miranda Casas y Soriano Ferrer, 2010; Rodríguez Tamayo, 2019; Soriano Ferrer et al., 2002).

## **3.2 Teorías de aprendizaje**

### *3.2.1 Teoría psicogenética de Piaget (Constructivismo)*

El constructivismo en pedagogía se enfoca en los estudiantes y les brinda herramientas para resolver problemas a través de la revisión ideológica y el aprendizaje continuo. El individuo tiene la capacidad de reconstruir continuamente el conocimiento.

En la psicología genética de Jean Piaget, representante del constructivismo, se sostiene que la experiencia es la única forma de conocimiento; en esta corriente se afirma que el conocimiento es producto de la observación y la experiencia y, el conocimiento matemático es producto de las generalizaciones inductivas hechas a partir de la experiencia y la observación (Jiménez, 2010). En el modelo empirista de Piaget, existe abuso de las presentaciones repetitivas y obvias en la enseñanza (Brousseau, 1994).

Existen trabajos dentro del paradigma piagetiano que resaltan la interacción estudiante-maestro-contenido sobre el análisis de la situación didáctica completa. Uno de

los trabajos representativo es el de Brousseau quien se enfocó en la didáctica de las matemáticas. El conocimiento matemático se construye, al menos parcialmente, a través de un proceso de abstracción reflexiva; durante este proceso, algunas estructuras cognitivas se activan y desarrollan constantemente. Las actividades con un propósito provocaron cambios en la estructura existente. Castillo (2008) menciona las consideraciones de Piaget en cuanto a los motores de desarrollo continuo de las estructuras cognitivas, que son la adaptación y el acomodamiento, a través de los cuales se pueden vincular el marco teórico y la práctica pedagógica ejercida por el maestro al enseñar las matemáticas.

En la perspectiva constructivista, llama la atención no solo sobre las dificultades que los estudiantes suelen tener para aprender, sino que también proporciona una guía para el desarrollo de estrategias de enseñanza más efectivas basadas en el estudiante, teniendo en cuenta sus intereses y habilidades, de este modos el estudiante aprende y exige en el sentido más amplio (Castillo, 2008).

El constructivismo es una teoría que se puede adaptar a las necesidades especiales de los estudiantes con TDAH; es considerada como la que mejor se adecúa a las características que presentan. Esta corriente sustenta diferentes estrategias planteadas para los estudiantes con deficiencia en control inhibitorio y la atención; lo anterior porque se piensa en el estudiante, se construyen aprendizajes con actividades acordes a sus habilidades y necesidades. Parte de la labor maestro es crear estas actividades atendiendo a las características de los estudiantes (Ríos Vargas, 2015).

Para los estudiantes con TDAH, se debe considerar controlar el entorno para mejorar sus habilidades y minimizar el impacto del trastorno en su desempeño. Ballester

(2002), señala que a través del constructivismo se muestra una estructura de aprendizaje que se materializa en conocimiento. Conseguir que el estudiante tenga estructuras de conocimiento necesarias y significativas hace que se sienta bien y mejore su autoestima, despertando el interés por lo que aprende y que le guste lo que hace.

### *3.2.2 Teoría de las Situaciones Didácticas Guy Brousseau*

En los años 70 surge la escuela francesa de la Didáctica de las matemáticas, cuyo objetivo era el descubrimiento e interpretación de los procesos y fenómenos relacionados con la adquisición y transmisión de conocimientos matemáticos (Panizza, 2003).

Brousseau (2000) señala que la teoría de las situaciones comienza con el estudio y la construcción de modelos de situaciones didácticas características de un saber específico.

El enfoque propuesto por Brousseau implica la interrelación o situación didáctica entre tres elementos básicos: los estudiantes, los maestros y el entorno didáctico; el maestro es la persona que promueve la construcción del conocimiento de los estudiantes dentro de este entorno. (Chavarría, 2008).

### *3.2.3 Teoría Cognitiva*

El paradigma cognitivo comenzó a desempeñar un papel importante en la psicología de la educación gracias al interés por los trabajos de Piaget, Bruner y de Ausubel (Hernández Rojas, 1998). En este paradigma, los problemas de aprendizaje se consideran desde la perspectiva de la psicología cognitiva, teniendo en cuenta la participación de los estudiantes, y utilizando el procesamiento de la información y otras teorías cognitivas para comprender cómo aprenden los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

La perspectiva cognoscitiva utiliza tareas relacionadas directamente con las situaciones del mundo real, cuando se trata de la comprensión y estudio de estudiantes con problemas de aprendizaje esta teoría permite: centrarse en el estudiante como objeto de estudio, la adquisición del conocimiento, así como la interacción del estudiante con el objeto de aprendizaje (Acle Tomasini y Olmos Roa, 1998).

#### 3.2.4 *Teoría Instruccional (Jerome Bruner)*

Entre las primeras proyecciones de aplicación, encontramos el trabajo de Bruner, un teórico cognitivo (Hernández Rojas, 1998); quién apoyó y aportó al desarrollo de formas de enseñar las ciencias motivando el uso de la intuición, imaginación y creatividad de los estudiantes (Camargo Uribe y Hederich Martínez, 2010). La teoría de la Instrucción de Bruner (1966) proponer reglas para adquirir conocimientos y habilidades, y al mismo tiempo provee técnicas para la medición y evaluación de resultados. Esta teoría tiene 4 características principales: Motivación para aprender, estructura del conocimiento para aprender, secuencia de presentación y refuerzo al aprendizaje. Para Bruner la educación es una relación de diálogo, en la cual el estudiante aprende a construir conceptualmente el mundo que le rodea, con ayuda y guía de un adulto, siendo la cultura, la que da forma o define a la mente humana al proporcionarle herramientas, con las cuales el estudiante construye la conceptualización del mundo y de sí mismo, ya que la educación debe enfocarse hacia el entendimiento y la comprensión, y no solo a la actuación y ejecución de acciones.

El DI, forma parte del propio modelo pedagógico, y no solo es considerado como conocimiento, sino también como objeto de crítica conceptual y modificación de su

fundamento (Koper, 2018). El DI como proceso tiene en cuenta los puntos débiles y fuertes de las diferentes teorías de aprendizaje (Góngora Parra y Martínez Leyet, 2012). El diseño de aprendizaje basado en estas teorías posibilita la identificación de las necesidades de los estudiantes para un mejor aprovechamiento y motivación.

El DI establece que el conocimiento se construye a partir de la experiencia y el aprendizaje es una interpretación propia del mundo. El conocimiento se adquiere por la integración de diferentes perspectivas en colaboración con los demás. La metodología constructivista toma en cuenta los conocimientos previos, de las creencias y de las motivaciones de los estudiantes; la creación de entornos y ambientes de aprendizaje naturales y motivadores que orienten a los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos, experiencias y actitudes (Belloch, 2013).

El MDI es la evolución del DI, que integra las necesidades de diseño y aprendizaje del contexto actual, abarca aspectos que definen el modelo pedagógico y la tecnología adecuada para el diseño unidades temáticas en ambientes de aprendizaje.

### **3.3 Enseñanza de matemáticas.**

En los primeros años del paradigma psicogenético, la enseñanza se concebía como una actividad subordinada y secundaria a los procesos que rigen el desarrollo y el aprendizaje.

Hernández (1998) afirma que:

Enseñar es promover la discusión sobre los problemas planteados, es brindar la oportunidad de coordinar diferentes puntos de vista, es orientar hacia la resolución cooperativa de las situaciones problemáticas. Enseñar es alentar la formulación de

conceptualizaciones necesarias para el progreso en el dominio del objeto de conocimiento, es propiciar redefiniciones sucesivas hasta alcanzar un conocimiento próximo al saber socialmente establecido. Enseñar es, finalmente, promover que los estudiantes se planteen nuevos problemas fuera de la escuela. (p. 112)

### **3.4 Aprendizajes esperados de 3ro a 6to de primaria**

De acuerdo con lo establecido en el Modelo para la Educación Obligatoria, (Secretaría de Educación Pública, 2017):

El Aprendizaje esperado, es un indicador de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, define lo que se espera de cada estudiante en términos de saber, saber hacer y saber ser. Además, le da concreción al trabajo maestro al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituye un referente para la planificación y evaluación en el aula. Los aprendizajes esperados gradúan progresivamente los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los estudiantes deben alcanzar para acceder a conocimientos cada vez más complejos, al logro de los Estándares Curriculares, y al desarrollo de competencias. (p.200)

El plan de estudios de matemáticas establecido por la Secretaría de Educación Pública plantea como uno de sus objetivos que los estudiantes sepan aplicar la comprensión matemática. Este plan incluye un conjunto de aprendizajes para alcanzar durante cuatro periodos, denominados bloques, mediante los cuales los estudiantes puedan lograr una mayor alfabetización matemática (SEP, 2011).

Las cuatro competencias matemáticas que se busca desarrollar a través del plan de estudios son:

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente

La materia de matemáticas se divide en tres niveles de subdivisión. El primer nivel corresponde al eje, el segundo nivel corresponde al tema y el tercer nivel corresponde al contenido. Para las escuelas primarias y secundarias se consideran tres ejes: 1) sentido numérico y pensamiento algebraico, 2) forma, espacio y medición y 3) manejo de la información (SEP, 2011). En Apéndice A se presentan el contenido temático que se debe abarcar por ciclo escolar.

#### *3.4.1 Estrategias de enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH*

Desde una perspectiva psicopedagógica y educativa es posible mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes con TDAH, mediante el uso de intervenciones de tipo cognitivo – conductual. En ese sentido, se trata de ayudar a los estudiantes a disminuir el déficit de atención; en primer lugar, modificando el comportamiento que le impide lograr el éxito, así como lograr la autonomía y autocontrol sobre su aprendizaje (Rodríguez Tamayo, 2019).

Rief (2012) establece una serie de estrategias para fortalecer y desarrollar habilidades matemáticas, así como modificaciones y adaptaciones apropiadas para apoyar estudiantes con dificultades. Una de las estrategias que destaca es el uso del juego, puesto

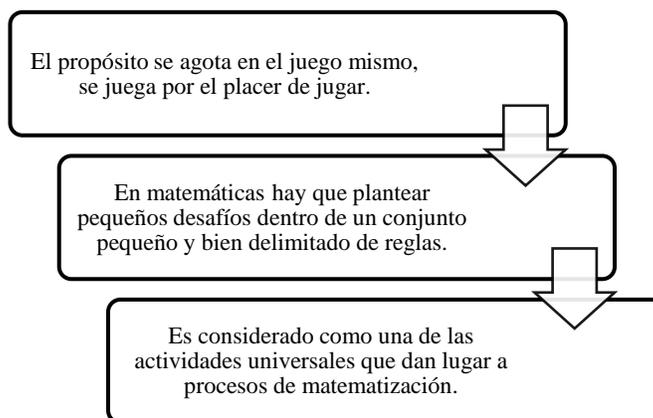
que, estos sirven para desarrollar habilidades matemáticas como el conteo, la lógica, la probabilidad, así como el pensamiento estratégico en estudiantes con TDAH.

### 3.4.1.1 Juegos

A lo largo de la historia, el desarrollo de las matemáticas ha estado estrechamente relacionado con los juegos. Las personas que han hecho contribuciones significativas a esta ciencia han pasado tiempo creando y pensando en juegos en este campo del conocimiento, como acertijos, problemas ingeniosos, rompecabezas geométricos y cubos de Rubik; estos son solo una pequeña muestra de las matemáticas y su desarrollo paralelo al juego (Tamayo, 2008).

Block (1996) refiere que los juegos deben contener actividades que sean placenteras y fecundas. Cuando se diseña un juego se debe pensar en cuál es su propósito y pensar cómo se puede resolver. El juego con reglas consiste en plantear un desafío a los jugadores (un reto a vencer) para alcanzar una meta a partir de las decisiones que uno toma de las habilidades o conocimientos que se tienen (ver Figura 8).

**Figura 8.** *El juego en el proceso de matematización*

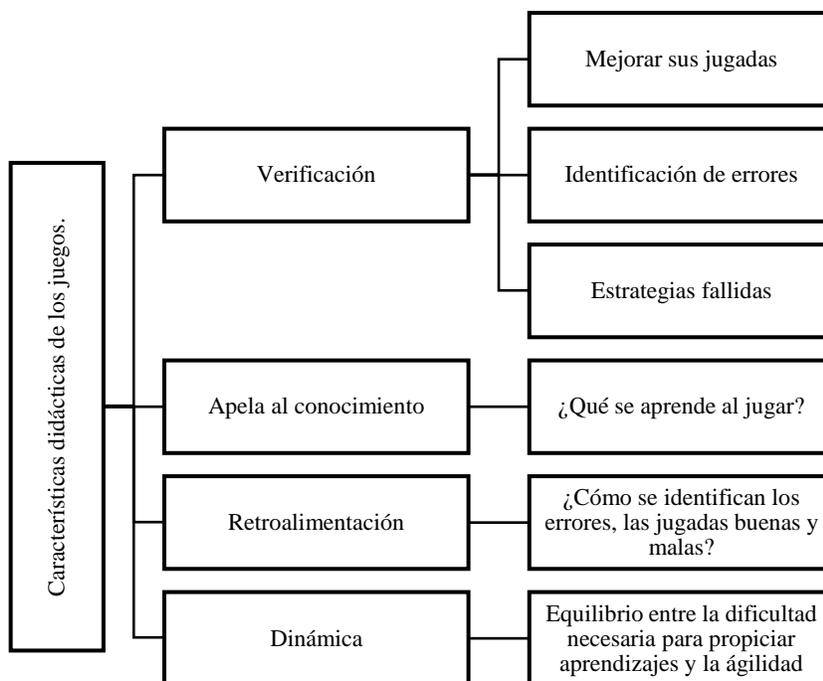


Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Block, D. (1996). Juegos para el Aprendizaje de Primaria. *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, 3(13), 6–17.

Ayala (2014) señala que a través del juego se pueden transmitir normas de conducta y enseñar cómo resolver problemas. El juego es una actividad natural y espontánea que se relaciona directamente con el desarrollo infantil, ya que a través de esto el estudiante desarrolla su personalidad y habilidades sociales, sus capacidades intelectuales y psicomotoras, y sobre todo les enseña a vivir en la sociedad, crecer y madurar.

De acuerdo con la teoría de Brousseau, expuesta por Block (1996), un juego debe ser verificable, apelar al conocimiento, ofrecer una retroalimentación y ser dinámico (ver Figura 9).

**Figura 9.** *El juego en el proceso de matematización.*

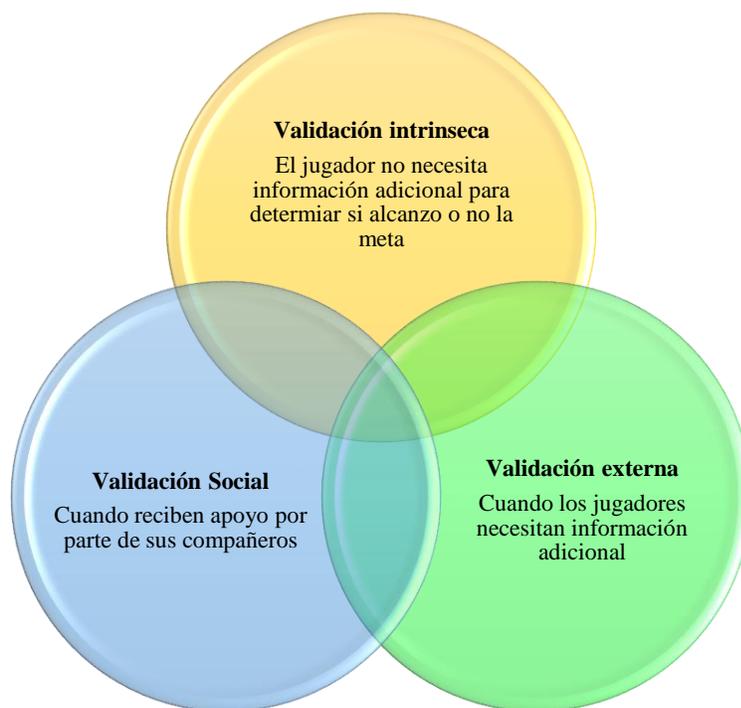


Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Block, D. (1996). Juegos para el Aprendizaje de Primaria. *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, 3(13), 6–17.

Existen diferentes tipos de juegos

1. Juegos simples. Preguntas sobre información específica se adquiere un conocimiento específico.
2. Juegos en los que el ganar depende de la suerte. Los conocimientos que se utilizan al jugar están contextualizados
3. Juegos en los que ganar depende de las decisiones que se tomen. El conocimiento de la disciplina permite alcanzar la meta.

**Figura 10.** *Validación del juego*



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Block, D. (1996). Juegos para el Aprendizaje de Primaria. *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, 3(13), 6–17.

La validación de un juego, por parte del jugador, le permite actuar con autonomía en medida de que no se requiere de una opinión externa para determinar si alcanzaron o no la meta y aprender al poner de manifiesto el grado de éxito de los conocimientos y razonamientos comprometidos en su jugada (ver Figura 10). Para que un juego sea interesante para los aprendizajes que propician debe existir un equilibrio entre la dificultad del reto a vencer y la agilidad del juego.

### 3.4.1.2 *Juegos Serios*

Los SGs surgen como una rama de los videojuegos, diseñado para propósitos serios que no sean puro entretenimiento (de Freitas & Liarokapis, 2019). Las principales aplicaciones de SGs incluyen temas como educación y formación, ingeniería, atención médica, milicia, urbanismo, entre otros (Ver Tabla 4).

Los SGs, pueden ser altamente efectivos para apoyar el aprendizaje, estudios han demostrado la eficacia del aprendizaje basado en juegos digitales y cómo pueden mejorarlo (Veltjen, 2010; Connolly et al., 2012; Erhel & Jamet, 2013; Moreno & Mayer, 2007)).

**Tabla 4.** *Definición de juegos serios SG's*

Autor	Definición
Khenissi et al. (2015)	Juegos digitales que educan, entrenan e informan. Estos juegos están diseñados para un propósito principal que no sea el entretenimiento, el disfrute o la diversión
Céspedes-Hernández et al. (2015)	Los juegos serios son un desafío mental que se juega a través de una computadora siguiendo ciertas reglas de entretenimiento, diversión o bien para alcanzar un objetivo en áreas como educación, salud y milicia.
Sørensen & Meyer (2007)	Son juegos y equipos digitales con una agenda de diseño educativo más allá entretenimiento Los juegos serios tienen el aprendizaje como un distintivo. Entre las palabras clave que se utilizan son: juegos de aprendizaje, juegos educativos, juegos de entrenamiento, juegos de negocios y juegos que promueven el juego físico; y cruzan una variedad de temas, grupos objetivo y contextos.
Marfisi-Schottman et al., (2018)	Los juegos serios son productos multimedia pedagógicos creados para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Autores.

Abt (1970) publicó el libro *Serious Games*, donde explicó que su interés por este tipo de juegos es que no están pensados para ser jugados únicamente por diversión, sino que poseen un propósito educativo explícito y cuidadosamente planeado. A través de estos juegos los estudiantes ponen en práctica sus habilidades técnicas, la toma de decisiones en un entorno seguro, en el cual el estudiante experimenta y, si el resultado es erróneo, recibe el estímulo. A partir de este juego de errores y aciertos es posible alcanzar un mayor aprendizaje (Urquidi Martín y Tamarit Azar, 2015).

Considerando todo lo anterior, aún no es clara la ventaja de esta estrategia sobre los métodos convencionales y cuáles aprendizajes se pueden conseguir a través del juego. De este modo, es como parte de la investigación se va a comprobar si los juegos serios son una herramienta de aprendizaje eficaz para favorecer el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, considerando que los juegos de computadora generalmente se ajustan por velocidad y nivel de dificultad; proporcionan retroalimentación inmediata y son divertidos y motivadores para los estudiantes, por lo anterior logran captar la atención e interés de un estudiante con TDAH, por el constante cambio de los estímulos visuales (Rief, 2012).

### **3.5 Factores asociados al aprendizaje**

Desde el punto de vista de Acle Tomasini y Olmos Roa (1998) conocer los factores asociados al aprendizaje es esencial para lograr un aprendizaje exitoso, a partir de estos factores es posible la elaboración de programas evaluativos, preventivos y de intervención. Entre estos factores, se encuentran, los orgánicos; fisiológicos; psicológicos y sociales.

1. **Orgánicos.** Integridad de: sistema nervioso, órganos receptores, órganos ejecutores.
2. **Fisiológicos.** Vista, oído, psicomotricidad, funcionamiento del sistema nerviosos central.
3. **Psicológicos.** Cognición, percepción, memoria, abstracción, razonamiento, evaluación, motivación y afectividad
4. **Sociales.** Relaciones padres-hijo, estimulación lingüística, estimulación familiar, estimulación escolar, relaciones escolares, tipo de comunidad, situación cultural y experiencias diversas.

Se debe tomar en cuenta que existe una interacción entre estos factores por consiguiente si uno sólo falla repercute en el resto.

### **3.6 Actores implicados**

Los actores implicados en este proceso son, sin lugar a duda, los estudiantes con TDAH, los padres de familia o cuidadores y maestros. Cada uno tiene un perfil que no puede ser generalizable; sin embargo, en esta investigación se presentara el perfil de los 13 casos estudiantes, y 6 maestros quienes fueron los responsables de los estudiantes frente al aula de clases. De igual forma se describe la perspectiva de los padres y su interacción en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los estudiantes con TDAH se dan cuenta de las dificultades que generan la impulsividad, la hiperactividad y la falta de atención en su desempeño escolar (Barragán-Pérez, 2012). El trastorno se manifiesta de diferentes maneras y los síntomas aparecen entre los 3 y 5 años, pero el diagnostico no ocurre hasta después de los 7 años.

Existen 3 subtipos de TDAH, inatento, hiperactivo e impulsivo; esta clasificación depende de las características predominantes en el comportamiento del estudiante. A pesar de que estos estudiantes tienen características similares, existen ciertas particularidades que destacan en cada subtipo e incluso pueden presentarse los tres tipos de alteraciones, definiéndose como mixto (Barragán-Pérez, 2010).

El TDAH de predominio inatento tiende a presentarse más en niñas sin tantos problemas académicos, que pueden pasar inadvertidas en el grupo y ser retraídas y poco sociables. Sin embargo, los estudiantes con el subtipo hiperactivo o mixto son casi siempre estudiantes afectados de manera global, con problemas del comportamiento y agresividad más acentuados, con un CI normal o limítrofe y alto grado de asociación con trastornos conductuales, como comportamientos oposicionistas o antisociales (Barragán-Pérez, 2010, 2012).

Cuando existen alteraciones predominantemente de atención, implica una amplia gama de conductas entre las que se destaca:

- Falta de persistencia en actividades como el juego, u otras desarrolladas en el hogar o en la escuela.
- Falta de orientación precisa hacia una tarea relévate o aburrida, pero obligatoria, que amerite gran concentración mental.
- Falta de decisión y empuje (motivación) para mantener el estímulo.
- Falta de atención sostenida en una tarea relevante, observándose un cambio frecuente de actividades. (Barragán-Pérez 2012, p.28)

La hiperactividad, se refiere al exceso de movimientos que se pueden manifestar de diferentes maneras como mover el pie o golpear la mesa con la mano, inquietud o incluso hablar de manera excesiva, rápida y con múltiples tropiezos. El grado de hiperactividad se modifica en función del contexto en que se encuentre inmerso el menor. “Cuando más exigente y estructurado sea el medio donde se desarrolla el niño, mayores serán los problemas de hiperactividad” (Barragán-Pérez 2012, p.29).

El comportamiento impulsivo, es caracterizado por una deficiente regulación de la conducta, son estudiantes que interrumpen las actividades y no tienen sentido de los límites, tienen problemas para la espera de turnos e interrumpen constantemente las conversaciones entre adultos; son estudiantes susceptibles de sufrir accidentes (Barragán-Pérez 2012).

### **3.7 Modelo de Diseño Instruccional**

Un MDI es una herramienta sistemática que ayuda a los diseñadores a comprender las variables de instrucción relacionadas y/o los guía a través del proceso de diseño (Lee & Jang, 2014). La investigación sobre MDI se puede clasificar en tres tipos diferentes: desarrollo de modelos, validación del modelo y uso del modelo (Lee et al., 2017).

En el ámbito educativo el desarrollo de MDI tiene una connotación única; Richey & Seels (1994) lo definen como el proceso de traducir especificaciones de diseño en forma física, es decir, el proceso de producir materiales de instrucción. Sin embargo, Richey et al. (2004) presentan una discusión entre diferentes autores sobre las implicaciones del Diseño del Modelo Instruccional. Gagne et al. (2000) lo reducen como todo el proceso de análisis de necesidades y objetivos de aprendizaje y el desarrollo de un sistema de entrega para satisfacer las necesidades; incluye el desarrollo de instrucción, materiales y actividades;

prueba y revisión de todas las instrucciones y actividades de evaluación del estudiante. En esta interpretación el diseño abarca tanto la planificación como la producción.

Por su parte (Richey & Seels, 1994) argumentan que el MDI es la fase de planificación en la que construyen y desarrollan las especificaciones; como la fase de producción en la que se actualizan las especificaciones de diseño y materiales de instrucción. Para fines de esta investigación entenderemos al MDI como un concepto genérico que involucra procesos de analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar un juego serio.

A lo largo de la historia, el DI ha evolucionado y a la fecha se detectan 4 generaciones que se marcan por cada década a partir de los años 60 (Belloch, 2013; Polo, 2013):

- La primera generación de DI tiene como base teórica el conductismo, se distingue por su carácter sistemático y lineal, mediante el cual se establece paso a paso el camino, así como los métodos programados. Se fundamenta en la desintegración de la información en pequeñas fracciones, así como actividades diseñadas para que el estudiante se esfuerce y de respuesta en función de los medios utilizados.

- La segunda Generación de DI, conserva su carácter lineal a diferencia de la primera, se desintegra en macro fracciones de información, que incluyen el análisis, diseño desarrollo, implementación y control. Está fundamentado en la teoría de sistemas y la del procesamiento de la información.

- La tercera generación de DI, tiene su fundamento teórico en el cognitivismo, haciendo énfasis en la comprensión de los procesos de aprendizaje, centrándose en los

procesos cognitivos: pensamiento, la solución de problemas, el lenguaje, la formación de conceptos y el procesamiento de la información. Está conformado por las fases de Análisis, Diseño, Producción, Implementación y Revisión continua.

- La cuarta generación de DI, tiene su fundamento teórico en el constructivismo, la teoría de sistemas y la teoría del Caos, además, está centrado en el proceso de aprendizaje y no en los contenidos específicos del curso. Este DI se diferencia de la tercera década en que sus fases son cíclicas, integrales y sistémicas, lo que facilita su revisión en cualquier momento

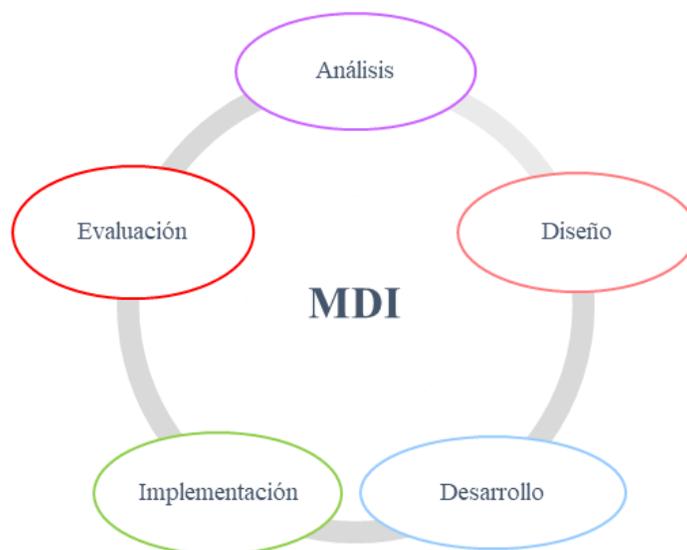
La construcción del MDI, utilizando un enfoque basado en la teoría, puede implicar saltos lógicos, porque no todas las teorías sugieren pasos concretos para el diseño de la instrucción. A través ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), como marco de referencia para el diseño y desarrollo de DI, es posible establecer un orden y secuencias de las implicaciones teóricas que establece la literatura (Lee & Jang, 2014).

Maribe Branch (2010) establece los aspectos a considerar en cada uno de los procesos siguiendo el modelo ADDIE (Ver Figura 11):

1. **Análisis.** Incluye procesos como evaluar necesidades, identificar problemas en el desempeño y establecer objetivos.
2. **Diseño.** Involucra la escritura de objetivos en términos medibles, la clasificación del aprendizaje de acuerdo con su tipo, la especificación de actividades de aprendizaje y el establecimiento de los medios de aprendizaje
3. **Desarrollo.** Preparación de los materiales que utilizarán instructor y estudiante.

4. **Implementación.** Entrega e instrucción en el contexto para el cual se diseñó.
5. **Evaluación** Abarca tanto la evaluación formativa y sumativa, como las revisiones periódicas y cíclicas de cada una de las fases anteriores.

**Figura 11.** *Proceso MDI- Marco de Referencia ADDIE*



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Maribe Branch, R. (2010). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (R. Maribe Branch (Ed.)). Springer US. <https://doi.org/10.4135/9781412958806.n258>

### 3.8 Conclusiones del Capítulo

Una vez revisadas las diferentes teorías y modelos que sustentan el aprendizaje de matemáticas, el DI, así como el enfoque cognitivo del TDAH, la postura que se asumió, para el desarrollo del MDI es un enfoque constructivista; apoyado en la didáctica de las matemáticas propuesta por Guy Brousseau y la teoría de la instrucción de Jerome Bruner, con la finalidad de proveer a los estudiantes con TDAH, de herramientas necesarias, como los juegos serios, para que sean capaces de crear conocimiento, al mismo tiempo que tratan de comprender sus experiencias, motivados por seguir aprendiendo. Con la unión de estas teorías se buscó ser más eficaces en el desarrollo cognitivo y el aprendizaje, desarrollando

habilidades en el niño con TDAH para poner en práctica lo aprendido en clase a lo largo de su vida, dándose cuenta de su capacidad para la solución de problemas.

También se habló de aquellos factores que estuvieron involucrado para el diseño del MDI desde una perspectiva conceptual, misma que se desarrolló en los Capítulos 4 y 5 y mientras que el análisis de los resultados de su implementación se explican en el Capítulo 6. A partir de este planteamiento de investigación, se cree que reconocer la relación de factores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática permitiría el establecimiento de explicaciones que proporcionen información válida para la toma de decisiones para favorecer el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos para niños con TDAH.

## Capítulo 4 Marco Metodológico

En este capítulo se presentan dos estudios, uno de tipo fenomenológico; que nos permitió estudiar la realidad desde un enfoque integral, donde las interpretaciones se construyeron a partir de la información obtenida de los participantes del estudio y no a partir de teorías o hipótesis previas. En este estudio se describieron los problemas en el aprendizaje que se observan en los estudiantes con diagnóstico de TDAH; la experiencia ante la condición de TDAH de estos estudiantes; las experiencias y actitudes ante el diagnóstico; el uso estrategias específicas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes; el uso de recursos tecnológicos como apoyo en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de los maestros de grupo y padres de familia o cuidadores de estos estudiantes.

Se presenta un segundo estudio para el diseño, desarrollo e implementación de un juego serio, alineados al DI del marco de referencia ADDIE, siguiendo una propuesta metodológica constructivista. La implementación del juego serio tuvo por objeto apoyar en el aprendizaje de matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.

### 4.1 Estudio fenomenológico

El problema de investigación resulta único para cada maestro, estudiante y padre de familia o cuidador ante el diagnóstico de TDAH; debido a las características de esta investigación, se optó por un enfoque epistémico de tipo cualitativo, para estudiar el fenómeno. Este enfoque está definido por Denzin & Lincoln (2019) como:

Un conjunto de prácticas materiales e interpretativas que hacen visible el mundo.

Estas prácticas transforman el mundo. Convierten el mundo en una serie de representaciones, incluyendo notas de campo, entrevistas, conversaciones,

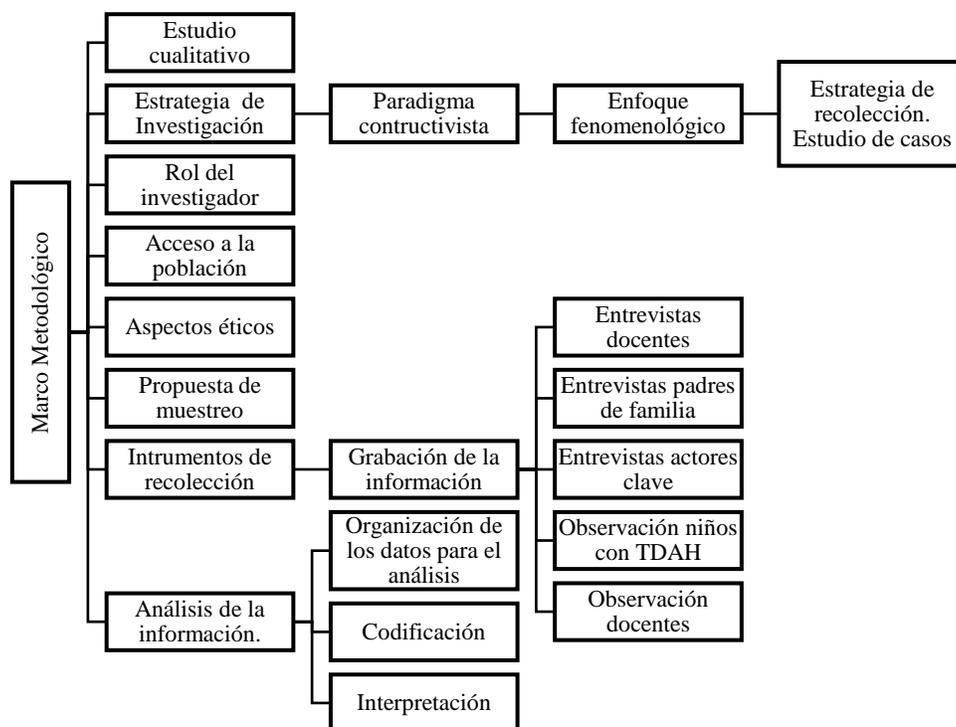
fotografías, grabaciones y memorias para uno mismo. En este nivel, la investigación cualitativa implica un enfoque interpretativo y naturalista del mundo. Esto significa que los investigadores cualitativos estudian las cosas en su entorno natural, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en términos de los significados que la gente les aporta. (p.45)

En este apartado se describen las características básicas de un estudio cualitativo; se definen las estrategias de investigación; el rol del investigador en el estudio; los pasos para el acceso a la muestra de estudio; los aspectos éticos retomados en el estudio; la propuesta de muestreo utilizada y los procedimientos de grabación de la información durante la colecta de datos. Finalmente, se indican los pasos de análisis de la información y se establecen las bases de interpretación en el análisis (ver Figura 12).

#### *4.1.1 Características del estudio cualitativo*

La investigación cualitativa permite que el investigador profundice en los aspectos de particular interés; entendiendo mejor el desarrollo de las actividades desde el contexto real en que se producen, ya que es un término que se refiere a diferentes enfoques y orientaciones (Coffey et al., 2007; Patton, 2002). A través de la investigación cualitativa se pueden observar y analizar las múltiples realidades construidas por las diferentes visiones de cada uno de los individuos que están involucrado en el estudio (Fraenkel et al., 2012) y, de este modo entender la problemática. La problemática de esta investigación se centró en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con TDAH desde el punto de vista del maestro, estudiante y padres de familia; quienes, en consecuencia, son participes en el proceso de la investigación.

**Figura 12.** Elementos que integran el Marco Metodológico



Nota. Fuente: Elaboración propia.

El estudio cualitativo parte de supuestos y proposiciones del paradigma interpretativo fundado en diferentes paradigmas metodológicos, métodos de generación de datos sensibles y flexibles al contexto en que se producen; métodos analíticos y explicativos sobre la comprensión de los detalles el contexto y la complejidad como: la etnografía, la fenomenología, la teoría fundamentada y el estudio de casos. Es una forma ampliada de ver la realidad; que permite al investigador anteponer lo profundo sobre lo superficial, lo particular sobre las generalidades, la captación del significado y del sentido interno, presentando de manera detallada las perspectivas de los informantes de manera natural (Creswell, 1998; Mason, 2002; Silverman, 2015; Vasilachis de Gialdino, 2006).

Corbin & Strauss (2015) señalan tres componentes esenciales en la investigación cualitativa: los datos, los procedimientos de análisis e interpretación de los datos y los informes escrito y/o verbales. Siguiendo esta propuesta, la recolección y análisis de los datos de esta investigación estuvo guiada por interpretaciones sucesivas realizadas durante la investigación, haciendo un análisis de los datos de manera detallada, intensiva y microscópica, con el objeto de mostrar la complejidad de estos.

#### *4.1.2 Estrategias de investigación*

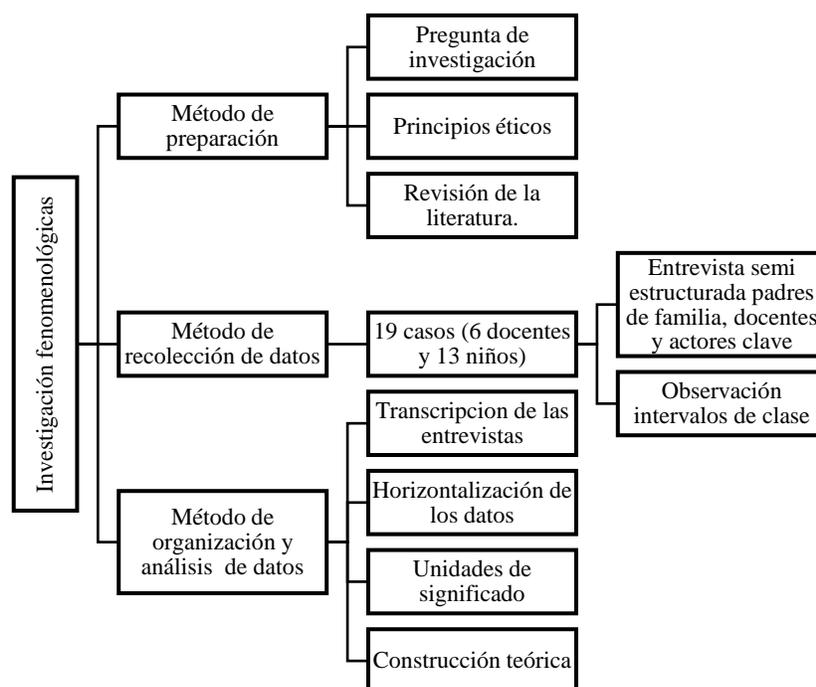
A través del enfoque fenomenológico fue posible entender el objeto de la investigación como algo en constante construcción, donde las personas que lo vivieron (investigador, estudiantes con TDAH, maestros, padres de familia, informantes clave) fueron capaces de modificarlo y darle sentido (Maykut & Morehouse, 1994).

Para el desarrollo de este estudio se partió del enfoque fenomenológico propuesto por Moustakas (1994); entendiendo que la fenomenología enfatiza la subjetividad y el descubrimiento de las esencias de la experiencia y proporciona una metodología sistemática y disciplinada para obtener el conocimiento. Cualquier fenómeno representó un punto de partida adecuado para la reflexión fenomenológica. En la Figura 13 se pueden observar la serie de pasos sistémicos, de organización y clasificación que se llevaron a cabo para la preparación, recopilación de datos y, organización y análisis de estos.

El método de preparación incluyó: formular la pregunta de investigación, localizar y seleccionar los participantes de la investigación, establecer los principios éticos y la revisión de la literatura. Las técnicas de recolección de datos que se llevaron a cabo fueron la observación participación directa a estudiantes y maestros; entrevistas semiestructuradas

a maestros, padres de familia y actores clave. El análisis y organización de los datos comenzó al poner la transcripción de las entrevistas frente a nosotros siguiendo los procesos del análisis fenomenológico, que comprendía la horizontalización de los datos, a partir de las declaraciones; se enumeraron las unidades de significado, mismas que fueron agrupadas en categorías o temas comunes, eliminando declaraciones superpuestas y repetitivas para finalmente construir la esencia del fenómeno.

**Figura 13.** Metodología para la investigación fenomenológica



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Moustakas, C. (1994). Phenomenological Research Methods. Sage Publications.

#### 4.1.3 Rol de Investigador

El interés por incursionar en este terreno fue proponer estrategias que, les permitieran a los maestros, apoyar en la enseñanza de estudiantes TDAH y tener de este modo las mismas oportunidades que el resto de sus compañeros.

Durante estos tres años, hemos encontrado muchos estudiantes diagnosticados con TDAH y otros trastornos, se nos ha permitido experimentar de primera mano, la consecuencia del TDAH dentro de la escuela; las estrategias que emplean los maestros para reforzar el aprendizaje y, las experiencias de los padres y cuidadores frente al trastorno de sus hijos. Hemos sido testigos de una verdadera desconexión entre las intervenciones de los maestros y el aprendizaje que se espera que logren los estudiantes, lo que me motivó a investigar y proponer un modelo para mejorar este aprendizaje. La experiencia como investigadores en el trabajo con estudiantes y maestros dio la posibilidad de descubrir la visión de los participantes sobre el fenómeno separando impresiones, sentimientos e interpretaciones tempranas durante la recolección de los datos (Creswell, 1998).

Una de las tareas fundamentales del investigador, fue la identificación de los participantes a través de parámetros definidos, tales como el acercamiento, en diferentes momentos, a Instancias como la Dirección de Especial (DE) de la Secretaría de Educación Pública en Puebla, así como a escuelas primarias del sector público; así como, la observación e interacción de manera directa o indirecta con cada uno de los participantes implicados en la investigación. Durante este proceso la perspectiva o supuesto inicial se fueron transformando sustancialmente, como resultado de las entrevistas y observaciones. Lo anterior nos permitió sentir empatía con los participantes del estudio, así como comprender sus puntos de vista, sin dejar de ser críticos, para obtener datos que fueran lo más confiables y válidos para nuestra investigación.

Marshall y Rossman, citados por Vasilachis de Gialdino (2006) señalan que:

Las investigadoras y los investigadores cualitativos se interesan por la manera en que la complejidad de las interacciones sociales se expresa en la vida cotidiana y por el significado que los actores atribuyen a esas interacciones. Ese interés ubica a los investigadores en situaciones naturales y fomenta el empleo de múltiples métodos para estudiar el tema que les concierne (Marshall y Rossman, 1999:2). (p.7)

El investigador cualitativo tiene la ventaja de privilegiar el análisis de las palabras y las observaciones sobre los números y los experimentos. Estos análisis se hicieron una vez que se recolectaron los datos a través de instrumentos como: las entrevistas semiestructuradas a maestros y padres de familia, así como entrevistas abiertas a actores clave (maestros responsables de USAER y especialistas en el diagnóstico de TDAH), y observaciones participación directas tanto a estudiantes como maestros de grupo.

#### *4.1.4 Aspectos éticos*

Los investigadores en ciencias humanas se guían por los principios éticos sobre la investigación con participantes humanos (C. Moustakas, 1994). El estudio que aquí se presenta mantuvo los estándares éticos necesarios; se establecieron acuerdos claros con los participantes de la investigación, reconociendo la necesidad de confidencialidad y consentimiento informado por parte de los padres de familia y maestros de grupo, así como el asentimiento informado por parte de los estudiantes (Ver Apéndice B.. Estos procedimientos fueron desarrollados con la finalidad de asegurar la divulgación total del análisis de los datos recolectados.

A su vez, como investigadores, proporcionamos información detallada sobre la naturaleza y el propósito del estudio. En términos de salud y bienestar de los participantes, no hubo necesidad de terminar una entrevista; sin embargo, un menor de edad se negó a participar en el experimento, decisión que fue respetada a lo largo del estudio, a pesar de contar con el consentimiento parte de los padres. La información que consideramos privada o posiblemente dañina fue eliminada para proteger la identidad de los participantes en la investigación. La confidencialidad se mantuvo relevante para los datos utilizados, a menos que los participantes aceptaran su uso. Las entrevistas fueron conversaciones abiertas, se aclararon los conceptos e ideas confusas a medida que ocurrían. Los participantes de la investigación supieron que sus contribuciones fueron valoradas y eran pieza fundamental para el desarrollo de la investigación.

#### 4.1.5 Población y muestra

Los participantes en el estudio fueron encontrados a través de la DE de la SEP de Puebla. El personal de la Dirección, previa autorización de la directora ayudó a identificar a los participantes del estudio. En la Figura 14 se presenta de manera gráfica el proceso que se llevó a cabo para llegar a la población y, es descrito a continuación.

**Figura 14.** Acceso a la Población



Nota. Fuente: Elaboración propia.

1. Se acudió a la Dirección de Especial, que forma parte de la SEP de Estado de Puebla. Está área es la encargada de dar atención y seguimiento para que los estudiantes, con discapacidad, aptitudes sobresalientes; estudiantes con otras condiciones tales como TDAH, Trastorno del Espectro Autista (TEA), problemas de lenguaje y problemas de aprendizaje, reciban una atención educativa de calidad, dentro de las escuelas públicas de educación básica; ajustándose a sus necesidades, características y capacidades específicas; al mismo tiempo es la encargada del desarrollo de las estrategias más adecuadas a fin de que la inclusión de estos estudiantes sea una realidad en nuestro país.
2. Se solicitó la estadística de población de estudiantes, en educación básica, con TDAH. Como respuesta la Dirección de Especial nos proporcionó una estadística para el ciclo escolar 2017-2018 donde se tenían registrados 9,519 (nueve mil quinientos diecinueve) estudiantes de nivel primaria con discapacidad, de los cuales 806 (ochocientos seis) eran parte de su estadística de estudiantes con TDAH en el Estado de Puebla.
3. Se presentó el proyecto de investigación y se solicitó autorización a la Dirección de Especial para trabajar en escuelas públicas donde estén inscritos estudiantes entre 8 y 12 años diagnosticados con TDAH. Como respuesta, esta instancia nos autorizó a trabajar con una población objetivo de 22 estudiantes repartidos en 12 escuelas; que correspondían al 3% de la población registrada con TDAH.
4. Con la autorización y asignación de una población objetivo, se presentó el proyecto de investigación ante los directores de las escuelas asignadas.

5. Previa autorización del director responsable de cada escuela, se presentó el proyecto a los maestros responsables USAER, actores clave en el proceso de diagnóstico y atención oportuna a estudiantes con TDAH dentro de las escuelas del sector público. En este acercamiento se realizó una observación directa en los 22 centros de trabajo, para conocer el fenómeno, para el acceso, aproximación y entrada al campo. En esta etapa fue posible verificar que los estudiantes registrados en la estadística de la SEP contaban con un diagnóstico clínico, ya que este documento físico es uno de los criterios de inclusión considerados para la investigación; sin embargo, se detectó que, a pesar de estar registrados en la estadística no todos contaban con el mencionado diagnóstico.
6. Muestra. Mendieta-Izquierdo et al. (2015) indican que “la búsqueda del espacio adecuado para lograr obtener la información sobre el fenómeno a estudiar hace necesario el uso de la observación directa, para poder decidir, esa porción de lo real que se desea conocer”. (p.439). Estos autores consideran que, aunque la observación es una técnica propia de la etnografía, también ayuda al proceso de selección de campo y, el campo debe seleccionarse de acuerdo con el interés de la investigación, sin desconocer los aspectos teóricos del tema a estudiar. Por lo que una vez concluido el recorrido por las 12 escuelas, se optó por una muestra de tipo propositivo (Russell Bernard, 2011). Los participantes seleccionados cumplieron con los criterios establecidos para el acceso y suministro de información, donde además de contar con los diagnósticos, se contó con el apoyo y la facilidad por parte del responsable de USAER y el director de la escuela. Los participantes fueron 13 estudiantes (7 niños y

6 niñas) cuyas edades oscilaban entre 8 y 12 años al momento del ingreso al campo; que además contaban con diagnóstico clínico de TDAH, cursaban los grados de 3ro, 4to, 5to y 6to en una escuela pública regular de nivel básico. También se trabajó con 6 maestros quienes, al momento, eran los facilitadores del aprendizaje de estos estudiantes.

#### *4.1.6 Recolección de datos*

Es muy común que en una investigación cualitativa se utilice más de un método para recoger la información, siendo habitual en educación el uso de entrevistas y de observación. A continuación, se enlistan y describen los instrumentos que se utilizaron para esta investigación:

1. Guía de entrevista semiestructurada para el maestro (23 preguntas abiertas).
2. Guía de entrevista semiestructurada para padres de familia (43 preguntas abiertas).
3. Guía de entrevista abierta para actores clave.
4. Guía de Observación – directa a estudiantes (8-12 años) diagnosticados con TDAH).
5. Guía de Observación - directa a maestro de grupo.

Como ya se mencionó con anterioridad, uno de los criterios de inclusión para esta investigación fue verificar que todos los estudiantes que participaron en el estudio hubieran sido previamente diagnosticados con TDAH. Este diagnóstico se realiza con el instrumento DSM-V; y es un diagnóstico de tipo clínico que se efectúa en instituciones públicas como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Centro de Salud Mental, Instituciones privadas, así como con especialistas del sector médico militar.

El DSM ha sido utilizado por los clínicos y los investigadores como una herramienta válida desde 1968 (Trujillo-Orrego et al., 2012). A través de este instrumento los psico-psiquiatras obtienen información útil sobre el TDAH. La fiabilidad de este instrumento es medible a través de las puntuaciones que ofrece; la valoración clínica del estudiante debe repetirse en el mismo nivel en más de dos contextos diferentes (casa, escuela, recreación). Este instrumento emplea entrevistas clínicas, control de peso, talla, frecuencia cardíaca y tensión arterial, con una periodicidad de 15 días a partir del primer dictamen y, después se realizan controles mensuales hasta estar bien establecido el diagnóstico y tratamiento. Posteriormente se realizan revisiones con una periodicidad trimestral. Los cuestionarios utilizados son herramientas que ayudan en este proceso, pero no sirven de forma aislada para el diagnóstico, sino que deben acompañarse de evaluación clínica y entrevista con el paciente y su entorno.

#### ***4.1.6.1 Entrevistas semiestructuradas y entrevistas abiertas***

La guía de entrevista semiestructurada, dirigida a padres de familia, fue elaborada con la finalidad de obtener información válida para la caracterización de la muestra de estudio en cuanto a contexto familiar, emocional, desenvolvimiento dentro y fuera de casa, hábitos, estrategias de estudio entre otras; lo anterior desde la perspectiva de los padres de familia o cuidadores de los estudiantes. Para estas entrevistas se tuvo especial atención en el uso de un lenguaje adecuado, claro y específico, en caso de dudas, estas se fueron aclarando a lo largo de la entrevista.

De igual forma, se realizó la guía de entrevista semiestructurada dirigida a los maestros, con la finalidad de conocer su perspectiva ante el diagnóstico de TDAH. Dentro

de las unidades de análisis que emergieron de estas entrevistas se encuentran, las estrategias de enseñanza- aprendizaje que se desarrollan dentro del aula; la interacción con los estudiantes diagnosticados; el sentir del maestro ante el trabajo con estudiantes con este y otros trastornos; así como datos referentes al desarrollo del estudiante dentro y fuera de clase; estrategias empleadas para favorecer el desarrollo del aprendizaje en general; dominio y uso de los recursos tecnológicos dentro del aula, entre otros.

También se realizaron entrevistas abiertas a actores clave; entendiendo a estos como personas que si bien no son parte de la población de estudio, son especialmente conocedores y por lo tanto una excelente fuente de información; a través de ellos es posible obtener información detallada sobre el pasado de un grupo y sobre acontecimientos y relaciones contemporáneas, así como los matices cotidianos, los detalles ordinarios, que otros podrían perder; estos actores ofrecen ideas que a menudo son invaluable (Fraenkel et al., 2012). Entre los actores clave se encontraron la responsable de USAER de la escuela dónde se tiene la muestra de estudio, un neuropsiquiatra quién diagnostica IMSS en la ciudad de Puebla, y un psiquiatra quien diagnostica en el Centro de Salud Mental en la ciudad de Puebla. El objetivo de estas entrevistas fue recabar información sobre el proceso de diagnóstico que se realiza en las diferentes instituciones. Durante la entrevista en el IMSS nos fue posible participar de manera presencial en algunas sesiones y conocer de cerca el proceso de diagnóstico.

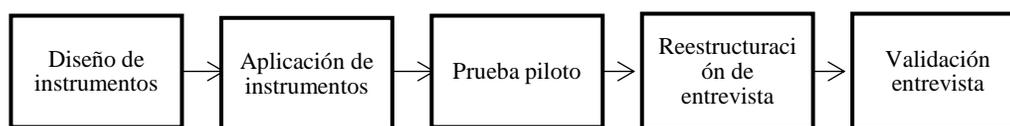
Todas las entrevistas se realizaron en un espacio físico adecuado, para así lograr empatía con el entrevistado, en una atmosfera agradable, facilitando el proceso de comunicación, promoviendo así una buena relación entre el entrevistado y el investigador.

El protocolo de la entrevista fue probado y evaluado mediante entrevistas piloto, realizadas con maestros y padres de familia de las 12 escuelas que fueron asignadas originalmente. El objetivo de aplicar estas entrevistas piloto fue asegurar que las preguntas fueran claras y que se pudiera obtener información relevante para el estudio. Las respuestas de los participantes en la prueba piloto proporcionaron una idea general sobre la suficiencia, relevancia, coherencia y claridad de las preguntas. En la Figura 15 se puede observar el proceso que se siguió para dar validez a las entrevistas.

1. Diseño de instrumentos. Elaboración de entrevistas semiestructurada a maestros y padres de familia, así como el formato de consentimiento informado
2. Aplicación de Instrumentos entrevistas a maestros y padres de familia.
3. Prueba piloto. Análisis de la aplicación de los instrumentos.
4. Reestructuración de la entrevista
5. Validación de la entrevista juicio expertos.

Como resultado de este primer análisis de la prueba piloto y se detectó que los instrumentos para las entrevistas carecían de una estructura clara y el contenido de los ítems en algunos casos era irrelevante, faltaban algunas preguntas a realizar y muchos de ellos debían reescribirse (ver Apéndice C. Entrevistas Prueba piloto. Por lo anterior, se reestructuraron las entrevistas, mismas que fueron validadas para su correcta aplicación (ver Apéndice D. Entrevistas a Padres de Familia y Maestros

**Figura 15.** *Prueba piloto para la validación de entrevistas*



Nota. Elaboración propia.

Al momento de recolectar datos para la investigación debemos seleccionar o bien diseñar instrumentos que se ajusten a los objetivos de la investigación. Según Corral (2009) existen muchas consideraciones a tomar en cuenta en la evaluación y selección de un instrumento como lo es la validez, la confiabilidad y utilidad práctica. Sandoval Casililimas (2002) señala que, en la investigación cualitativa, es difícil valorar algunos criterios como la objetividad, la confiabilidad, la validez interna, la validez externa y la aplicabilidad, términos que se encuentran cuestionados para este tipo de estudios. En esta investigación, la validez de las entrevistas se realizó a través de un juicio de expertos; el juicio de expertos es una práctica que requiere interpretar y aplicar los resultados de manera acertada, eficiente, atendiendo a un proceso estadístico y metodológico riguroso. El juicio de expertos en muchas áreas es una parte importante de la información cuando las observaciones experimentales están limitadas.

Para la selección de las personas que forman parte del juicio de expertos se pueden considerar a aquellas que están relacionados por educación similar, entrenamiento, experiencia, entre otros (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). Para la validez de contenido de las entrevistas semiestructuradas, se contó con un grupo multidisciplinar integrado por 7 especialistas en el área de EE, psicología y educación. (Ver Tabla 5 y Apéndice E). Durante este ejercicio del juicio de experto se obtuvieron algunas observaciones que se tomaron en cuenta para mejorar la entrevista previa a su aplicación.

**Tabla 5. Panel Juicio de expertos**

	<b>Formación Académica</b>	<b>Área de Experiencia</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Cargo Actual</b>
1	Maestría en Neuropsicología.	Educación especial	16 años	Maestra de apoyo USAER
2	Licenciada en Educación Media en el área de Pedagogía	Educativa	15 años	Maestro de Educación Especial
3	Licenciada en Psicología	Psicóloga Educativa	11 años	Maestro frente a grupo en centro de atención múltiple en secundaria
4	Maestría en desarrollo Educativo	Educación especial	26 años	Psicóloga de USAER
5	Licenciada en Psicología	Psicología Educativa	10 años	Maestro de Apoyo de USAER
6	Licenciada en Psicología	Psicología Educativa	10 años	Maestro de Apoyo de USAER
7	Licenciada en Psicología	Psicología Educativa	16 años	Psicóloga de USAER

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La validez de contenido determina el grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido que se mide, para garantizar que los indicadores seleccionados representen de forma adecuada el constructo de interés; partiendo de que la construcción de las preguntas se desarrolla a partir de la conceptualización de la variable a medir. La validez de contenido generalmente se evalúa a través de un panel o un juicio de expertos, y en muy raras ocasiones la evaluación está basada en datos empíricos (Chacón et al., 2001; Díaz Heredia et al., 2012; Ding & Hershberger, 2002). Se proporcionaron las entrevistas al panel de expertos quienes dieron su opinión en dos categorías: esencial y no necesario; posteriormente se revidaron las coincidencias en cada categoría; para que una pregunta fuera considerada con validez de contenido fue necesario un acuerdo en más del 50% de los jueces (Lawshe, 1975).

En esta esta sección se presenta el valor del coeficiente del Lawshe obtenido para cada una de las preguntas de las entrevistas semiestructurada para padres de familia y maestros (Ver Figura 15 y Figura 16). El nivel de concordancia por pregunta (CVR) fue en

general adecuado, ya que está por encima de 0.58, que es el valor mínimo esperado para confirmar el nivel de concordancia de los jueces.

El cálculo de este coeficiente se encuentra en el Apéndice F (Apéndice FApéndice FTabla F1 y Tabla F2.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

Donde:

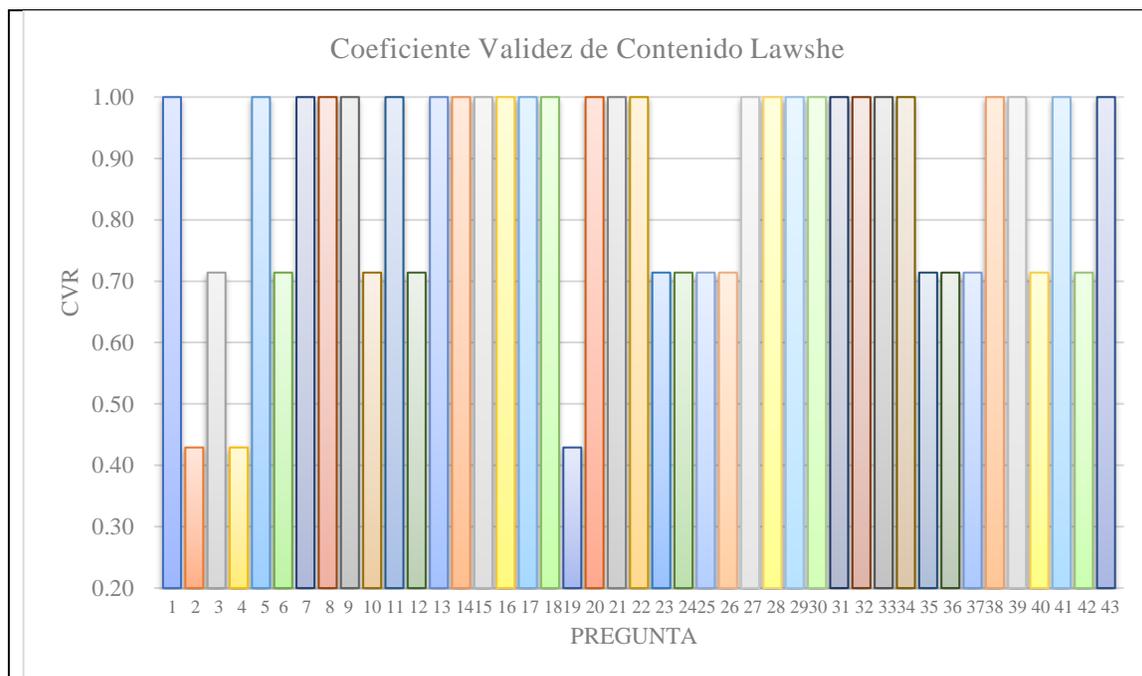
$n_e$ = Numero de expertos que tienen acuerdo en la categoría esencial

$N$ = Número total expertos

$X$  = Acuerdo con la pregunta

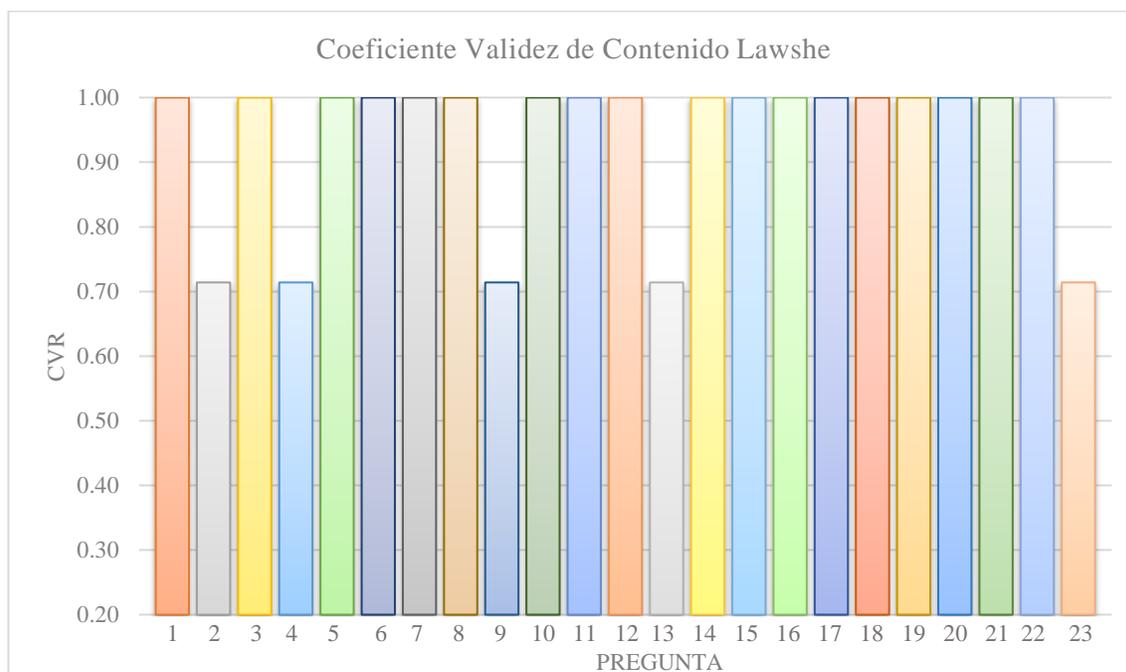
Ecuación utilizada para el cálculo de la razón de validez de contenido para cada pregunta.

**Figura 16.** Coeficiente de Validez de contenido Lawshe. (Entrevistas a padres)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 17.** *Coefficiente de Validez de contenido Lawshe. (Entrevistas a maestros)*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Una vez concluido el proceso de validación, se realizaron 6 entrevistas semiestructuradas a los maestros de grupo y 13 entrevista a los padres de familia. Las entrevistas se llevaron a cabo dentro de la institución; se tomaron notas en papel y, grabaciones a través de audios en un dispositivo móvil. Las entrevistas fueron anonimizadas y transcritas, mientras que el original se eliminó tras su transcripción. Previo a su realización se solicitó el permiso explícito y el consentimiento informado de los entrevistados; en el caso de los padres de familia también se requirió su autorización para el trabajo de campo con los estudiantes. Se realizaron entrevistas abiertas, en diferentes momentos, a la responsable de USAER, quién como ya se mencionó, es pieza clave en el

conocimiento y atención de los estudiantes con necesidades especiales dentro de ambientes educativos.

Por medio de estas entrevista fue posible “conocer la experiencia vivida en sentido fenomenológico, las dimensiones de la vida personal para detectar experiencias significativas, así como su relación con las experiencias en torno al tema de interés” (Mendieta-Izquierdo et al., 2015, p.441).

#### **4.1.6.2 Observación**

A lo largo de los ciclos escolares 2017-2018 y 2018-2019, previa autorización de los maestros y asentimiento informado por parte de los estudiantes, se realizaron observaciones por intervalos de clase, en diferentes momentos, y en los diferentes grupos donde se encuentran los estudiantes, con la intención de conocer un poco más de cerca el fenómeno. La observación participación directa se realizó a los estudiantes diagnosticados con TDAH y maestros de grupo. Como instrumento de medición se utilizó una guía de observación (ver Apéndice G); donde se registró la frecuencia con la que se daban los aspectos relevantes para el estudio como: la manera en que aprenden e interactúan los estudiantes en el ámbito académico, el desempeño de los estudiantes dentro del aula de clases; así como su desenvolvimiento en el contexto tanto en el plano académico como social y afectivo. En cuanto a los maestros se observó su desempeño en la integración de los estudiantes con TDHA; el manejo de la clase; así como la conducción de la enseñanza.

Mendieta-Izquierdo et al. (2015) consideran que el proceso de observación:

Permite el reconocimiento y comprensión del fenómeno para el acceso al trabajo de campo de manera general, es importante mencionar las fases que se realizan,

como la aproximación y entrada al campo. La observación participante se realiza en la entrada al campo y en el contexto donde se presenta el fenómeno de interés. (p.440)

La observación participación directa en la investigación cualitativa es utilizada para proporcionar la triangulación entre los hallazgos de las entrevistas y las observaciones, así como para aumentar la credibilidad de las conclusiones del estudio. También ofrece una oportunidad para que el investigador vea cosas de las que un participante puede no estar dispuesto a hablar durante las entrevistas. En el estudio fenomenológico las observaciones son esenciales; Patton (2002) afirma que, "La única manera de saber realmente lo que otra persona experimenta es experimentar el fenómeno de la manera más directa posible para nosotros mismos". (p.106)

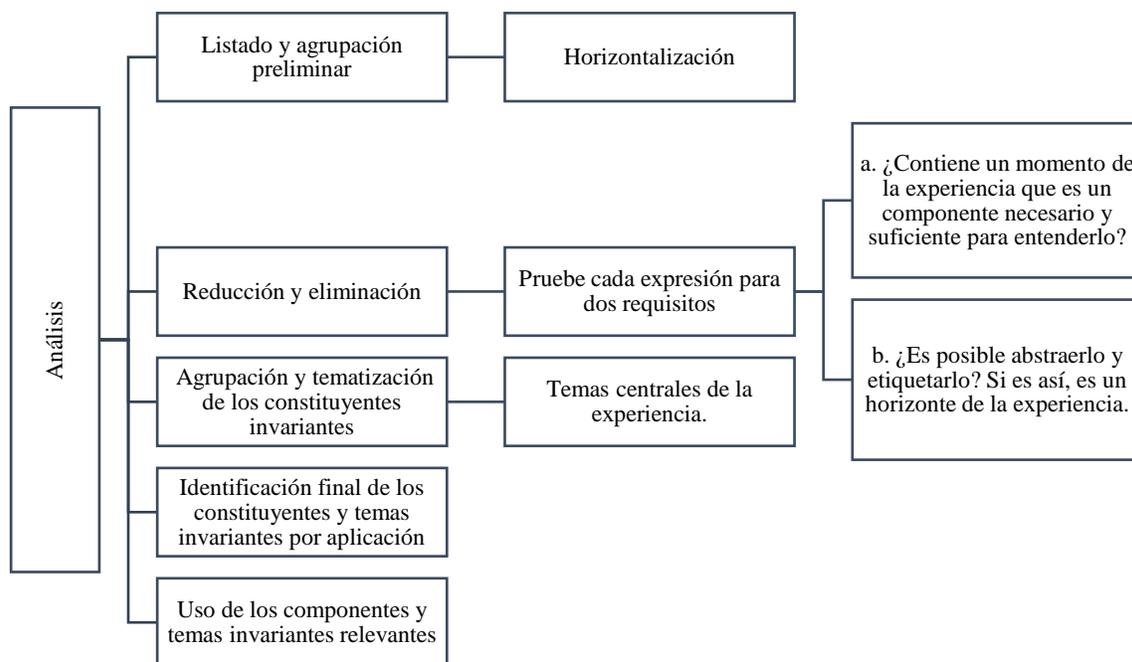
#### *4.1.7 Análisis de datos*

Creswell (2013) declaró que, en un estudio fenomenológico, las experiencias personales de los participantes se presentan en forma de descripción. Esta etapa es una búsqueda sistemática de significado. El análisis de los datos se realizó mediante el Software para análisis cualitativo MAXQDA®. Para dicho análisis se siguió la propuesta de Moustakas (1994):

1. Enumerar todas las expresiones relevantes para la experiencia. (Horizontalización)
2. Reducción y eliminación para determinar los constituyentes invariantes. Probar cada expresión para dos requisitos:
  - a. ¿Contiene un momento de la experiencia que es un componente necesario y suficiente para entenderlo?

- b. ¿Es posible abstraerlo y etiquetarlo? Si es así, es un horizonte de la experiencia. Las expresiones que no se encuentran se eliminan. Las expresiones superpuestas, repetitivas y vagas también se eliminan. Los horizontes que quedan son los invariantes constituyentes de la experiencia
3. Agrupación y tematización de los constituyentes invariantes: Agrupar los componentes invariantes de la experiencia que están relacionados en una etiqueta temática. Los componentes agrupados y etiquetados son los temas centrales de la experiencia.
4. Identificación final de los constituyentes y temas invariantes por aplicación. Ver Figura 18.

**Figura 18.** *Análisis de la información*



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research Methods*. Sage Publications

Los temas y las categorías emergentes se obtuvieron de manera inductiva, a su vez obtuvimos subcategorías que nos permitieron profundizar de manera constante comparando los códigos y categorías que emergieron de los datos recolectados y los conceptos teóricos (Glaser y Strauss, 1967).

El sistema de categorías propuesto puede considerarse como un mapa de significados, que refleja la estructura del contenido del documento analizado y nos permitió generar supuestos. Creyendo que realizamos una buena categorización se facilitará el avance hacia la formulación de teorías o interpretaciones teóricas. Una estrategia final en el análisis fenomenológico es la síntesis de los significados y esencias.

#### **4.2 Metodología Diseño Instruccional del Juego Serio “UvaMate”**

La integración de procesos de DI incluyó varios elementos y procedimientos entre los cuales se encuentra la identificación de las necesidades de los estudiantes, sus características y contexto para definir el contenido; las habilidades a desarrollar; las estrategias; y el mecanismo de evaluación. A partir de esta información fue posible generar el concepto del juego y sus reglas.

##### *4.2.1 Características del Modelo de Diseño Instruccional*

El constructivismo es una posición epistemológica pertinente a cómo se origina y se modifica el conocimiento. Castro et al. (2006) nos dicen que:

El interés del constructivismo se sitúa en la creación de herramientas que reflejan la sabiduría de la cultura en la cual se utilizan, así como los deseos y experiencias de los individuos. Para ser exitoso, significativo y duradero, el aprendizaje debe incluir los tres factores cruciales: actividad (ejercitación), concepto (conocimiento)

y cultura (contexto), (Porlán, 1995). La perspectiva constructivista del aprendizaje y de la intervención pedagógica significa partir de que el desarrollo y el aprendizaje humano son básicamente el resultado de un proceso de construcción y no un proceso de recepción pasiva. Es la actividad mental constructiva. (P.584)

Para esta investigación se utilizó la propuesta de Maribe Branch (2010) para el desarrollo ADDIE (ver Sección 3.7) como una forma de organizar los procedimientos asociados con el DI (Ver Tabla 10).

**Tabla 6.** *Objetivo MDI a partir del Marco de referencia de ADIIE.*

	<i>ANÁLISIS</i>	<i>DISEÑO</i>	<i>DESARROLLO</i>	<i>IMPLEMENTACIÓN</i>	<i>EVALUACIÓN</i>
<b>OBJETIVO</b>	Identificar los problemas que provocan un bajo rendimiento de los estudiantes con TDAH	Verificar el rendimiento deseado y los métodos de prueba adecuados	Generar y validar los recursos de aprendizaje	Preparar el medio ambiente de aprendizaje y comprometer al estudiante	Evaluar la calidad de los productos de instrucción y procesos, ambos antes y después de implementación

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Análisis.** El propósito de la fase de análisis fue identificar los problemas que provocan un bajo rendimiento en los estudiantes con TDAH. Uno de los aspectos relevantes para el diseño de la instrucción es fijar las necesidades reales de los participantes. Para este fin se aplicaron diferentes instrumentos para la recolección de datos propuestos en la investigación. Los principales procedimientos asociados con la fase de análisis fueron:

- a. Validación de la brecha de rendimiento. Para identificar los problemas en el aprendizaje se emplearon las entrevistas semiestructuradas a maestros y responsable de USAER quienes, desde su perspectiva experimental dentro de la EE, nos proporcionaron el Informe de Detección Inicial de cada uno de los estudiantes, así como el informe psicológico donde se aplicaron, entre otros

instrumentos, el WISC-IV; este instrumento agrupa la habilidad de un individuo en cuatro áreas globales; el Índice de Comprensión Verbal (ICV), el cuál mide la habilidad verbal; el Índice de Razonamiento Perceptual (IRP), el cual implica la manipulación de materiales concretos o el procesamiento de estímulos visuales para resolver problemas de manera no verbal; el Índice de Memoria del Trabajo (IMT) el cual mide la memoria a corto plazo; y el Índice de Velocidad de procesamiento (IVP), que mide la eficiencia del procesamiento cognitivo (Flanagan y Kaufman, 2018).

b. Determinar metas educativas. Una vez que se detectaron las necesidades educativas se establecieron las metas instruccionales alineadas a los contenidos de la SEP (Ver Apéndice A). En esta etapa se tuvo el acompañamiento de un especialista en la didáctica de matemáticas.

c. Confirmar público objetivo. El público objetivo fueron los 13 estudiantes de una escuela pública con diagnóstico de TDAH; sin embargo, este juego puede ser aplicado con estudiantes regulares o con TDAH en cualquier centro educativo.

**Diseño.** Los principales procedimientos asociados con la fase de diseño fueron: Realizar una lista de tareas, diseñar objetivos de desempeño y diseñar estrategias de prueba. En esta etapa, se diseñaron los objetivos específicos que habrían de atenderse mediante un juego serio que denominamos “UvaMate”. El diseño de este juego tomó en cuenta los elementos que debe considerar un SGs (Céspedes-Hernández et al., 2015), así como elementos de gamificación. En esta etapa se realizaron los bocetos de diseño, de igual forma se planteó la portabilidad de la solución.

**Desarrollo.** En esta etapa se crearon los materiales de acuerdo con lo establecido en los pasos anteriores. Para el desarrollo del juego serio, se proponen modelos de tareas, diagramas de casos de uso y clases, de igual modo, se definen las reglas y mecánicas del juego. En esta fase como en la fase de diseño, se tuvo el acompañamiento de dos diseñadoras gráficas, un coordinador de proyecto y un equipo de programadores.

**Implementación.** Involucró tanto la preparación del maestro como del estudiante, y como resultado se proponen estrategias de implementación. Finalmente, para la fase de evaluación se realizaron un experimento de Mago de Oz; la aplicación del CSUQ para medir la satisfacción del usuario; un instrumento para medir heurísticas como el aprendizaje, la jugabilidad y usabilidad, además de un cuestionario tipo PrEmo para medir las emociones que generó en el estudiante la interacción con el juego. Previo a la intervención con el juego, de manera digital, se aplicaron los mismos problemas, a los estudiantes, en papel proporcionándoles material concreto como apoyo y así poder comparar de manera cualitativa los resultados obtenidos con ambas estrategias.

#### *4.2.2 Rol del Investigador en el MDI*

Para la creación del MDI se trabajó con un grupo multidisciplinar, especialmente en el desarrollo del Juego Serio (ver sección 5.2). Dentro de las tareas fundamentales que se realizaron, como investigador, fue el análisis, que consistió en la recolección de datos a través de entrevista a la responsable de USAER, la interpretación de estos; la determinación de la población objetivo, describir su contexto; y en el diseño y definición del material educativo.

En la fase de diseño se elaboró el material didáctico para el MDI, a partir de recursos didácticos proporcionados por un especialista en la didáctica de matemáticas. En la fase de desarrollo se dio seguimiento, a través de reuniones, de los avances en el diseño y creación de elementos gráficos creados por estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la BUAP, a partir de las propuestas del investigador. En la fase de programación se dio acompañamiento en el desarrollo del juego, mismo que fue desarrollado por estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP y estudiantes del programa Verano Científico.

En la etapa de implementación se aplicó el juego en papel, computadora y dispositivo móvil, tanto a maestros como a los estudiantes con TDAH. Finalmente, para la etapa de evaluación se aplicó un cuestionario de usabilidad CSUQ a los maestros; un cuestionario tipo PrEmo, para conocer las emociones de los estudiantes mediante el juego; y un cuestionario para medir heurísticas de jugabilidad, usabilidad y aprendizaje.

#### *4.2.3 Aspectos éticos para la interacción*

En cuanto a la parte ética, para la interacción con el juego por parte de los estudiantes y de los maestros, se consideraron los aspectos establecidos en el Código ético AIPO para las pruebas de usabilidad (Concejero Cerezo, 2006). En este código se abarcan seis aspectos: 1) consideraciones especiales, 2) privacidad y confidencialidad, 3) consentimiento informado previo a la investigación, 4) proporcionar y discutir los resultados, 5) abandono o renuncia a participar en la investigación y 6) tratamiento de la decepción.

#### **4.2.3.1 Consideraciones especiales.**

En todo momento de la investigación se ha nombrado a los maestros y estudiantes con estos descriptivos o bien con el identificador de participantes. Se tuvieron en cuenta los aspectos éticos y psicológicos que pudieran afectar a los participantes, en ningún momento se nos manifestó o se observó dañada la integridad de alguno ellos. No hubo ningún tipo de discriminación o sesgo con alguno de los participantes siempre se dio un trato igualitario tanto a los estudiantes como a los maestros.

**Privacidad, confidencialidad y consentimiento informado.** Los datos personales recabados se manejaron de manera anónima, sólo se manejó un nombre que no permite su identificación con una persona específica y cuidar su identidad (ver sección 5.1 y sección 6.1.1). Durante el proceso se realizaron registros de audio, fotografías y observaciones previo al consentimiento informado de los participantes (Ver Apéndice B.).

**Proporcionar y discutir los resultados.** Al concluir las intervenciones con los participantes, llámense maestros o estudiantes, se les informaron algunos de los resultados, especialmente con los maestros para discutir si estos habían sido correctamente interpretados.

**Abandono o renuncia para participar en la investigación.** Al inicio de la intervención con los maestros y estudiantes se hizo de su conocimiento de manera explícita que su participación era voluntaria y estaban en la libertad de abandonar la investigación en cualquier momento, uno de los estudiantes, optó por no participar, decisión que siempre fue respetada a pesar de contar con el consentimiento informado de los padres.

**Tratamiento de la decepción.** Cuando se presentaron fallas durante la interacción con las tareas de pruebas de usabilidad, siempre se hizo del conocimiento de los participantes que estas fallas eran de origen tecnológico nunca de los maestros o estudiantes.

#### *4.2.4 Recolección de datos*

Para la recolección de datos se aplicaron diferentes pruebas y cuestionarios entre las cuales se encuentran una técnica de “Experimento Mago de Oz”, esta técnica es muy común y una herramienta práctica para probar prototipos de sistemas (Dow et al., 2005); también se aplicó un cuestionario CSUQ (Lewis, 1995), para medir la usabilidad y la experiencia de usuario con los maestros; finalmente, se aplicaron dos cuestionarios, uno tipo PrEmo para conocer su experiencia y emociones al interactuar con el juego; y otro para medir heurísticas como la jugabilidad, aprendizaje y errores de usabilidad con los estudiantes.

##### *4.2.4.1 Experimento Mago de Oz*

El experimento Mago de Oz se realiza con la participación de una persona que se conoce como “Mago”, quien simula, las respuestas del computador durante una interacción humano-computadora (Fraser & Gilbert, 1991). Estos autores reportan tres fases para la metodología de este experimento estas son la fase preexperimental, fase experimental primaria y fase experimental subsecuente, las cuales se describen a continuación en la Tabla 7.

**Tabla 7.** *Metodología experimento Mago de OZ*

<i>Fase del experimento</i>	<i>Descripción</i>
Fase Preexperimental	En esta fase se analiza el dominio de la aplicación, los escenarios posibles (rol del sujeto y antecedentes), la locación y el software y hardware requerido para la realización del experimento
Fase experimental primaria	En la cual se realiza una primera evaluación del sistema
Fase experimental secundaria o subsecuente	En la cual se realizan recolecciones de datos y se realizan mejoras al sistema

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Fraser, N. M., & Gilbert, G. N. (1991). Simulating speech systems. *Computer Speech Language*, 5(1 SRC-BaiduScholar FG-0), 81–99.

#### **4.2.4.2 Cuestionario CSUQ**

Como parte de los instrumentos que se emplearon a lo largo el trabajo de campo se encuentra el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Computacionales (CSUQ por sus siglas en inglés) el cual se empleó para medir la usabilidad del juego diseñado, en términos de 4 dimensiones: usabilidad del sistema, calidad de la información, calidad de la interfaz y satisfacción en general (ver Apéndice J. Cuestionario CSUQ

Mitchell Kapur, citado por Zurita et al. (1999), señala que todo software debe estar acompañado de una evaluación de usabilidad, planteando que la evolución social más importante dentro del área de las ciencias de la computación ha sido la creación de un rol para los diseñadores de software, al ser considerados estos como los maestros de la experiencia del usuario. Holzinger (2005) menciona que uno de los métodos de evaluación de usabilidad más comunes son los cuestionarios, esto debido a que proporcionan resultados de forma rápida y son fáciles de aplicar.

#### **4.2.4.3 Cuestionario PrEmo**

Para los estudiantes se realizó un cuestionario tipo PrEmo (Desmet, 2018); a través de este instrumento es posible medir más de una emoción experimentada simultáneamente durante la realización de una actividad (en este caso el jugar para el aprendizaje de las matemáticas). A la par se realizó observación participación directa a los estudiantes durante la realización de la actividad, con la intención de capturar fácilmente los gestos que los estudiantes adoptaban con respecto al juego. Este método es simple y permite conocer aspectos inesperados, descubriendo pautas para mejorar la herramienta (ver Apéndice H. Cuestionario tipo PrEmo

#### **4.2.4.4 Niveles de atención**

Se midieron los niveles de atención de los estudiantes a través de los mecanismos propuestos por García et al. (2019a, 2019b) Para obtener los datos de las señales cerebrales, se implementó una interfaz gráfica, utilizando el software LABVIEW. El sistema de recolección de señal está compuesto por los siguientes dispositivos:

- Una diadema de MindWave: este dispositivo detecta las ondas cerebrales Beta que se amplifican y procesan para obtener el porcentaje de atención del usuario.
- Una banda abdominal: este dispositivo detecta los movimientos del usuario alrededor de dos ejes del usuario (X e Y). Estos datos están correlacionados con el nivel de atención del usuario a través de herramientas matemáticas como la extracción de características y la regresión lineal multivariable para obtener modelos de predicción de la postura corporal.

- Panel de control o interfaz de lectura: Es el desarrollo virtual donde se muestran los indicadores de la postura corporal en gráficos, un cubo virtual y los indicadores del porcentaje de atención que se muestran gráficamente y en un semáforo de atención virtual. La descripción detallada del sistema no invasivo para la identificación del nivel en las personas se encuentra en García et al. (2019a, 2019b).

#### **4.2.4.5 Cuestionario evaluación heurística**

Al considerar los fines educativos de los SG's, debemos asegurarnos de que los juegos cumplan los requerimientos educativos y de capacitación. Jerzak & Rebelo definen la evaluación heurística de la siguiente manera:

HE are qualitative method used by the experts in evaluating given problems. HE is the method of finding the usability problems so that they can properly attended and resolved by implementing evaluators who are inspecting and examining given system, software or product. [La HE es un método cualitativo utilizado por los expertos para evaluar determinados problemas. La HE es el método para encontrar los problemas de usabilidad, de manera que puedan ser atendidos y resueltos adecuadamente por los evaluadores que inspeccionan y examinan un sistema, software o producto determinado.] (Jerzak & Rebelo, 2014, p.456).

A partir del trabajo de Jerzak & Rebelo se realizó un cuestionario a través de google forms donde se evaluaron aspectos de jugabilidad, aprendizaje y problemas de usabilidad. (Ver Apéndice L).

### 4.3 Conclusiones del Capítulo

Esta investigación utiliza la fenomenología para descubrir el significado que para los maestros y padres de familia implica la atención, en diferentes niveles, de un estudiante con TDAH. Estos significados se dibujaron a partir de la experiencia de los maestros, padres de familia o cuidadores frente a los problemas de aprendizaje que presentan estos estudiantes, en especial en el área de matemáticas; frente a la interacción con los estudiantes, las estrategias que emplean para favorecer el aprendizaje; y el uso de recursos tecnológico. Todo lo anterior, con la finalidad es obtener datos significativos que sirvan como referencia en el desarrollo de nuevas investigaciones.

**Tabla 8.** *Correlación entre Instrumentos de recolección, objetivos y preguntas específicas de la investigación*

Pregunta específica	Objetivo específico	Instrumentos recolección
<i>¿Cuáles son las necesidades y problemas de aprendizaje de matemáticas que se observan en el aula desde la perspectiva de los maestros y estudiantes que viven con TDAH que cursan la educación primaria?</i>	O1 Analizar las necesidades de los estudiantes, identificar problemas en el desempeño, y definir los problemas de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes con TDAH a partir de las observaciones a maestros y estudiantes, entrevistas con maestros, padres de familia e informantes clave para determinar las metas educativas del Modelo de Diseño Instruccional.	Guía de entrevista semiestructurada a maestros, padres de familia Guía de Observación directa maestros y estudiantes
<i>¿Cuáles son las tareas, estrategias y objetivos de desempeño a contemplar por el MDI para promover el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes con TDAH que participan en el estudio?</i>	O2 Diseñar los objetivos de desempeño, tareas y estrategias del Modelo de Diseño Instruccional para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH, estableciendo el rendimiento deseado y los métodos de prueba.	Investigador
<i>¿Cómo el uso de un juego serio favorece el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH?</i>	O3 Desarrollar un juego serio como estrategia instruccional para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH. O4 Implementar con los maestros y estudiantes diagnosticados con TDAH un Modelo de Diseño	Experimento Mago de Oz Cuestionario CSUQ Cuestionario tipo PrEmo Cuestionario Heurísticas (jugabilidad, usabilidad y aprendizaje)

---

Instruccional que incluya el análisis, el diseño y desarrollo de un juego serio para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.

---

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La creación del MDI partió del marco de referencia ADDIE, que sirve en el desarrollo de materiales educativos; y permite la creación de estrategias ajustadas a las necesidades de cada grupo de estudiantes. Las actividades realizadas durante este proceso nos permitieron establecer los elementos necesarios para el diseño y desarrollo del juego serio y de este modo poder apoyar en el aprendizaje y resolución de problemas matemáticos de los estudiantes con TDAH. En el siguiente Capítulo se presenta UvaMate un juego serio para la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH, resultado del análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación del MDI. En la Tabla 8 se puede observar una matriz de correlación entre los instrumentos de investigación, los objetivos y preguntas específicas.

## **Capítulo 5 UvaMate: Un juego serio para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH**

Un Viaje a través de las Matemáticas (UvaMate), surgió de la implementación del MDI para apoyar en el aprendizaje que actualmente tiene los estudiantes con TDAH; este juego se centra en una narrativa de cómo a través de la historia ha sido importante el uso de las matemáticas.

Palenzuela Rodríguez (2017), argumenta que:

La Historia de las Matemáticas permite dar una visión más humana de dicha ciencia (la Matemática no es obra de los dioses, es el resultado del trabajo de hombres y mujeres que suelen equivocarse). Este hecho puede contribuir a que el alumno no se sienta frustrado ante sus errores y pueda aprender de ellos. (p. 11)

En este capítulo se describe el proceso de análisis, diseños, desarrollo e implementación de UvaMate.

### **5.1 Análisis**

Se identificaron los requisitos del juego serio a desarrollar, estos requisitos son los que dieron funcionalidad y las características deseables del juego acorde a las necesidades del usuario. A continuación, se describe el perfil de cada uno de los estudiantes, a partir de la información proporcionada por la responsable de USAER, con quien fue el primer acercamiento para conocer las características de los estudiantes en el entorno escolar (ver Tabla 9). Cabe hacer mención que, para cuidar su identidad, se eligió un nombre ficticio para cada estudiante, mismo que fue asignado de manera aleatoria, siguiendo un orden alfabético a partir de la letra “A” a la letra “L”.

Tabla 9. Análisis MDI

Validar brecha educativa, determinar metas educativas y confirmar público objetivo	
<p><b>Antonio</b></p> 	<p>Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019            Edad: 11 años            Grupo: 6to  <i>Diagnóstico (DX):</i> TDAH. No tenía tratamiento farmacológico.  <i>Contextos del estudiante:</i> El estudiante tenía una familia nuclear, su mamá estaba embarazada, situación que no afectó la conducta o aprendizaje del estudiante; ambos padres apoyaban al estudiante en la medida de sus posibilidades, asistían a los llamados que se realizan por parte de la institución y de USAER. Dos ciclos escolares previos a la fecha de esta evaluación, su mamá lo metió a trabajar a una tiendita en las tardes, porque le gustaba vender y comprar y hacer pequeños negocios en la escuela por lo que su mamá lo metió a trabajar. El estudiante tenía un problema de lenguaje y ha sido atendido desde tercer año de primaria por parte de USAER, no presentaba problemas de conducta, pero si era un estudiante disperso, inatento. Su mamá es analfabeta sin embargo tenía la disposición y condiciones para apoyar al estudiante a pesar de su condición. Dentro de la valoración académica se encontraba dentro del promedio del grupo, el trabajo le ayudó en el desarrollo de habilidades adaptativas y mejoró mucho en matemáticas.            El estudiante no requería del apoyo pedagógico por parte de USAER era un estudiante capaz de regular la atención. A la fecha, de esta evaluación, tenía 2 años sin medicamento. El estudiante se integraba bien en el ambiente escolar, no presentaba dificultad con sus pares, era tranquilo y jugaba con sus compañeros dentro y fuera del salón de clases de forma sana, era un estudiante sociable. El estudiante realizaba las actividades, con distracción, pero si concluía la mayoría de estas. El problema de lenguaje no fue una limitante para él. Fue necesario trabajar con ejercicios de lenguaje.  <i>Competencia matemática:</i> Realizaba operaciones básicas aún con ensayo y error, en el desarrollo y resolución de problemas matemáticos, se equivocaba en la selección de la o las operaciones correspondientes. Se encontraba en proceso de consolidación de los aprendizajes. Cabe hacer mención que la evaluación se realizó de una forma inadecuada, debido a que la maestra de grupo no permitía del todo la atención por parte del servicio de USAER.</p>
<p><b>Bruno</b></p> 	<p>Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019            Edad: 11 años            Grupo: 6to  <i>Diagnóstico (DX):</i> TDAH, Autismo y Asperger. Tenía tratamiento farmacológico.  <i>Contextos del estudiante:</i> Es un estudiante cuya mamá ha buscado demasiados diagnósticos, él tiene el diagnóstico de TDAH, pero la mamá consiguió de manera adicional, un diagnóstico de autismo y de asperger. El estudiante vivía en una familia de tipo extensa, con su madre, sus abuelos maternos y sus tíos, el papá se encontraba trabajando en otro estado y no tenían comunicación. La mamá trabajaba la mayor parte del tiempo y la atención era intermitente, se apoyaba de la abuelita. Por parte de la familia el apoyo era parcial, el estudiante requería más atención. Ha sido un estudiante sobreprotegido por su mamá, se devala mucho por la noche y duerme durante el día entonces por el sueño no lograba rendir en la escuela, el adquirió la lectoescritura en 5to. El estudiante se encontraba integrado en el grupo, no tenía muchos amigos, le costaba trabajo copiar actividades que se presentan en el pizarrón; el servicio de USAER recomendó ubicarlo cerca del pizarrón para que pudiera realizar la copia, a pesar de que ya utilizaba lentes, no parecía ser este el problema.            El estudiante mentía mucho y no se hacía responsable de las acciones que realizaba, lo cual implicaba consecuencias; tenía la tendencia de involucrar a sus compañeros para que él no fuera el único que le llamen la atención. Sin embargo, sus compañeros lo aceptaban para realizar las actividades que se planeaban en el salón de clase por parte de la maestra.  <i>Competencia matemática:</i> El estudiante se encontraba en el nivel inicial, conocía la serie numérica hasta un rango no adecuado a su grado escolar, decimas. Sabía realizar la lectura de cantidad, pero se confundía cuando una cifra va seguida de ceros. Escribía números con inversión en el /2/, /7/ en un rango muy pequeño considerando el grado escolar que presentaba, tenía dificultad en los números que incluyen cero. Conocía el significado de unidades y decenas, se encontraba en proceso de consolidación el uso de las equivalencias. Al dictarle una operación no acomodaba correctamente las cantidades, resolvía operaciones sencillas y no consolidaba las tablas de multiplicar.</p>

**Carlos**

Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 10 años

Grupo: 5to

*Diagnóstico (DX):* TDAH. Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Estudiante que fue atendido por el servicio de USAER en primer año por dificultades de lenguaje, se suspendió la atención por superar las barreras. Presentaba muchos rasgos de Trastorno del Espectro Autista (TEA), situación que se notificó a la mamá, pero ella no quiso escuchar y se quedó con el diagnóstico de TDAH, es un estudiante que no socializaba, le costaban mucho trabajo los cambios sin anticiparlo. En cuestión de aprendizaje no tenía ningún problema, su mayor problema era la sociabilización con sus pares. Se encontraba en un nivel alfabético con valor sonoro convencional.

*Competencia matemática:* Realizaba la lectura de números hasta los miles. La escritura de números la realizaba correctamente, identificaba hasta los miles. En la escritura del cálculo de la serie directa e indirecta la realizaba correctamente. En el cálculo mental, realizaba de forma correcta las operaciones, adiciones, sustracciones, multiplicaciones, divisiones y fracciones. En calculo escrito presentaba dificultad para realizar las operaciones, multiplicaciones con número decimal, divisiones, sustracciones. Los problemas numéricos los realizaba sin complicación, hasta que llegó a las fracciones. En el conteo entre más información existía en la tarjeta, se mostraba sin estrategias para contar y lo realizaba de forma errónea. Al realizar el dictado de numero el estudiante lo hacía de forma correcta hasta las centenas de millar.

**Diego**

Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 8 años

Grupo: 3ro

*Diagnóstico (DX):* TDAH; Contaba con certificado médico emitido por la Secretaría de la Defensa Nacional. *Dx. Trastorno por déficit de atención e Hiperactividad.* Situación: *Paciente sin discapacidad para las habilidades del lenguaje, de socialización y cognitivas.* Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Era un estudiante que no quería esforzarse por lograr actividades que están dentro de sus aprendizajes y sus contenidos. Si podía hacerlo, pero no quería. Es un estudiante que no tenía motivación para aprender, motivación de estudio; olvida las cosas. Accedió a la lecto escritura, pero no realizaba redacción amplia.

Es un estudiante que permanecía sentado sin hacer nada dentro del salón de clase. Hay una situación familiar que podía estar ocasionando esta falta de interés por estudiar. En la parte social, era introvertido, no se integraba del todo con sus compañeros del grupo. Emocionalmente se observaban sentimientos de inadecuación, de angustia, de inseguridad, retraimiento, impulsividad y ansiedad (abandonaba fácilmente lo que estaba haciendo y empezaba todo de nuevo o comenzaba algo distinto, en lugar de terminar lo que le resultaba difícil). Los indicadores emocionales de impulsividad y ansiedad igual son síntomas característicos del TDAH, por lo cual fue conveniente trabajar con él la autorregulación. Se encontraba por debajo del promedio del grupo.

*Competencia matemática:* El estudiante hacía la lectura correcta de los números hasta las unidades de millar, sin embargo, al escribirlos podía hacerlo hasta las centenas. La noción de cantidad era adecuada, comparaba correctamente entre mayor y menor, asimismo era capaz de ordenar de mayor a menor. El estudiante podía realizar series respetando el patrón implícito de adición o regresión. Al hacer las cuentas se notaba que sí utiliza patrones. Realizaba operaciones mentales simples, suma y resta de 1 dígito. Resolvía problemas numéricos simples, que implican operaciones sencillas de uno o dos dígitos.

**Enrique**

Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 12 años

Grupo: 6to

*Diagnóstico (DX):* TDAH. No tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Vivía dentro de una familia nuclear, tenía dos hermanas más grandes que él, quienes en ocasiones lo apoyaban en las tareas, ya que la mamá tiene Discapacidad Intelectual. Presentaba un CIT de 60 que de acuerdo con la escala del WISC IV se ubica como extremadamente bajo. También estaba implicada la atención sostenida, así como perseverar en la tarea esto último es un déficit que estaba presente y era el indicativo en cierto grado de la impulsividad o déficit atencional que presentaba el estudiante, lo cual checa con el diagnóstico. Tenía una buena relación con la mayoría de sus compañeros de la escuela y, era aceptado por su grupo; se encontraba incluido en las actividades que realizaban sus compañeros, se distraía y platicaba con facilidad, lo cual daba a lugar que no concluyera, en muchas ocasiones, con las actividades que establecía la maestra. El estudiante sabía resolver las situaciones que se le presentan, en ocasiones no de forma asertiva, pero dentro de lo que cabe trataba de resolver, era independiente y le gustaba el deporte. Estaba en un nivel de aprendizaje equivalente al 2do grado de nivel básico por lo cual era necesario seguir consolidando las habilidades adaptativas con el fin de poder prepararlo para la vida.

*Competencia matemática:* El estudiante, en aplicación del sistema decimal numérico, conocía la serie numérica hasta un rango que no es el acuerdo con el grado que cursaba. En la lectura de cantidades se confundía con algunos números sobre todo los que se forman una cifra significativa seguida de ceros. En la escritura de cantidad el estudiante escribía números correctamente, pero en rangos muy pequeños en relación con su grado escolar, al escribir números más grandes, tenía dificultades con los que terminan en ceros o incluyen ceros. En la comprensión del sistema decimal numérico confundía o desconocía las unidades y las decenas, no resolvía las equivalencias.

**Fernando**

Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 9 años

Grupo: 4to

*Diagnóstico (DX):* TDAH tenía seguimiento en salud mental. Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Es un estudiante que fue atendido desde primer año de forma económica en el servicio de USAER. La condición del estudiante fue complicada, su mamá murió cuando él era muy pequeño y se lo encargó a sus tíos. Sus primos, con quien vivía, ya son mucho más grandes, por lo que se asumió que esta situación fue complicada para su tía, ya que le costó poner límites, reglas y volver nuevamente a educar a un estudiante de 6 años. La señora estaba muy comprometida, buscó médicos para el bienestar del estudiante. En la conducta era inquieto y, en ocasiones, no entregaba las tareas. Se observó una mejora significativa con respeto al nivel que tenía en primer año. Se asumió que el factor emocional influyó en esta mejoría. Se encontraba dentro de los procesos de aprendizaje de acuerdo con su grupo.

**Gabriela**

Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 8 años

Grupo: 3ro

*Diagnóstico (DX):* TDAH mixto con fecha del 19 de septiembre de 2018. Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Desde preescolar estuvo canalizada a USAER por situación de conducta. Se ha observado una conducta recurrente de mitomanía. Ella vive en una familia de tipo nuclear donde el padre es alcohólico, la madre tiene antecedentes de depresión y su hermano de 23 años consumía drogas. Emocionalmente externaba inseguridad, retraimiento, y depresión, inhibición de los impulsos; también se observaban sentimientos de inadecuación y falta de interés social, tendencia a la timidez. La presencia del TDAH justificaba los indicadores respecto a su tendencia al retraimiento. Su situación de conducta guardaba relación con la falta de interés social y con la falta de tacto y buen desarrollo de habilidades sociales. Los indicadores emocionales que arrojaban extrema inseguridad y sentimientos de inadecuación eran reflejo de una familia disfuncional.

Gabriela obtuvo un CIT de 72, que de acuerdo con la escala Wechsler se ubicaba como Limite. La estudiante al presentar dificultad en el Índice de Comprensión Verbal denotaba fallas en la comprensión y uso de la lengua y las matemáticas y en general del rendimiento académico, es decir, en los procesos que son básicos para progresar adecuadamente.

Su aprendizaje académico se vería favorecido si se prestaba atención a tareas que requieren de la percepción, manipulación y aspectos visuales.

<p><b>Luis</b></p> 	<p>Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019          Edad: 8 años          Grupo: 3ro  <i>Diagnóstico (DX):</i> TDAH. No tenía tratamiento farmacológico  <i>Contexto del estudiante:</i> Vivía en casa de su abuela paterna, con su mamá. Su papá tenía otra familia, y solo veía al estudiante una vez a la semana. La madre del estudiante vivía en casa de su suegra; existía una situación familiar donde el papá abandonó a la familia por la amiga de la señora, ante esta situación la señora se fue de su casa; en ese lapso le dicen a la señora que había indicadores de un posible diagnóstico de TDAH en Mario. Cuando se realizó el diagnóstico en la escuela, se hace del conocimiento a la mamá y se le canaliza al especialista, a lo cual responde de manera negativa, alegando que no contaba con el apoyo su suegra, quién afirmaba que no era necesario el consumo de fármacos, ni la asistencia médica, ya que lo consideraba una tontería. El estudiante era de nuevo ingreso a la escuela, no había repetido algún grado escolar, pero desde preescolar estuvo atendido por USAER. El estudiante aún no accedía a la lectoescritura y faltaba a clases de forma constante. El estudiante se integraba de forma adecuada dentro del aula, jugaba con sus compañeros, permanecía sentado, pero su atención no era amplia.  <i>Competencia matemática:</i> Conocía la serie numérica hasta un rango no adecuado a su edad escolar 1 al 10 con apoyo, al realizar dictado de cantidad, no reconocía lo que se le dictaba, mucho menos al leerlo; no resolvía las operaciones ni siquiera mecánicamente. Confundía y desconocía unidades y decenas. El estudiante presentaba el principio de orden estable solo hasta las decenas con apoyo. Hacía correspondencia uno a uno, donde contaba todos los objetos de una colección solo una vez hasta el número diez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y los números que le corresponde en la secuencia numérica.</p>
<p><b>Isabel</b></p> 	<p>Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019          Edad: 8 años          Grupo: 3ro  <i>Diagnóstico (DX):</i> TDAH. No tenía tratamiento farmacológico.  <i>Contextos del estudiante:</i> La mamá se negaba al diagnóstico, no quería medicarla y no tenía ningún seguimiento: la madre optó por situaciones alternativas como incluir dentro de la alimentación nueces, hacer más ejercicio y otras actividades, que, de acuerdo con la madre, mantuvieran a la estudiante con mayores lapsos de atención. La estudiante nació en Canadá, hubo una situación familiar, dónde los padres se separan y la madre soltera llegó a Zacatecas, consiguió un trabajo de tiempo completo, por lo cual deja sola a la estudiante con un cuidador. Cuando concluye el trabajo regresa a Puebla, manda primero a la estudiante con los abuelos y así es cómo inicia primer año sin la mamá. Se asumió la existencia de duelo y problemas no resueltos de la madre, porque iba deslindando la responsabilidad de la menor. Posteriormente el abuelo de la estudiante enfermó de cáncer y la mamá decide ir a cuidarlo dejando nuevamente a la menor a cargo de una tía (hermana de la madre). No existía una red de apoyo familiar y cuando les dieron el diagnóstico, quién se hace cargo es la tía. La menor presentaba situaciones completamente de inatención desde el primer año. El problema principal en la estudiante era la atención, por lo que requería una adecuada estimulación.</p>
<p><b>Jessica</b></p> 	<p>Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019          Edad: 10 años          Grupo: 5to  <i>Diagnóstico (DX):</i> Contaba con diagnóstico clínico del IMSS de Puebla, con fecha 27 de noviembre de 2017 Dx TDAH mixto con EEG alterado. No tenía tratamiento farmacológico, a pesar de que asiste a control médico, pero la mamá pone mil excusas para medicarla.  <i>Contextos del estudiante:</i> Era de nuevo ingreso en la institución. El primer día de clases la estudiante se puso de pie y dijo a la maestra que no trabajaba porque era una TDAH y no podía hacer las cosas. Era una estudiante muy retardada. Era hija única, mujer, tenía un hermano que también presenta las mismas condiciones de TDAH. La mamá y el papá estaban separados, la mamá trabajaba en la noche y en el día la cuidaban los abuelos, por lo que, la estudiante, evadía sus responsabilidades y trataba de no hacer la tarea. La madre refirió que fue atendida por el servicio de USAER, en la escuela anterior, hasta tercer año, por situaciones de sobrepoblación no fue considerada en grados subsecuentes. La estudiante mostraba una actitud introvertida, sin interés alguno por las clases, ni compromiso por lo que se pedía, no seguía instrucciones, al final no concluía lo que iniciaba. Se observó que no se le dificultaban las matemáticas, pero no le gustaban. En español, sabía redactar muy bien, escribir, contestaba bien, aprendía muy bien, pero no lo quería hacer. Lo que se observaba es que no le gustaba escribir y no entregaba tareas. Subió de peso por crisis de ansiedad.</p>

*Competencia matemática:* En el sistema decimal numérico conocía y usaba la serie numérica para resolver problemas que requieren más que contar. Encontraba el antecesor y sucesor de un número, intercalaba números en sucesión que va de uno en uno con ensayo y error. En la lectura de cantidades, utiliza una estrategia de ensayo y error, pero todavía no lograba leer correctamente, de acuerdo con su grado escolar. Se confundía con los números que llevan ceros intercalados. En la escritura de cantidades, escribía números correctamente, pero sólo en un rango pequeño en relación con su grado escolar; al escribir números más grandes, tenía dificultades con los que terminan en ceros o incluyen ceros. (ejem; 200, 304, 90, ...). En el sistema decimal numérico, conocía el significado de unidades y decenas; manejaba las equivalencias directas, pero al pedirle más unidades de las que dispone, decía que no le alcanzan, dudaba o tenía que desagrupar todo lo que tenía en decenas. En problemas para descomponer cantidades, no logró descubrir el valor de las decenas, después de varios intentos. En la resolución de operaciones, al dictarle una operación, acomodó bien las cantidades; resolvió mecánicamente la operación (con o sin errores de cálculo); al pedirle justificación de su procedimiento se advirtió que no comprendía las razones de este. Estaba comprometido el área de aprendizaje, por no concluir las actividades que iniciaba, se asumió que sus hábitos y falta de compromiso y disposición en lo que se le pide eran ocasionados por el TDAH.

### Kevin



Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 8 años

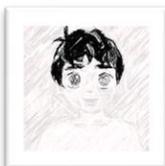
Grupo: 3ro

*Diagnóstico (DX):* TDAH. Tenía tratamiento farmacológico y atención psicológica

*Contextos del estudiante:* La mamá se negó por mucho tiempo al diagnóstico. Existía una situación familiar donde la señora no podía tener hijos, por lo que le hermano mayor del estudiante fue adoptado y en el proceso la señora quedó embarazada. El hermano mayor tenía diferentes situaciones de aprendizaje, motricidad gruesa, lenguaje, inatención y sospecha también de TDAH. El estudiante estaba sobreprotegido, situación que no permitió, a la mamá, darse cuenta de que presentaba características y situaciones de inatención, más dislexia y alexia agregada. Presentaba dificultades en el lenguaje e inversión de algunas sílabas o letras, tenía buena disposición al trabajo. Los problemas de lenguaje limitaban mucho el aprendizaje. No tenía el nivel ni la competencia curricular de su grupo.

*Competencia matemática:* En la lectura de cantidades, utilizaba una estrategia de ensayo y error, no lograba leer correctamente, de acuerdo con su grado escolar. Se confundía con los números que llevan ceros intercalados. En la escritura de cantidades, escribía números correctamente, pero sólo en un rango muy pequeño en relación con su grado escolar, al escribir números más grandes, tenía dificultades con los que terminan en ceros o incluyen ceros. Con respecto a la comprensión del sistema decimal numérico, conocía el significado de unidades y decenas, manejaba las equivalencias a ensayo y error, pero al pedirle más unidades de las que dispone decía que no le alcanzaban, dudaba o tenía que desagrupar todo lo que tiene en decenas. En la resolución de operaciones, al dictarle una operación, no acomodaba correctamente las cantidades; no, resolvía la operación, ni siquiera mecánicamente.

### Hugo



Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 10 años

Grupo: 5to

*Diagnóstico (DX):* TDAH, posible capacidad intelectual limítrofe. Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* El estudiante vivía en casa de su abuela paterna, con ambos padres, situación que en ocasiones limitaba la forma de crianza de la madre, debido a que al querer poner orden y disciplina la abuela interfería.

El estudiante era de nuevo ingreso a la institución, motivo por el cual la relación con sus compañeros no era muy cercana, era aceptado, pero no estaba integrado en su totalidad. El estudiante era muy introvertido, hablaba muy poco y era ordenado. Mostraba en su conducta situaciones como crisis de ausencia, se presentaba con muchísimo sueño algunos días, otros días se presentaba bien y trabajaba bien. El nivel de competencia del estudiante era como de un estudiante de tercero de primaria, no había adquirido todos los conocimientos, y no porque no pudiera sino porque estaba sobreprotegido por la madre. Una de las principales barreras para el estudiante era la familia. Fue atendido por USAER desde preescolar y desde esa fecha se manejó como TDAH sin tener un diagnóstico, solamente se presentaba algo de impulsividad. En cuarto año se le derivó y canalizó durante todo el ciclo escolar al Centro de Salud Mental, a neuropsicología para que lo pudieran diagnosticar, pero la mamá nunca hizo caso, hasta que la maestra le puso un ultimátum, lo llevan al Centro de salud

Mental y de esta manera entregan un diagnóstico confirmado de TDAH, pero con una sospecha de límite también.

*Competencia matemática:* El estudiante se encontraba en el nivel inicial, de acuerdo con el sistema decimal numérico, conocía la serie numérica hasta un rango que no está de acuerdo con su edad. En la lectura de cantidades, se confundía con algunos números, sobre todo con cifra seguida de ceros. En la escritura de cantidad, escribía números correctamente en un rango pequeño de acuerdo con su edad, al escribir números más grandes tenía dificultad con los que incluyen ceros. En la resolución de operaciones, realizó operaciones básicas con ensayo y error, no sabía multiplicar. El estudiante se negó rotundamente a escribir, solo realizó dibujos y su actitud fue de “no puedo” “no sé”.

### María



Evaluación de diagnóstico ciclo escolar 2018-2019

Edad: 11 años

Grupo: 6to

*Diagnóstico (DX):* TDAH en estadística aparecía como Dificultad Severa de Aprendizaje (DSA). Tenía tratamiento farmacológico.

*Contextos del estudiante:* Llegó a la escuela en cuarto año, no tenía diagnóstico. La estudiante venía de una familia reconstruida. La mamá argumentó que en la otra escuela fue rechazada, no incluida y no atendida. Había situaciones familiares que afectaron la situación de aprendizaje. Al llegar a la institución el trato de la maestra fue completamente diferente hacia ella, la aceptó, la involucró a su ritmo para que hiciera las cosas. Fue canalizada al Centro de Salud Mental donde la diagnosticaron. Inició con tratamiento farmacológico y mejoró demasiado en cuarto año. En quinto año ya no fue posible trabajar directamente con ella, ya que la maestra de grupo se rehusó. En sexto año, la madre entregó un diagnóstico de posible límite. La estudiante entró en una etapa desafiante, rebelde y estaban haciendo las evaluaciones pertinentes para descartar Discapacidad Intelectual.

La estudiante estaba en un nivel de conceptualización alfabético, redactaba, aunque había presencia de fallas automáticas. Obtuvo un CI Total de 67 que de acuerdo con la escala Wechsler se ubicaba como extremadamente bajo. No había fortalezas normativas ni personales.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de K. Guzmán, comunicación personal, octubre 2018.

**Brecha educativa.** Después de analizar el perfil de cada uno de los estudiantes se pudo observar que derivado de sus características particulares se presenta una amplia diversidad de necesidades educativas en el área de matemáticas entre las que se destaca el conteo, operaciones lógico-matemáticas, concepto de número, valor posicional, antecesor y sucesor, fracciones, resolución e interpretación de problemas.

**Determinar metas educativas.** Se optó por reforzar las 4 competencias que se deben alcanzar al concluir la primaria que son: Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente, alineados a los contenidos de la SEP.

**Requisitos del Sistema.** Se identificó como primera necesidad desarrollar la habilidad en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos mediante el uso

de un SGs. El estudiante a través de diferentes desafíos sería capaz de resolver problemas dentro de diferentes ejes temáticos del área matemática. Otro requerimiento fue definir la historia del juego y los personajes; definir cómo se iba a jugar el juego; la manera en que se iba a organizar el área de juego; y definir el uso de elementos gráficos acorde a la historia del juego. Finalmente, el jugador debía resolver el problema propuesto y conforme avanzaba los niveles de dificultad se iban incrementando; también se identificaron las reglas de premiación y retroalimentación para el jugador.

## **5.2 Diseño y Desarrollo**

Como ya se mencionó una de las características de los estudiantes con TDAH es la poca o nula capacidad de mantener la atención de manera sostenida, por lo cual se consideró necesario que las actividades diseñadas fueran de corta duración.

UvaMate es una narrativa de cómo en la línea del tiempo de las distintas Civilizaciones han sido importantes las matemáticas y cómo se emplearon para dar solución a situaciones de la vida cotidiana. En primer lugar, se plantearon ideas para el diseño de problemas, personajes, escenarios.

Se pensó en primera instancia en un personaje principal que sería el encargado de guiarlos en el asombroso mundo de las matemáticas. “La Historia de las Matemáticas permite aprender con la ayuda de unos profesores muy especiales: los grandes sabios de otros tiempos”(Palenzuela Rodríguez, 2017,p.11). Para este juego serio el personaje principal fue Pitágoras y como personajes secundarios un niño y una niña. De igual manera se pensó en un mapa en el cual se pudieran visualizar diferentes civilizaciones, rescatando aquellas dónde el uso y aplicaciones de las matemáticas pudiera adecuarse a las edades y

aprendizajes esperados en los estudiantes. Los escenarios y vestuario se crearon y diseñaron de acuerdo con el contexto de cada Civilización. Al mismo tiempo se consideró que este juego pudiera ser monitoreado por los maestros midiendo los avances de cada uno de los estudiantes.

Se consideraron 9 civilizaciones, y en cada una de estas se esperaba que el estudiante adquiriera un nuevo aprendizaje o reforzara el aprendizaje existente, los problemas que se presentan se ajustaron a problemas de la vida cotidiana de cada una de las civilizaciones. En la Tabla 10 se presenta el contenido temático considerado en cada Civilización

**Tabla 10.** *Contenido temático*

Avances matemáticos	Eje	Aprendizajes esperados <sup>1</sup>
<b>Civilización: Prehistoria</b>		
En el Congo África, hace más de 8.500 años vivió una comunidad de pescadores y recolectores, cuyo hábitat quedó enterrado por una erupción volcánica. Entre los restos que se han encontrado de este grupo destaca un hueso de 10,2 cm de largo), con una pieza de cuarzo insertada en uno de los extremos, conocido como Hueso de Ishango, que podría proporcionar indicios del primer uso de un sistema de numeración de base diez (Redondo et al., 2010). Las marcas que se representaban en el hueso nos hacen pensar en un primer sistema de conteo.	Número, álgebra y variación	Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en práctica los principios del conteo. Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos <sup>2</sup> .
<b>Civilización: Sumerios</b>		
En el año 3000 A.C. los Sumerios ya habían elaborado una forma de escritura llamada cuneiforme. La civilización mesopotámica alcanzó gran importancia y aproximadamente un millón de tablas de arcilla fueron extraídas de las arenas mesopotámicas. Y cientos de ellas tratan de matemáticas. Los sumerios crearon un sistema de	Número, álgebra y variación	Comunica, lee, escribe y ordena números naturales hasta 1 000. Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1 000. Usa el algoritmo convencional para sumar. Calcula mentalmente sumas

<sup>1</sup> Fuente: SEP (2017). Aprendizajes Clave. Para la educación integral. En Aprendizajes Clave. Plan y programas de estudio para la educación básica.

<sup>2</sup> Estos aprendizajes corresponden al nivel educación inicial, sin embargo, se consideró importante tomarlos en cuenta debido a que en el análisis del perfil de los niños se detectó como una necesidad. El concepto de conteo es un proceso elemental en el desarrollo cognitivo del aprendizaje matemático para el concepto y significado del número, lo cual es importante para el desarrollo de competencias del pensamiento matemático (Rodríguez Rivas, 2013).

<p>numeración de base 60, su sistema de numeración lo utilizaban para el comercio y para la contabilidad cotidiana, pero también lo utilizaban con un fin más sofisticado la astronomía (Stewart, 2008). De ellos conservamos nuestro sistema para medir tiempo, y también los ángulos.</p>	<p>y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100</p>
<b>Civilización: Egipto</b>	
<p>La civilización egipcia surgió entre los años 3150 A.C. y el 31 A.C. en la orilla del río Nilo. A lo largo de la historia de los egipcios se ha encontrado evidencias del uso de las matemáticas. La mayoría de los resultados obtenidos en la época egipcia eran de tipo experimental y reflejaban soluciones a problemas surgidos de la vida real. Los egipcios manejaron fácilmente cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división (Berciano Alcaraz, 2006). Los egipcios usaban la geometría, el álgebra o la aritmética como herramientas para resolver problemas prácticos. Medir terrenos cultivados, calcular cosechas, impuestos o productos ofrecidos a los templos, calcular la altura de las pirámides o la inclinación de las rampas necesarias para transportar sillar son tareas que requieren diversas operaciones matemáticas, desde las más simples hasta las más complejas (J. L. García, 2011).</p>	<p>Número, álgebra y variación</p> <p>Formas espacio y medidas</p> <p>Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta de cinco cifras. Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de números múltiplos de 100 hasta de cuatro cifras. Resuelve problemas que involucran longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades convencionales, incluyendo el kilómetro y la tonelada.</p>
<b>Civilización: Grecia</b>	
<p>Los griegos, quienes vinieron del Asia y se establecieron en la Hélade y en las costas e islas del mar Egeo. Entre los aportes importantes fueron: el cálculo para el volumen de una pirámide, el área de figuras geométricas en forma de media luna limitadas por arcos circulares que son iguales a las de ciertos triángulos. (Fernández y López, 2012).</p>	<p>Formas espacio y medidas</p> <p>Calcula el perímetro de polígonos y del círculo. Calcula y compara el área de triángulos y cuadriláteros mediante su transformación en un rectángulo. Estima, compara y ordena el volumen de prismas cuya base sea un cuadrilátero mediante el conteo de cubos.</p>
<b>Civilización: Etruscos</b>	
<p>La civilización etrusca se desarrolló en Etruria, en el centro de Italia, entre los siglos VIII y I A.C. (Barbujani, 2013). Los pastores etruscos, crearon un sistema de numeración que aún usamos: el sistema de numeración romano (Puig, 1994).</p>	<p>Número, álgebra y variación</p> <p>Lee y escribe números romanos. Resuelve problemas que impliquen el uso de números enteros al situarlos en la recta numérica, y al compararlos y ordenarlos.</p>
<b>Civilización: Roma</b>	
<p>La matemática en el mundo romano tiene gran auge especialmente en la medición de superficies. Debido a su política expansiva. También las técnicas de conteo y manejo de capacidades permitieron que la cultura romana quedara en el legado histórico de la matemática. La mayor utilidad que sacaron a las matemáticas fue la agrimensura que utilizaba el álgebra y la geometría para medir terrenos, aplicar fronteras a las ciudades, hacer puentes. Los romanos adoptaron la ciencia griega, utilizando la matemática para el uso de la contabilidad y crearon varios modelos matemáticos para la astronomía como también se vio una gran evolución en problemas de cálculo. Los romanos usaban sus números para registrar sus conquistas y contar cadáveres indios usaban sus números para tener las provisiones necesarias para sus arreglos florales (Molina González, 2014).</p>	<p>Número, álgebra y variación</p> <p>Análisis de datos</p> <p>Resuelve problemas que involucran longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades convencionales, incluyendo el kilómetro y la tonelada. Calcula el perímetro de polígonos y del círculo. Calcula y compara el área de triángulos y cuadriláteros mediante su transformación en un rectángulo. Estima, compara y ordena el volumen de prismas cuya base sea un cuadrilátero mediante el conteo de cubos. Recolecta, registra y lee datos en tablas, y lee pictogramas sencillos y gráficas de barras.</p>

		Toma decisiones con base en el uso y la interpretación de la moda de un conjunto de datos.
<b>Civilización: China</b>		
Antiguamente en China, realizar cálculos no implicaba directamente el manejo de numerales escritos. El medio que se usaba para realizar operaciones eran las varillas de contar. Dichas varas, hechas de bambú, se utilizaban para operar con ellas, ordenándolas en diferentes configuraciones sobre el suelo o cualquier superficie plana, para representar números y realizar cálculos con ellos. Estas varillas se transportaban en un manojo hexagonal que se podía llevar cómodamente en la mano y su longitud ha variado mucho durante el transcurso del tiempo.	Forma espacios y medida	Resuelve problemas que involucran longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades convencionales, incluyendo el kilómetro y la tonelada.
<b>Civilización: India</b>		
Al norte de la India alrededor del siglo V d.C. donde nació el antecesor de nuestro sistema de numeración. Los habitantes de la India Septentrional habían utilizado durante mucho tiempo una numeración escrita muy rudimentaria. Sin embargo, esta numeración incluía una de las características de nuestro sistema numérico. Sus nueve primeras cifras eran signos desvinculados de cualquier intuición sensible. En el Siglo V los sabios hindúes realizaron las multiplicaciones siguiendo un procedimiento llamado por cuadrículas, su disposición es bastante singular. El sistema de numeración decimal es conocido como Hindú-Arábigo fue desarrollado en su forma final cerca del año 500 d.C., por los astrónomos calculistas Hindúes (Programa Estándares e Investigación Educativa, 2007).	Número, álgebra y variación	Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea de cinco cifras. Usa el algoritmo convencional para multiplicar. Lee, escribe y ordena números naturales hasta de cualquier cantidad de cifras, fracciones y números decimales.
<b>Civilización: Maya</b>		
La civilización maya es una de las grandes civilizaciones conocidas por la humanidad, el impacto de tu conocimiento en matemáticas y astronomía trasciende la propia civilización y es utilizado unos siglos después por los aztecas quienes continuaron usándolo hasta la época colonial (Programa Estándares e Investigación Educativa, 2007). Desarrollaron un lenguaje escrito en jeroglíficos e inventaron el concepto matemático del cero. Con su pericia en astronomía y matemáticas, los mayas desarrollaron un sistema de calendario complejo y exacto (Smithsonian, 2020).	Número, álgebra y variación Formas, espacio y medidas	Estima e interpreta números en el sistema de numeración maya. Compara y ordena la duración de diferentes sucesos usando unidades convencionales de tiempo, incluyendo media hora, cuarto de hora y minuto. Lee el tiempo en relojes de manecillas y digitales.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Autores.

Una vez definidas las Civilizaciones y el contenido temático que se iba a abordar en el juego, se procedió a trabajar con el equipo de diseño gráfico, en esta etapa se diseñaron y crearon los personajes y escenarios, así como botones y elemento de gamificación. En la Figura 18 se presentan los bocetos y escenarios definitivos utilizados en el juego.

**Figura 18.** Escenarios



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 19.** Personajes, botones, elementos gamificados



Nota. Fuente: Elaboración propia.

De igual manera se crearon los personajes niño y niña además de un personaje principal, Pitágoras, quién narra la historia del juego y de cada Civilización. También como elementos de gamificación se crearon unos trajes, copas, monedas y, finalmente, un logo como identificador del juego (ver Figura 19).

Después del trabajo realizado con el equipo de diseño gráfico se trabajó la parte tecnológica sobre el diseño del juego. Los elementos que se tomaron en cuenta para el diseño del juego son: la descripción narrativa, el jugador, objetos interactivos, acciones, ambiente de simulación, restricciones, feedback, castigos, premios y mecánica del juego.

A partir de la información antes descrita, a continuación, se presentan los elementos considerados para el diseño del juego (Ver Tabla 11).

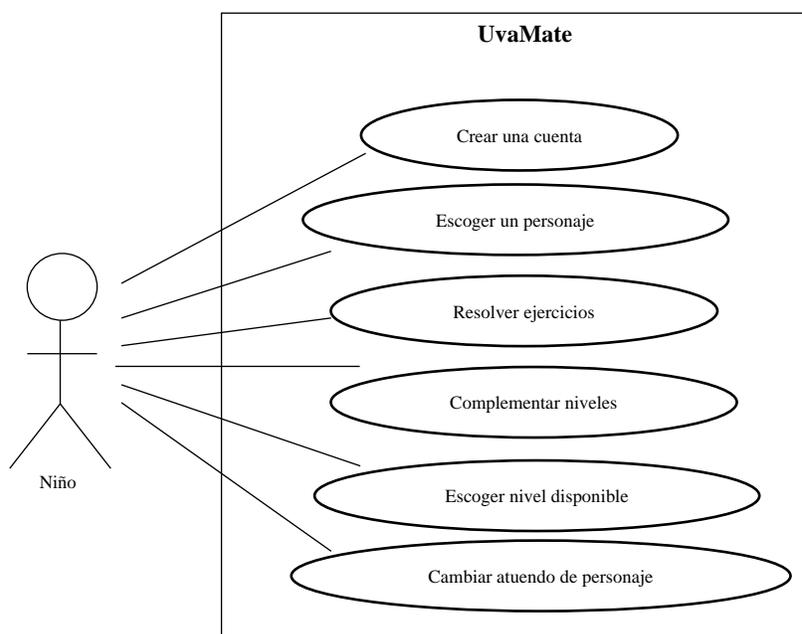
**Tabla 11.** *Elementos de diseño de UvaMAte*

Elemento de diseño	Descripción
Descripción narrativa	Un viaje a través de las matemáticas es un recorrido a través de 9 civilizaciones guiado por Pitágoras (quién hace una breve descripción de la importancia de las matemáticas en cada una de las civilizaciones). El jugador descubrirá la importancia del uso de las matemáticas a lo largo de la historia, a través de la resolución de problemas que están relacionados con las operaciones aritméticas básicas.
Jugador	Estudiantes con TDAH quienes podrán elegir un personaje en función del género.
Objetos interactivos	Personaje de Pitágoras haciendo las diferentes narraciones. Elementos alusivos a las diferentes civilizaciones.
Acciones	Resolver problemas matemáticos atendiendo las indicaciones dadas en cada una de las civilizaciones.
Ambiente de simulación	El juego está centrado en un diseño bidimensional, el fondo y los elementos van cambiando de acuerdo con la civilización.
Restricciones	Cada nivel corresponde a una operación algebraica específica, y en cada nivel existen ejercicios que aumentan la dificultad.
Feedback	Los desafíos en el juego son ir resolviendo diferentes problemas cuya complejidad se va incrementando, con la finalidad que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo en la adquisición de nuevas nociones matemáticas.
Castigos	Se utiliza el refuerzo positivo en cada nivel con los premios antes mencionados. No se hacen castigos en el aprendizaje.
Premios	El estudiante en cada ejercicio recibe monedas, copas y al concluir cada nivel recibe ropa o trajes relacionado a la civilización del nivel correspondiente.
Mecánica	Por cada problema que vaya resolviendo el personaje ganará 3 monedas, en caso contrario no recibirá alguna. Una vez que concluya la resolución de los problemas contemplados en cada una de las civilizaciones se hace acreedor de un traje alusivo a la misma.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se siguió un modelo de desarrollo de software estilo Cascada (Salvador Sánchez et al., 2011) atendiendo las características que debe tener un juego serio. Como parte del diseño se elaboró el diagrama de casos de uso; mediante este se buscó que el usuario al ingresar a su cuenta pudiera visualizar los diferentes niveles disponibles para él (ver Figura 20).

**Figura 20.** *Casos de uso del juego*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

El juego funciona de manera lineal, cada nivel contiene 10 ejercicios que el usuario debe de responder, de manera correcta, para desbloquear el siguiente nivel; en cada uno la dificultad del juego aumenta.

Para la primera Civilización de la Prehistoria se realizaron modelos de diseños basados en tareas; diferentes autores definen el Modelo de Diseño basado en Tareas, como una metodología de desarrollo de software, en la que el software se desarrolla a partir de

modelos gráficos o lógicos de alto nivel para representar aspectos del software, a través de la cual es posible la transformación de modelos en artefactos de software más refinados (Céspedes-Hernández et al., 2017; Tang et al., 2012). El modelo de tareas según López Jaquero (2005), identifica y describe cuáles son las tareas que va a realizar el usuario de una aplicación mediante el uso de su interfaz de usuario.

Los juegos serios tienen un efecto positivo, ya que se logra un alto nivel de motivación en el jugador para continuar resultando benéfico en la educación y se desarrolla un alto interés por el aprendizaje. Los maestros utilizan los juegos serios para llegar a los estudiantes, logrando estimular sus sentidos para lograr un aprendizaje a través de la motivación de seguir jugando (Thillainathan, 2013).

A partir del modelo de tareas se diseñaron las interfaces de usuario del modelo de tareas bajo el marco de referencia Cameleon (Calvary et al., 2002), cuya estructura se compone de cuatro etapas: tareas y conceptos, interfaz de usuario abstracta, interfaz de usuario concreta e interfaz de usuario final.

En primera instancia se definieron 10 tareas:

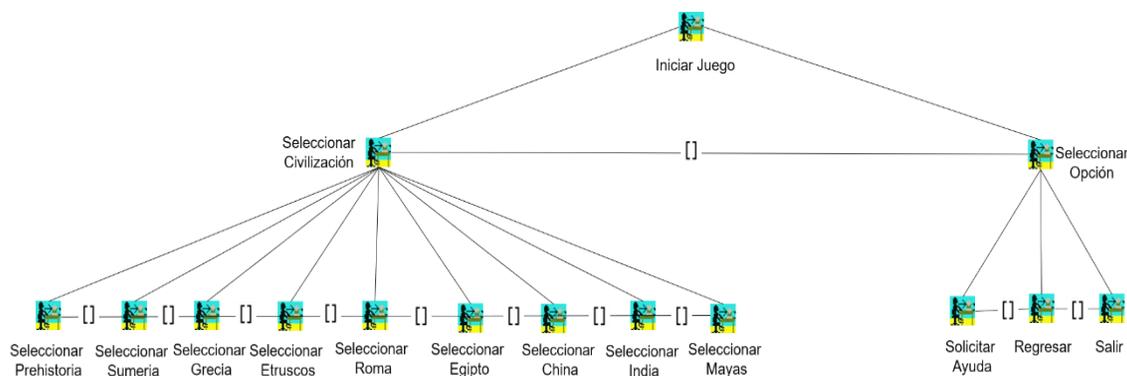
1. Iniciar juego
2. Registrar usuario
3. Iniciar sesión
4. Seleccionar civilización
5. Marcar hueso para conteo
6. Borrar marcas de hueso
7. Marcar hueso nuevamente

8. Colocar cantidad de frutos
9. Validar respuesta
10. Avanzar a siguiente problema

En la Figura 21 se presenta el modelo para la tarea “Iniciar de Juego” en ella el usuario puede elegir entre las subtareas de seleccionar civilización a la izquierda y seleccionar opciones a la derecha. La subtarea de seleccionar opción a su vez se divide en nueve subtareas interactivas para la selección de una de las civilizaciones Prehistoria, Sumeria, Grecia, Etruscos, Roma, Egipto, China, India y Mayas. Por otra parte, la subtarea selección opción se subdivide en las tareas de solicitar ayuda, regresar y salir.

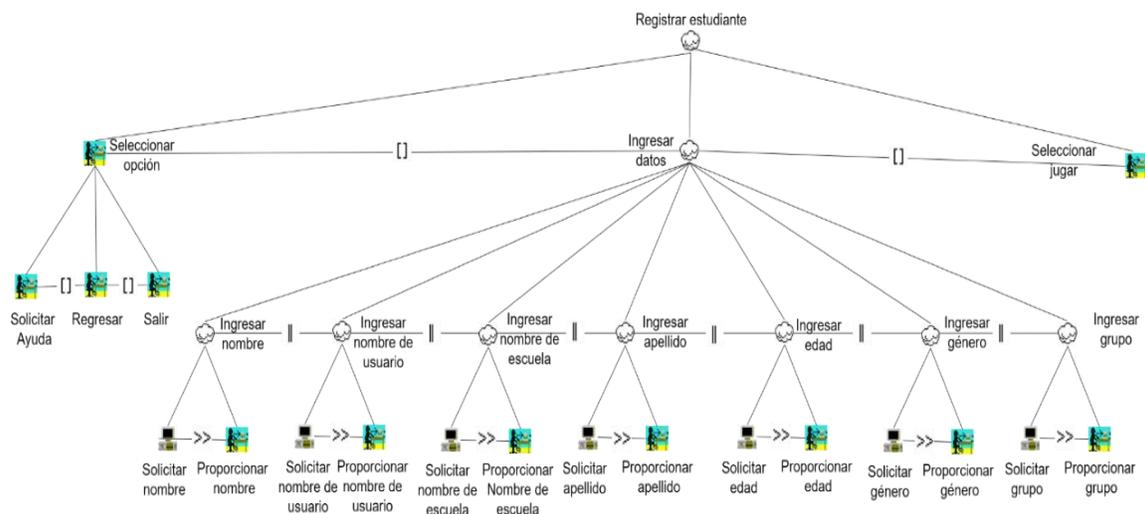
En la Figura 22 se presenta el modelo para la tarea “Registrar estudiante”, aquí el usuario se dará de alta en el sistema, de inicio tiene la opción de elegir entre las tareas interactivas de seleccionar opciones, seleccionar jugar o bien optar por la tarea abstracta de ingresar datos, donde deberá ingresar su nombre, apellidos, nombre de usuario, nombre de escuela, edad, seleccionar género e ingresar el grupo.

**Figura 21.** Modelo de tarea “Iniciar Juego”



Nota. Fuente: Elaboración propia.

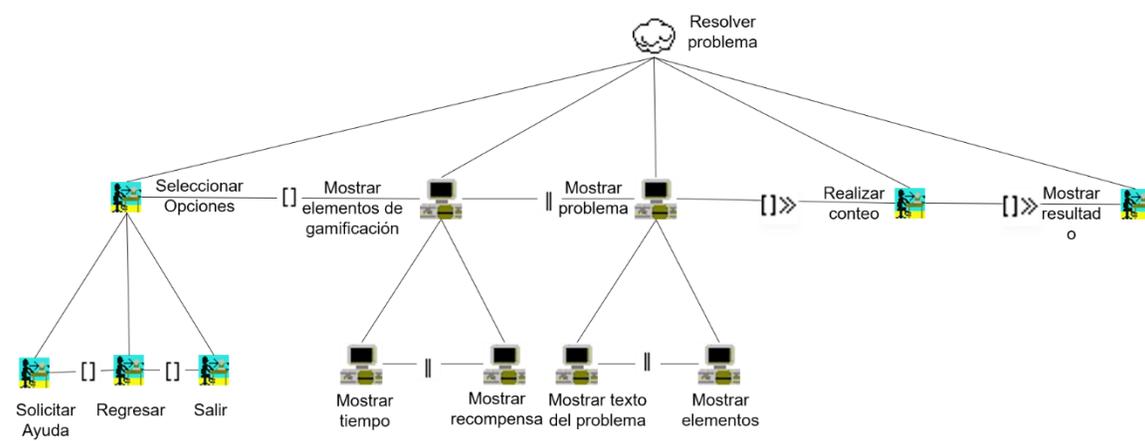
**Figura 22.** Modelo de tarea de “Registrar estudiante”



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 23 se presenta el modelo para la tarea “Resolver problema”, el usuario será capaz de visualizar el problema, así como los elementos de gamificación tales como el tiempo y las recompensas; al mismo tiempo el usuario resolverá el problema.

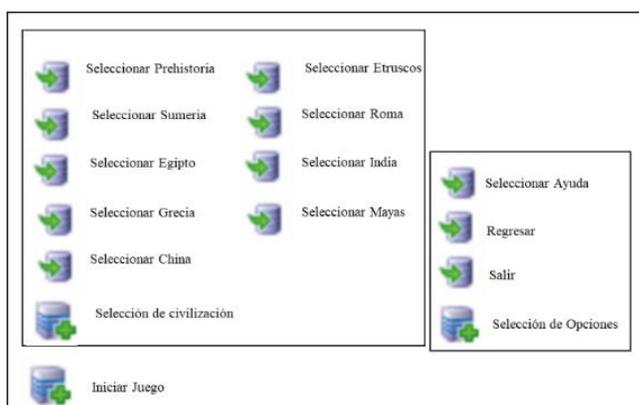
**Figura 23.** Modelo de tarea “Resolver problema”



Nota. Fuente: Elaboración propia.

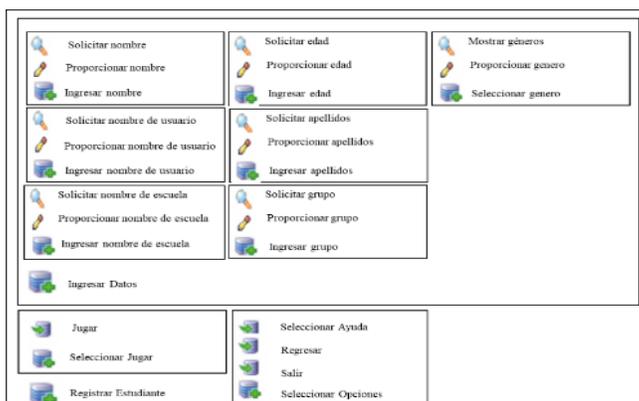
A partir de cada uno de los modelos de tareas elaborados, se realizó un proceso de concretización para procesar la interfaz de usuario abstracta, tomando en cuenta que ésta, al igual que el modelo de tareas, es independiente de cualquier modalidad o plataforma y siendo una representación gráfica para comprender a mayores rasgos el comportamiento del modelo de tareas.

**Figura 24.** *Interfaz de usuario abstracta tarea “Iniciar juego”*



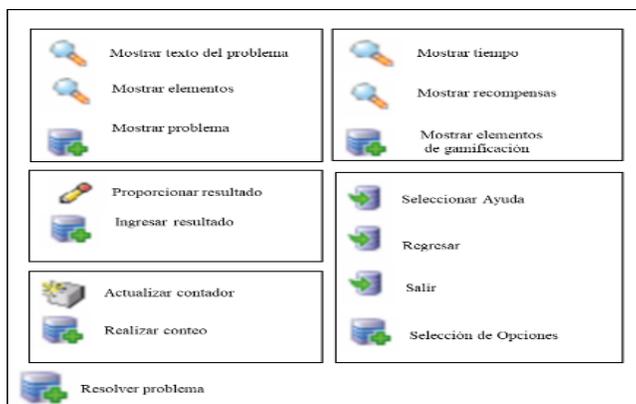
Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 25.** *Interfaz de usuario abstracta tarea “Registrar estudiante”*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26.** *Interfaz de usuario abstracta tarea “Resolver problema”*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

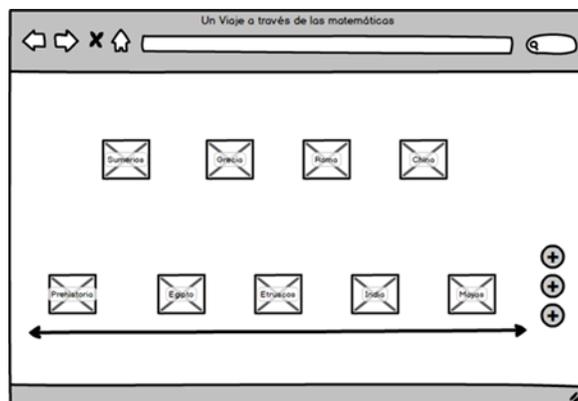
En las Figura 24, 25 y 26 se muestran las interfaces abstractas de usuario para representar cada una de las opciones a las que el usuario podrá acceder desde el menú principal para la realización de las actividades anteriormente planteadas.

Posteriormente se realizó la interfaz concreta de usuario, la cual se asemeja a una maqueta de la vista final. En las Figuras 27, 28 y Figura 292, se presentan las interfaces concretas de usuario elaboradas siguiendo el proceso de concretización sobre las interfaces de tipo abstracto.

**Figura 27.** *Interfaz de usuario concreta tarea “Iniciar juego”*

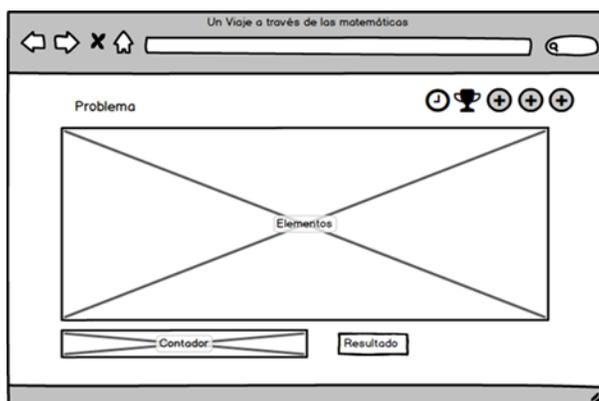
Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 28.** *Interfaz de usuario concreta tarea “Registrar usuario”*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 29.** *Interfaz de usuario concreta tarea “Resolver problema”*



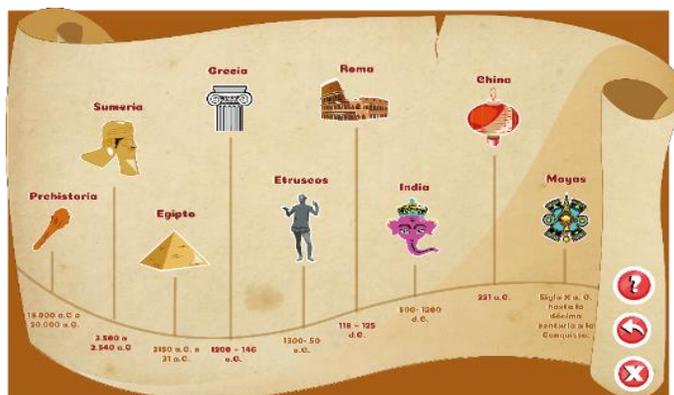
Nota. Fuente: Elaboración propia.

También se procedió al diseño de las interfaces finales del SGs, el juego se desarrolla con UNITY® que es un motor de desarrollo de juegos. El término motor de videojuego, game engine, hace referencia a un software el cual tiene una serie de rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y el funcionamiento de un entorno interactivo; la portabilidad del sistema para esta civilización fue pensada para PC o laptop.

En la Figura 30 se muestran la ventana inicial del juego, la cual enlaza a las diferentes civilizaciones; mientras que en la Figura 31 se muestra la interfaz de registro de estudiante, cuyo objetivo es dar de alta al estudiante mediante la recolección de datos personales, asimismo es posible que el usuario seleccione su género y con ello un personaje con quién habrá de jugar.

Finalmente, en la Figura 32 se muestra la interfaz de un problema y el usuario podrá ir realizando el conteo de los elementos, escribir su respuesta y recibir un feedback, cuando el estudiante escribe su respuesta aparece una leyenda con diferentes mensajes, dependiendo de la situación, por ejemplo “intenta de nuevo” o “correcto”. No se puede avanzar de nivel a menos que la respuesta sea correcta.

**Figura 30.** *Interfaz de usuario final “Iniciar juego”*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 31.** *Interfaz de usuario final “Registrar estudiante”*

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32.** *Interfaz de usuario final “Problema”*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

El primer nivel “Prehistoria” fue desarrollado de manera dinámica, esto significa que los frutos se crean en el escenario de manera aleatoria al simplemente escribir la cantidad de ellos que queremos por nivel, por lo que la creación de los siguientes niveles se realizará en un menor tiempo y con mayor facilidad. Las características antes mencionadas se encuentran completas y funcionales en el primer nivel, el cual cuenta con 10 ejercicios de suma, integrando decenas y conjuntos de frutos. Al final se han realizado

las pruebas pertinentes para corroborar su correcto funcionamiento, de las cuales hablaremos más adelante.

La Civilización de los Sumerios está desarrollada en lenguaje Java en la plataforma Android Studio, lo que implica el uso de dispositivos móviles con S.O. Android 6.0 en adelante. En esta civilización, el estudiante puede realizar una serie de problemas matemáticos utilizando los números sumerios. Consta de diez niveles, cinco en el mundo de las sumas y cinco en el mundo de las restas, en cada nivel el estudiante tiene la posibilidad de resolver tres problemas y como premio recibe una copa y monedas. En función del número de intentos, podrá ganar una copa de oro con 10 monedas, plata con nueve monedas y bronce con 8 monedas, al concluir los tres problemas tendrá la opción de seguir practicando o avanzar al siguiente nivel hasta completar cinco niveles en el mundo de las sumas y de la misma manera con el mundo de las restas, el jugador puede entrar a cualquiera de los mundos sin necesidad de completar uno primero.

La manera en que fue organizada el área de juego es de forma vertical, se visualiza el problema a resolver en la parte superior de la pantalla y en la parte media inferior se muestran botones con los números Sumerios, el jugador debe resolver el problema propuesto. Conforme avanzan los niveles se incrementa el nivel de dificultad; del nivel 1 al 4 presenta la estructura de una calculadora básica, donde existen cuatro incógnitas para poder resolver los problemas a diferencia del nivel 5 cuyo diseño es de un crucigrama en el que se tienen 5 incógnitas.

Para crear la necesidad de ganar niveles, en la primera pantalla se muestra un icono de tienda cuando el jugador ingresa puede comprar atuendos para su avatar dependiendo

del género con el que esté registrado, esto es con el fin de motivar al jugador a recolectar monedas y seguir practicando en los niveles a pesar de ya haberlos pasado.

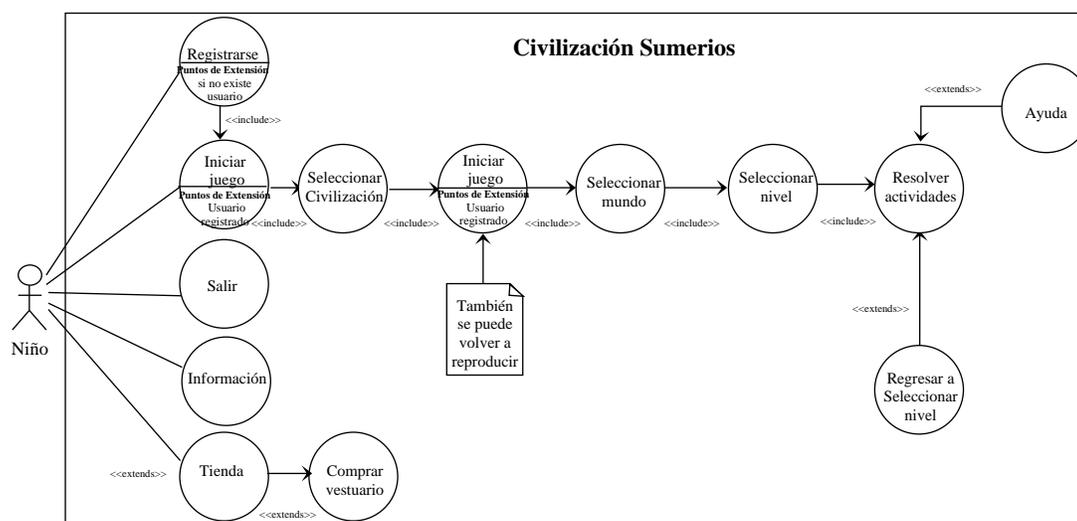
Para el diseño de la Civilización Sumerios se realizaron dos tareas que incluyen:

- Modelado del juego y bases de datos.
- Prototipo del juego.

Como parte de la tarea modelado de juego y base de datos se realizaron los diagramas de casos de uso, diagramas de actividad y finalmente el diagrama de clases.

En la Figura 33 se presenta el diagrama de casos de uso, en este se muestra la reacción a los eventos que se producen cuando el usuario interactúa con el sistema, se describe las acciones del sistema desde el punto de vista del usuario. De esta manera se facilita la comprensión para el uso que tendrá la aplicación por parte del usuario final que son los estudiantes con TDAH.

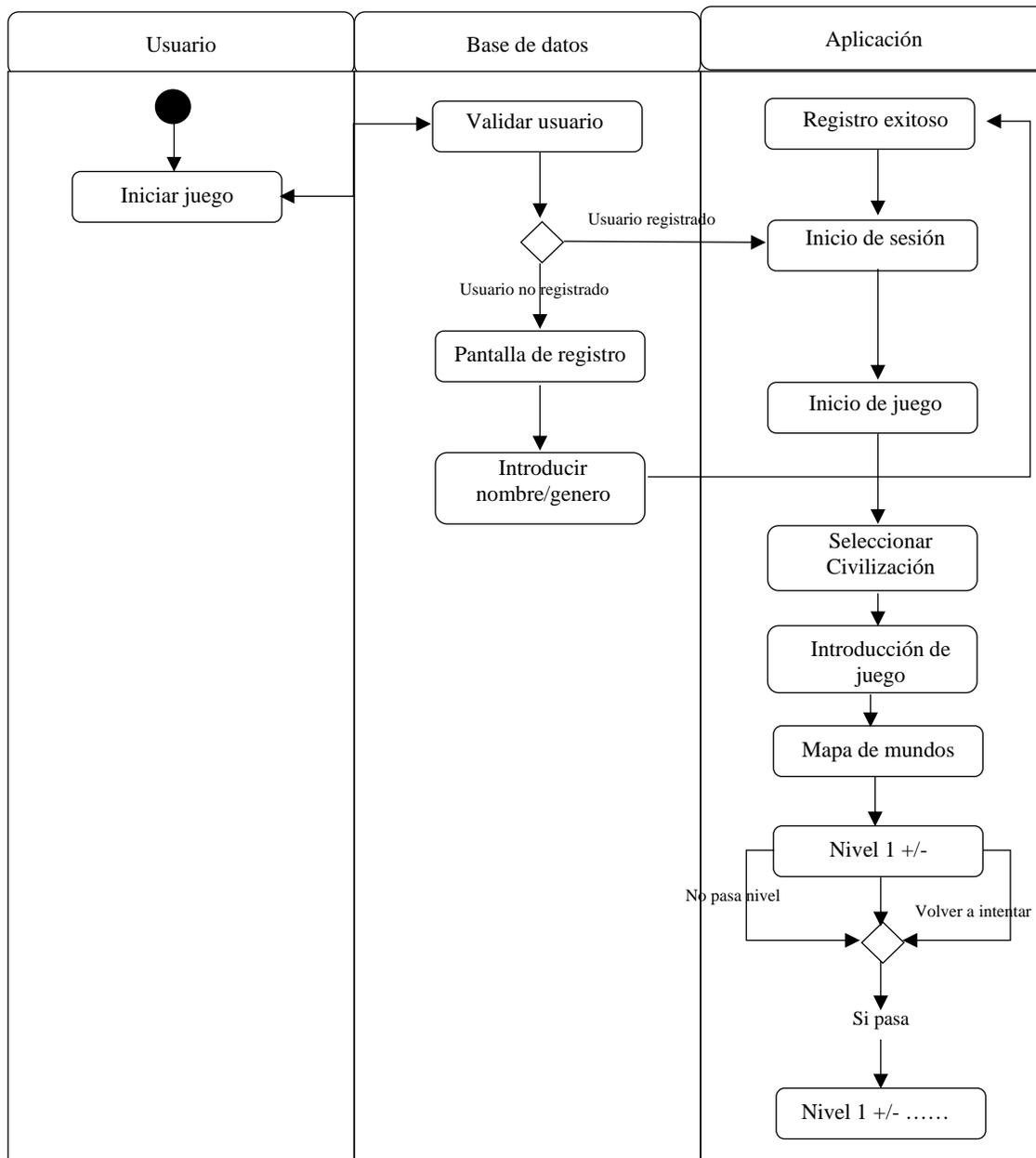
**Figura 33.** Diagrama de Casos de Uso Civilización Sumerios



Nota. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 35.** Diagrama de Actividad



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Para el prototipo del juego se realizaron dos iteraciones:

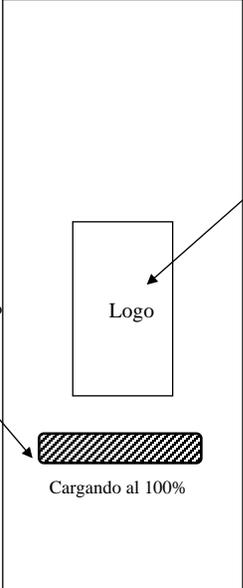
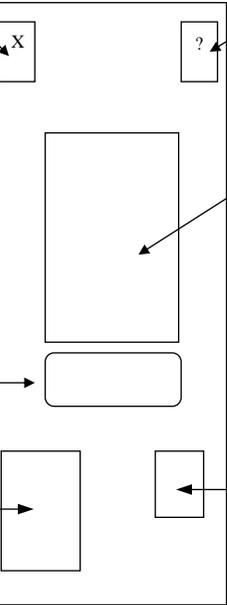
Iteración 1: Se crearon a mano alzada los diseños que llevó el juego y se planearon las funciones de los botones, mensajes, sonidos, etc.

Iteración 2: Se elaboró el modelado del vídeo introductorio, se diseñaron los botones que forman parte de la aplicación, se diseñaron las imágenes que se utilizarían como recursos visuales, se realizó la producción de sonidos y la creación de las bases de datos referentes a las funcionalidades establecidas en el prototipo.

En la Tabla 13 se muestran las descripciones de cada una de las tareas para la cuales se realizaron los prototipos. Dentro de la etapa de implementación se realizó la programación de funciones, para poder cumplir con esta tarea; se llevó a cabo una nueva iteración.

Iteración 3: Se llevó a cabo la programación de la interfaz agregándole la funcionalidad de los botones previamente diseñados, así como también se agregaron las imágenes y videos que se visualizan en la aplicación. Finalmente se programó la navegación entre las diferentes interfaces que conforman la aplicación. Como resultado de esta iteración se obtuvieron las siguientes interfaces que integran la aplicación (ver Tabla 132).

**Tabla 12.** *Prototipos e interfaces finales*

Descripción	Prototipos	Interfaces finales
<p>Esta pantalla tiene como función darle tiempo al juego para cargarse por completo antes de visualizarse, es denominada como pantalla de carga</p>	<p><i>Pantalla de carga</i></p> <p style="text-align: center;"><b>SPLASH</b></p> 	
<p>Esta pantalla consta de cuatro botones funcionales:            Cerrar: tiene la propiedad de cerrar el juego y terminar los procesos por completo.            Información: muestra una ventana emergente que da información acerca del propósito del juego.            Tienda: abre una ventana</p> <p>Inicio caso 1: si no existe registro de usuario, abre una ventana para registrarse</p> <p>Inicio caso 2: inicia con el recorrido del juego</p>	<p><i>Pantalla principal</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Pantalla Principal</b></p> 	

*Pantalla de Registro*

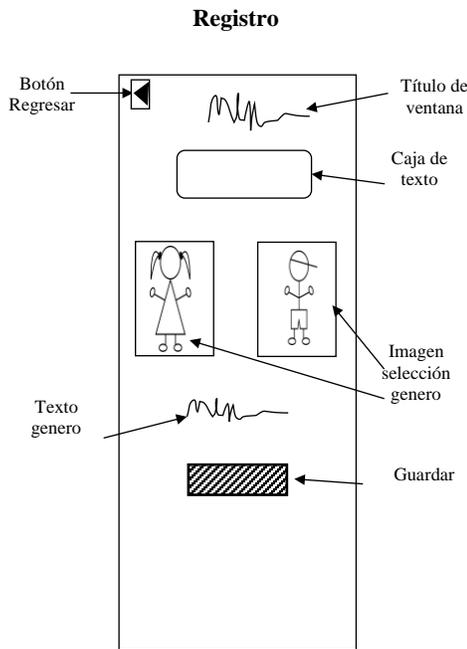
Esta pantalla consta de un formulario de registro para el usuario.

Regresar: redirecciona a la pantalla inicio

Caja de texto: despliega el teclado del sistema y permite ingresar el nombre del jugador.

Género: son dos imágenes referentes al género del usuario este puede seleccionar solo uno.

Guardar: almacena los datos del usuario en una base de datos local.



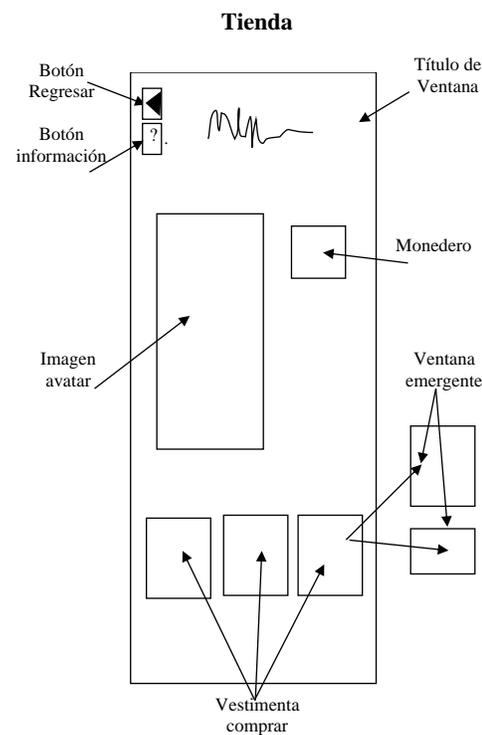
*Pantalla tienda*

En esta pantalla el jugador puede obtener vestuarios nuevos para su avatar con las monedas que genera durante el juego (aplica a ambos géneros).

Regresar: redirecciona a la pantalla principal.

Información: muestra un texto explicativo del funcionamiento de la tienda.

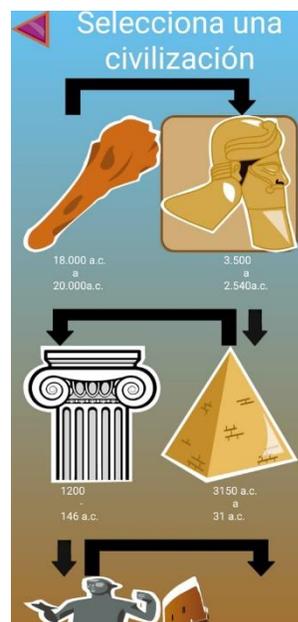
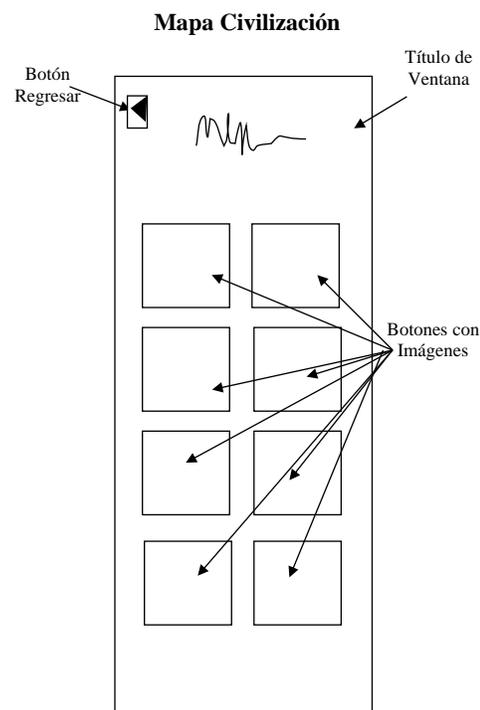
Vestimenta: puede elegir entre las opciones de vestimenta y comprarlas.



El usuario puede elegir una *Pantalla mapa civilización*

civilización de las que existen en el juego (para este caso en específico solo se puede elegir la Civilización Sumeria  
 Regresar: redirecciona a la pantalla inicio  
 civilización: elige la civilización con la cual se desea jugar.  
 Caso 1: si es usuario nuevo se abre la pantalla de introducción

Caso 2: si es usuario con progreso abre la pantalla mapa de mundos.

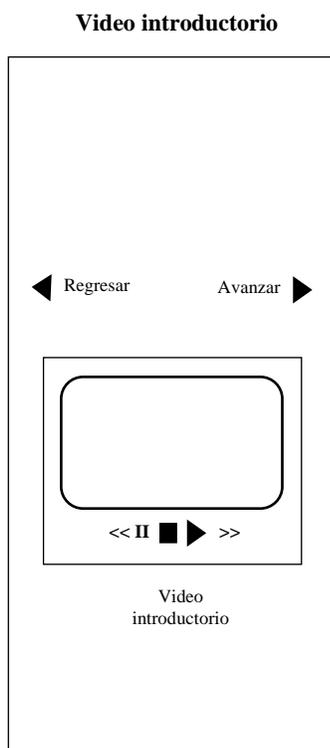


Se muestra en pantalla una *Pantalla video introductoria*

introducción al sistema matemático de los sumerios.

Regresar: redirecciona a la pantalla mapa de civilizaciones

Avanzar: redirecciona a la pantalla mapa de mundos



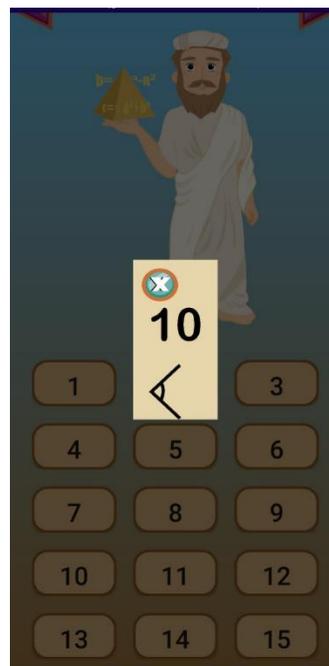
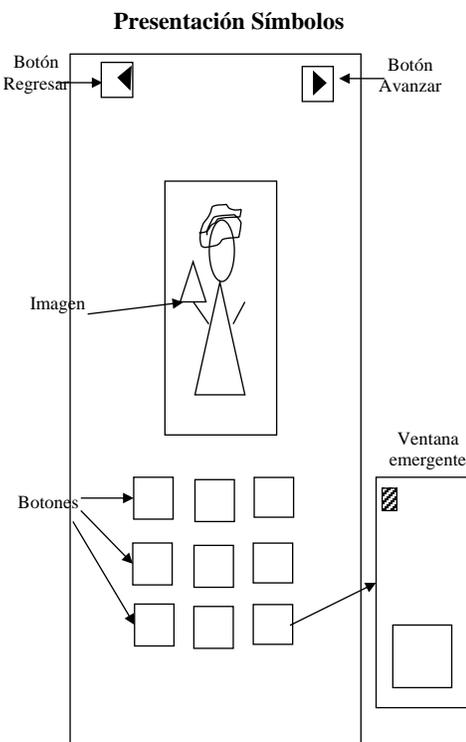
En esta pantalla el jugador *Pantalla video introductoria*

tiene acceso a una serie de botones con números decimales ascendentes.

Regresar: redirecciona a la pantalla video de introducción

Avanzar: abre la pantalla mapa de mundos

Botones numéricos: abre una ventana emergente en donde muestra el símbolo sumerio correspondiente.



En esta pantalla se puede *Pantalla mapa de mundos*

ingresar a los niveles de los mundos.

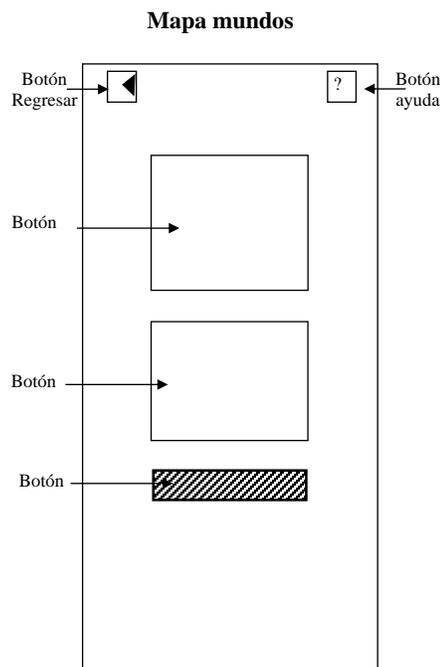
Regresar: redirecciona a la pantalla mapa de civilización.

Ayuda: abre una pantalla emergente que visualiza la presentación de símbolos con respecto a los números decimales.

Botón 1: abre la pantalla mundo sumas.

Botón 2: abre la pantalla mundo restas.

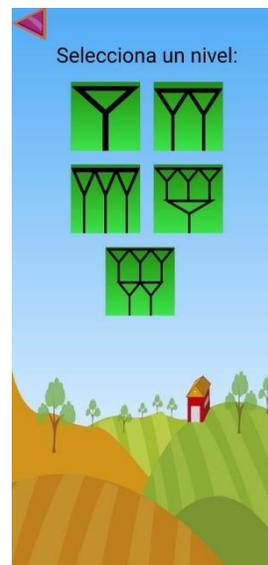
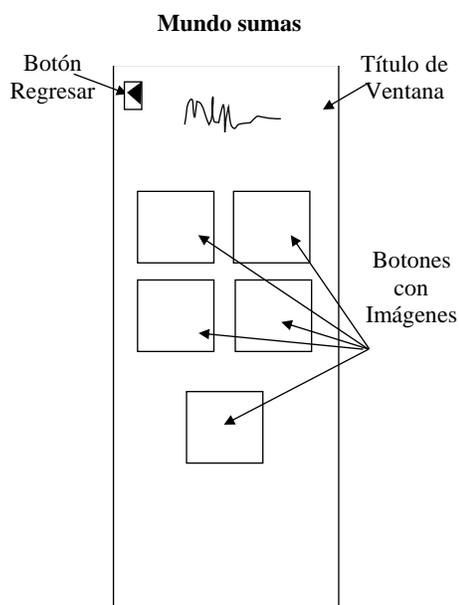
Botón 3: redirecciona a la pantalla video de introducción.



En esta pantalla el usuario puede ingresar a las actividades del juego, estas se desbloquean dependiendo del progreso que tenga el jugador. Regresar: redirecciona a la pantalla mapa de mundos.

Botones: abre la pantalla del área de juego dependiendo del nivel que se seleccione.

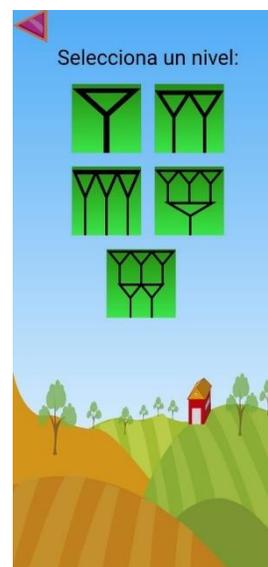
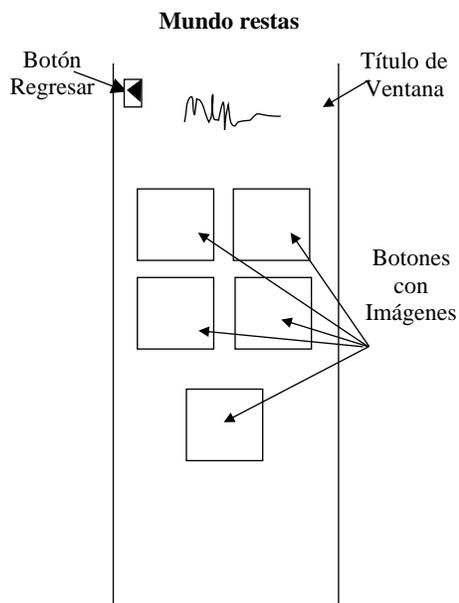
#### *Pantalla niveles mundo sumas*



En esta pantalla el usuario puede ingresar a las actividades del juego, estas se desbloquean dependiendo del progreso que tenga el jugador. Regresar: redirecciona a la pantalla mapa de mundos

Botones: abre la pantalla del área de juego dependiendo del nivel que se seleccione.

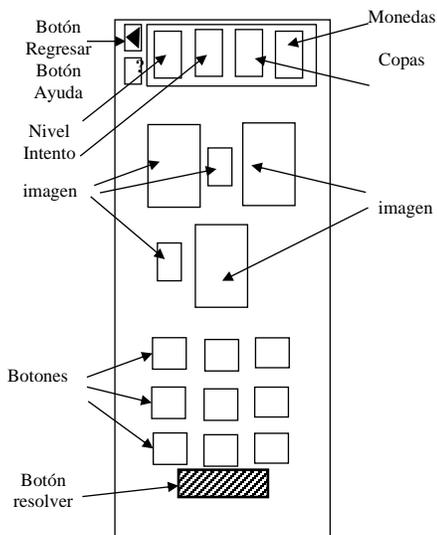
#### *Pantalla niveles mundo restas*



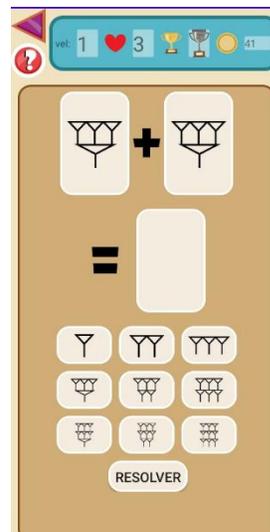
Esta pantalla la comparten los primeros 4 niveles, la condición que existe para desbloquear cada uno de los niveles es haber pasado con éxito el que le antecede.  
 Regresar: redirecciona a la pantalla mapa de niveles respectivamente al mundo.  
 Ayuda: abre una pantalla emergente que visualiza la presentación de símbolos con respecto a los números decimales.  
 Botón 1-9: asigna el símbolo elegido y lo coloca en el campo vacío  
 Resolver: comprueba la respuesta del jugador y asigna una puntuación.

*Pantalla Área de juego N1...N4*

**Área de Juego N1, N2, N3, N4**



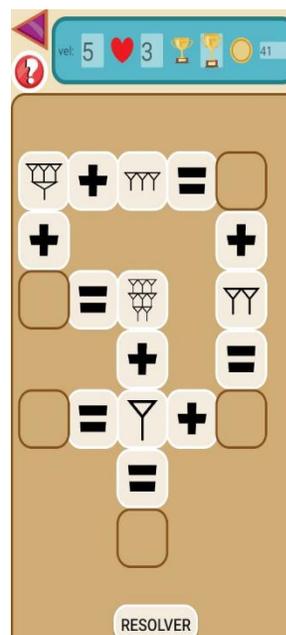
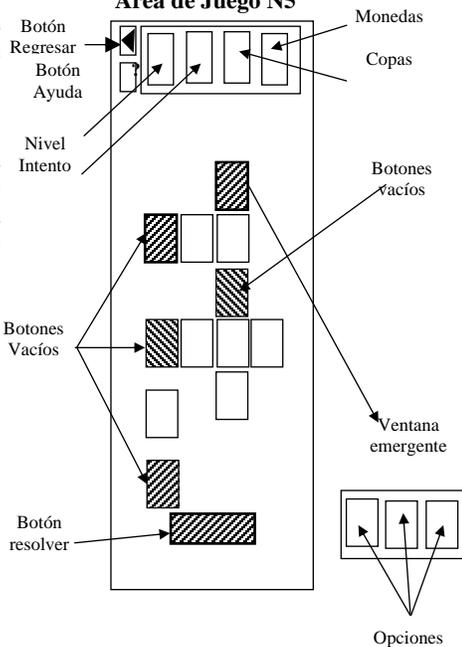
*Pantalla Área de juego N1...N4*



Regresar: redirecciona a la pantalla mapa niveles respectivamente al mundo.  
 Ayuda: abre una pantalla emergente que visualiza la presentación de símbolos con respecto a los números decimales.  
 Botones vacíos: abre una ventana emergente con opciones para elegir la respuesta y posicionarla en el botón vacío.  
 Resolver: comprueba la respuesta del jugador y asigna una puntuación.

*Pantalla Área de juego 5*

**Área de Juego N5**



Finalmente, para validar el desarrollo del software, se llevaron a cabo dos actividades: la depuración de errores y pruebas de la versión Beta. Para poder cumplir estas actividades se llevaron a cabo la iteración 4 y 5 que se describen a continuación.

Iteración 4: se realizó el seguimiento de la ejecución de las funciones del juego a través de la aplicación de pruebas para la identificación de errores. Asimismo, se realizó una nueva implementación agregando las correcciones de los errores previamente identificados.

Iteración 5: se llevó a cabo la ejecución de pruebas finales de funcionalidad de la aplicación logrando así la entrega.

### **5.3 Implementación**

Como parte de las estrategias de implementación se aplicaron ambas versiones del juego en diferentes escenarios, la Civilización de la Prehistoria se presentó de manera presencial tanto con los maestros de grupo, como con los estudiantes diagnosticados con TDAH. Para ello se contó con un espacio proporcionado por la responsable de USAER.

Para la civilización de la prehistoria se requirió una computadora proporcionada por la investigadora, ya que en la institución sólo hay 3 computadoras de escritorio de las cuales, sólo una tiene conexión a internet por políticas de la Institución, para evitar agentes que pudieran distraer tanto a los maestros como a los estudiantes.

Para que el juego funcione se requiere de conexión a internet y está fue también proporcionada por la responsable de USAER a lo largo del experimento.

El trabajo con cada maestro y estudiante fue de manera individual uno a uno. Con los maestros se realizó un experimento con la técnica “Mago de Oz, se trabajó con los 6 maestros de grupo y la responsable de USAER.

Con respecto a la civilización sumerios esta implementación fue de manera virtual, a través de la maestra de USAER, se envió el juego en formato .apk<sup>3</sup>. Los requisitos de uso como ya se mencionaron, es contar con dispositivo móvil Android 6 en adelante.

#### **5.4 Evaluación**

Para la evaluación de la primera civilización (prehistoria, se realizó una primera prueba en papel para valorar la respuesta de los estudiantes en cuanto al contenido y diseño de la actividad. La recolección de datos se realizó como ya se ha mencionado con anterioridad atendiendo todos los protocolos de ética para salvaguardar el bienestar de los participantes. Al concluir el experimento en papel se les proporcionó un cuestionario del tipo PrEmo (Desmet, 2018) con la intención de medir las emociones experimentadas a lo largo del ejercicio (ver Apéndice H. Cuestionario tipo PrEmo

Para realizar el “Experimento Mago de Oz”, se obtuvieron las interfaces de usuario principales del juego que corresponden a las tareas: Iniciar juego, registrar usuario, iniciar sesión, seleccionar civilización, presentación de la civilización prehistoria, marcar hueso para conteo, borrar marcas de hueso, marcar hueso nuevamente, colocar cantidad de fruto, validar respuesta y avanzar a siguiente problema, obtener traje (ver Figura 36).

---

<sup>3</sup> APK significa: Android Application Package. Es decir, un archivo ejecutable de aplicaciones para Android. Un archivo con extensión .APK es un paquete para el sistema operativo Android que hace referencia a un tipo de formato para archivos Android, en la mayoría de los casos se trata de aplicaciones o juegos, que nos permite instalarlos en nuestro dispositivo sin necesidad de utilizar Play Store. Fuente: <https://www.samsung.com/latin/support/mobile-devices/what-is-an-apk/>

**Figura 36.** Interfaces de usuario

*Iniciar juego*



*Registrar usuario*



*Iniciar sesión*



*Seleccionar civilización*



*Marcar hueso para conteo*



*Borrar marcas de hueso*



*Marcar hueso nuevamente*

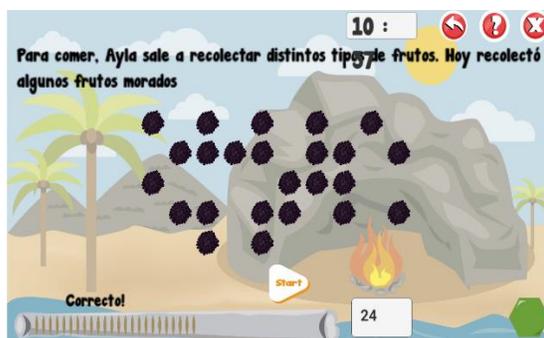
*Colocar cantidad de frutos*



Validar respuesta



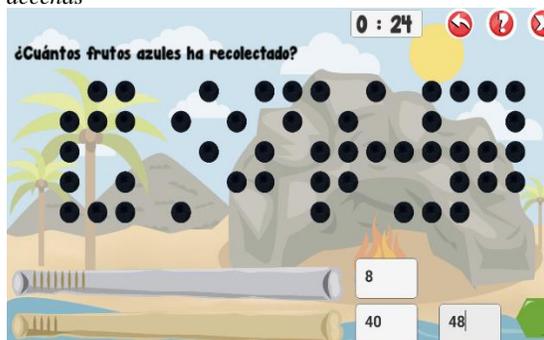
Avanzar a siguiente problema



Colocar cantidad de frutos en hueso de unidades y decenas



Ganar traje



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se recolectaron datos de los maestros como: sexo y edad, al mismo tiempo se tomó el tiempo total durante la realización de las tareas, así como el número de errores cometidos durante la ejecución de éstas (ver Apéndice I. Experimento Mago de Oz). Finalmente, se aplicó el cuestionario de CSUQ para medir las cuatro dimensiones de usabilidad (ver Apéndice J. Cuestionario CSUQ).

Con respecto a la civilización de los Sumerios se realizaron pruebas de funcionalidad, rendimiento, diseño, navegación, audio, video para la corrección de errores en el código fuente y el diseño multimedia a cargo de los estudiantes del programa Verano de la Investigación Científica ACM (ver Apéndice K. Pruebas de usabilidad del sistema). De igual manera, se buscó medir aspectos de usabilidad, aprendizaje y jugabilidad directamente con los estudiantes a través de la adecuación de un instrumento propuesto por Jerzak & Rebelo (2014) ajustado a las características de los estudiantes. La recolección de estos datos se realizó a través del envío de un formulario de Google forms (ver Apéndice L. Cuestionario heurísticas jugabilidad, aprendizaje y usabilidad).

## **5.5 Conclusiones del Capítulo**

En este Capítulo se presentaron las etapas de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y evaluación del MDI alineados al marco de referencia ADDIE. En la etapa de análisis se definieron, a partir de las descripciones de los estudiantes con TDAH, la brecha educativa; las metas educativas y los requisitos del sistema. En la etapa de diseño se presentaron la propuesta de contenido temático; el diseño de los elementos gráficos, así como el diseño y desarrollo del juego serio siguiendo un modelo de desarrollo de software estilo Cascada atendiendo las características que debe tener un juego serio. Para la primera Civilización de la Prehistoria se realizaron modelos de diseños basados en tareas. A partir del modelo de tareas se diseñaron las interfaces de usuario bajo el marco de referencia Cameleon; esta Civilización fue desarrollada con UNITY®.

La Civilización de los Sumerios fue desarrollada en lenguaje Java en la plataforma Android Studio, lo que implica el uso de dispositivos móviles con S.O. Android 6.0 en adelante. Para el diseño de la Civilización Sumerios se realizaron dos tareas que incluían el modelado del juego y bases de datos y el prototipo del juego.

La implementación del juego se llevó a cabo con estudiantes y maestros en dos momentos diferentes. Un primer momento para la Civilización Prehistoria, dentro de las instalaciones de la institución para medir los niveles de satisfacción de los usuarios (maestros y estudiantes), un segundo momento para medir los niveles de atención de los estudiantes y un tercer momento de manera virtual para medir heurísticas como jugabilidad, aprendizaje, usabilidad de la civilización de la Prehistoria.

El uso del MDI permitió apoyar en el aprendizaje de matemáticas a estudiantes con TDAH. ADDIE al ser un modelo de enfoque sistemático, nos ofrece herramientas en este caso UvaMate para guiar el aprendizaje mediante estrategias instruccionales que tienen en cuenta las necesidades de los estudiantes. Considerando la relevancia de la educación actual, la virtualización es uno de los avances más importantes en el proceso educativo. Por lo tanto, no se debe subestimar el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje. Es necesario formalizar el diseño de recursos didácticos eficaces, de calidad, atractivos e innovadores, considerando el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esto nos motiva a seguir desarrollando recursos didácticos guiados por el modelo ADDIE respondiendo a los retos y desafíos de la educación virtual actual. Las ventajas de usar el modelo ADDIE hizo posible la realización de adecuaciones en la etapa de diseño y desarrollo del juego de las diferentes Civilizaciones, esto por sus características de flexibilidad; en otras palabras,

aunque el cierre de una etapa indica el inicio de la etapa siguiente, el modelo no es cerrado (Maribe Branch, 2010).

## **Capítulo 6 Resultados y Discusión**

En este capítulo se abordan los resultados del análisis fenomenológico sobre los problemas de aprendizaje de los estudiantes con TDAH desde la perspectiva de los maestros, de igual forma se analiza la experiencia de los maestros al trabajar con estudiantes diagnosticados con este trastorno, el tipo de estrategias que implementan para lograr aprendizajes en el área de matemáticas. También, se analiza la perspectiva de los padres de familia al cuidado de los estudiantes, su perspectiva con respecto al aprendizaje que han adquirido y las estrategias que emplean en casa para reforzar este aprendizaje.

Así mismo se presenta el análisis de la evaluación del Juego serio UvaMate, de las Civilizaciones Prehistoria y Sumerios por parte de los usuarios, así como la experiencia de los estudiantes durante el uso de la aplicación.

Finalmente se presenta el análisis y la discusión de los resultados destacando los principales hallazgos a partir de los resultados obtenidos y las limitaciones del estudio.

### **6.1 Análisis fenomenológico**

Flick (2018), señala que el análisis de los datos cualitativos involucra tanto el manejo como la interpretación de los datos. En ciertas ocasiones ambos aspectos se utilizan en paralelo, sin embargo, es más frecuente su uso de manera secuencial que va desde procedimientos administrativos, la reducción de datos, el análisis interpretativo y conclusiones (Gibbs, 2012). Para este estudio todos los datos se presentan en forma de

texto, ya que las entrevistas han sido transcritas para su análisis, esta transcripción nos permitió el registro y manejo de los datos de forma sencilla.

Para comprender plenamente las complejidades de la experiencia de una persona, las entrevistas deben analizarse junto con las observaciones directas (Patton, 2002). Cabe hacer mención que lo aquí expresado es nuestra interpretación de lo que dijeron y observamos en los participantes, teniendo especial cuidado y tratando de comprender desde su perspectiva. Se muestran los datos de la manera más precisa y fiel posible de lo que dijeron los entrevistados y de las observaciones durante la recolección de datos. “Nuestros análisis son en sí mismos interpretaciones y, de esta manera, construcciones del mundo” (Gibbs, 2018, p.22).

#### *6.1.1 Análisis de las entrevistas a maestros*

Todos los entrevistados laboraban en la misma escuela primaria al sur de la ciudad de Puebla; cada uno tenía al menos un estudiante con TDAH en su clase. Las entrevistas fueron grabadas mediante una aplicación para dispositivo móvil, transcritas y analizadas de acuerdo al proceso fenomenológico (Moustakas, 1994).

El primer paso en el proceso de análisis es la *epoché*, término griego utilizado en la fenomenología que quiere decir, abstenerse de juzgar y dejar fuera nuestra percepción habitual del mundo (Moustakas, 1994). Para lograr esto se llevó un diario mientras se realizaron las entrevistas con el fin de eliminar juicios propios y prejuicios.

De igual manera, el proceso de horizontalización se produce dentro de la reducción fenomenológica. Este proceso incluye el listado y la clasificación de todos los datos que son relevantes para el fenómeno. Para este paso, se utilizó MAXQDA® para identificar

cada uno de los horizontes de las experiencias; la reducción se produjo con el fin de eliminar datos irrelevantes, superpuestos o repetitivos (Patton, 2002). A partir de los horizontes derivados del análisis de los datos, se crearon las unidades de significado (Moustakas, 1994). La representación textural de las experiencias contiene todos los componentes de la experiencia (Patton, 2002), por lo anterior para cada participante, se escribió una descripción para narrar lo que ocurrió. Este proceso permitió desarrollar descripciones estructurales derivadas de las descripciones texturales, obtenidas mediante el análisis fenomenológico. Las descripciones estructurales describen la esencia de los fenómenos (Kain, 2014). Durante esta fase, se descubrieron los factores que contribuyeron a la creación de las experiencias de los maestros.

La etapa final del análisis fenomenológico es la síntesis de las descripciones y esencias de sus experiencias. En este paso, las unidades de significado también fueron compuestas en temas; esto permitió la creación de la esencia para todos los participantes a través de todas las fuentes de datos y permitió corroborar los hallazgos. A continuación, se incluye la descripción textual-estructural-compuesta para los maestros, a quienes se les asignó un nombre ficticio con la finalidad de proteger su identidad siguiendo un orden alfabético a partir de la letra “A” a la letra “F”.

**Adriana**, es una maestra con 25 años de experiencia trabajando en educación básica, estudio en la Universidad Pedagógica Nacional, ha estado en diferentes centros de trabajo, pero con más de 5 años laborando en la institución. Es una maestra que utiliza diferentes estrategias para motivar los aprendizajes en su grupo como: material visual con mucho color. Se observa como una maestra alegre y motivada por desarrollar los

aprendizajes de su grupo en general y preocupada por sacar el mejor provecho de la condición de los estudiantes considerando que el trabajo conjunto con los padres de familia puede ofrecer buenos resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

**Berenice**, es una maestra con licenciatura en educación primaria, con 4 años de experiencia en educación básica. Como parte de su proceso formativo, trabajó directamente con un estudiante con TDAH. Dentro de sus estrategias de enseñanza aplica mucho el juego, la participación constante de los estudiantes. Se observa como una maestra de reciente ingreso al campo laboral en busca de la adquisición y desarrollo de estrategias que le permitan mejorar su práctica educativa; considera importante la actualización constante y la participación en cursos y talleres que le permitan una mejor comprensión de las necesidades de sus estudiantes y un mejor ejercicio de su profesión.

**Carolina**, tiene formación como maestra de primaria y una experiencia laboral de 43 años. Dentro de las estrategias que emplea en el aula para favorecer los aprendizajes se encuentra el método de acuerdo con el libro, material concreto, usos de fichas, mapas mentales, trabajo en pizarrón, lluvia de ideas, investigación, actividades en hojas impresas.

En los diferentes encuentros la maestra fue abriéndose a las entrevistas, de inicio manifestó disgusto, invasión de su espacio e inconformidad al sentirse obligada a responder la entrevista, en ese momento se le hizo saber que no estaba comprometida a nada y era libre de abandonar su participación, sin embargo, accedió a continuar y con forme el tiempo pasaba se observó más confiada y tranquila.

**Diana**, es una maestra cuya formación profesional es la Normal primaria y Normal Superior, tiene 35 años de experiencia como maestra de grupo. Dentro de las estrategias

que le han dado resultado para lograr el aprendizaje de los estudiantes es la observación, la comparación, ejemplificación, recapitular, también ver cuáles son los conocimientos previos, para saber de dónde partir, material visual, también material concreto, dependiendo del tema que se vea.

Es una maestra muy comprometida con su grupo, preocupada porque todos sus estudiantes sin importar su condición o problema logren el mismo nivel de aprendizaje; en busca de diferentes estrategias y mecanismos para comunicar los aprendizajes que desea desarrollar en sus estudiantes.

**Eduardo**, es un maestro que estudio la normal por 4 años y una licenciatura de Ciencias Naturales de nivel superior, ha tomado cursos en la BUAP en la Facultad de Lenguas (Idiomas), en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Ciencias de la Electrónica, con 35 años de práctica como maestro en primaria. Dentro de las estrategias que emplea en el aula se encuentra el uso de imágenes, juegos, proyecciones, dinámicas, videos, manipulación y construcción del conocimiento.

Es un maestro que está en constante actualización; motivado y con un enorme compromiso con su trabajo y con los estudiantes. Un maestro que logra la empatía con sus estudiantes genera confianza y seguridad en ellos lo cual los motiva a aprender.

**Fabiola**, estudió Normal Primaria y Licenciatura en Ciencia Naturales, tenía 34 años como maestra de primaria, estuvo a cargo del aula de medios para lo cual tomó un curso en la BUAP de digitalización, en este curso, les enseñaron a usar la computadora, y el aula de medios. También tiene otro curso en línea, por parte del Tecnológico de

Monterrey, para el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de las matemáticas.

Las estrategias de enseñanza que emplea son tradicionalistas, procura el uso de dispositivos electrónicos, también se apoya del empleo de cuadros sinópticos, exposiciones, resúmenes, trabajo en equipo y estrategias de libros. Es una persona con amplia experiencia como maestra. Le gusta capacitarse y contar con estrategias que le permitan innovar y entender las necesidades de los estudiantes, sin embargo, le genera conflicto el trabajo con estudiantes con necesidades educativas, ya que, no las conoce no las comprende y no la han preparado para este trabajo.

Una vez que se ha presentado la descripción de los maestros, se muestra los temas emergentes, que forman parte de la descripción textual-estructural-compuesta. Los fragmentos se muestran y están definidos por *FrM. n* y se refieren a Fragmento Maestro y n equivale al número de fragmento.

**Tabla 13.** *Temas y horizontes emergentes de las entrevistas a maestros*

Tema	Horizontes
I. El TDAH en mi aula	1.1. Definición de TDAH y diagnóstico en la escuela 1.2. Falta de formación profesional adecuada y necesidad de capacitación 1.3. Sentimiento al tener un estudiante con TDAH en el aula
II. El estudiante con TDAH en la escuela	2.1. Conducta 2.2. Problemas en el aprendizaje 2.3. Interacción con los compañeros 2.4. Interacción con el maestro 2.5. Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH
III. Intervención educativa	3.1. Dificultades en la enseñanza 3.2. Estrategias de Inclusión y desarrollo armónico 3.3. Estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH 3.4. Estrategias de enseñanza de las matemáticas

IV.	Uso de recursos tecnológicos	4.1. Los recursos tecnológicos mejoran la atención 4.2. La tecnología favorece el aprendizaje 4.3. Conocimiento y uso de recursos tecnológicos y de aplicaciones
-----	------------------------------	--

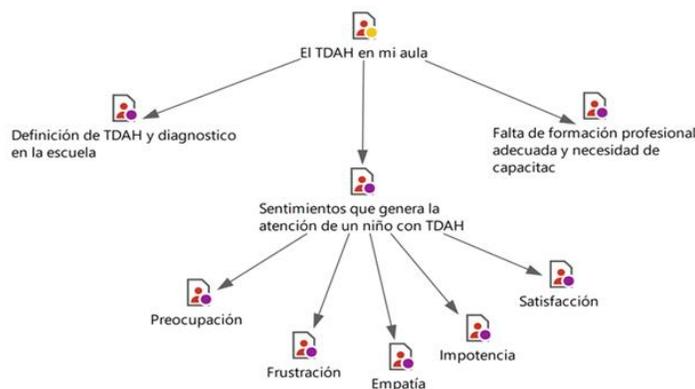
Nota. Fuente: Elaboración propia.

De las entrevistas con los maestros, surgieron cuatro temas y quince horizontes: (I) El TDAH en el aula; (II) El estudiante con TDAH en el aula; (III) Intervención educativa; (IV) Uso de recursos tecnológicos. Los temas y horizontes que surgieron se describen a continuación (Ver Tabla 13).

### 6.1.1.1 Tema I. El TDAH en mi aula

Tres horizontes principales emergieron en este tema, como definen los maestros el TDAH, el sentimiento que les provoca tener un estudiante con TDAH en el aula y las implicaciones de no conocer como dar atención a este y otros trastornos (ver Figura 37).

**Figura 37.** El TDAH en el aula, horizontes emergentes



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### Definición de TDAH y diagnóstico en la escuela

La mayoría de los maestros no pueden definir correctamente que es el TDAH, algunos coinciden que es un problema de aprendizaje, o un problema que los hace ser

hiperactivos, inatentos, inquietos. Algunos maestros lo expresan en los siguientes fragmentos:

**FrM. 1.**

*Un TDAH, es cuando el niño tiene dificultades de habilidades de aprendizaje ¿no? una falta de habilidad para adquirir conocimientos.*

**FrM. 2.**

*Se que se debe a que el niño no tiene la misma habilidad para captar los conocimientos que se le están impartiendo. Incluso un problema familiar con repercusión en el campo educativo.*

**FrM. 3.**

*Son problemas que los alumnos presentan y se viene a reflejar en el aprendizaje de los estudiantes, entre ellos también entra el problema de casa con padres de familia que viene a repercutir mucho en el aprovechamiento escolar.*

Otros maestros saben que existe, lo han escuchado, pero no saben que es.

**FrM. 4.**

*He leído algo, pero no lo tengo bien determinado cómo es, he leído algo, pero se me olvidó.*

Otros se acercan un poco más a la definición al mencionar que son estudiantes con problemas en la concentración, hiperactivos e inquietos.

**FrM. 5.**

*Es el trastorno de hiperactividad. Bueno son de los niños que difícilmente mantienen la concentración en un sólo momento, bueno, no momento, una cosa,*

*son los niños que siempre tienen que estar haciendo algo para entretenerse y si no les agrada o no les gusta demasiado la actividad van y buscan otra cosa en la cual puedan adquirir la atención.*

Los maestros al no saber qué es lo que provoca este trastorno o cuáles son las características de este, dan diagnósticos empíricos con base a su experiencia, y mediante la observación se dan cuenta que hay algo que no es normal en los estudiantes. Esto lo expresan de la siguiente manera:

**FrM. 6.**

*No tenemos los conocimientos, que será psicológico, que tiene un paidopsiquiatra y todo eso para diagnosticar, lo hacemos porque observamos, la primera instancia es la observación, mediante la observación nos damos cuenta como trabaja el niño y ahí ya podemos detectar que hay un rezago educativo o hay algo que no encaja con el parámetro del grupo.*

***Falta de formación profesional adecuada y necesidad de capacitación***

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 reaccionar a ciegas. Todos los maestros 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 estudiantes. Esto es manifestado de la siguiente manera:

**FrM. 7.**

*Es necesario estar enterado para poder ayudarlos, porque si desconoces alguna cosa de los niños a lo mejor lo ves como una cosa normal o crees que no pasa nada.*

Algunos maestros tienen un sentimiento de abandono por parte de la SEP, quién al hablar de un Modelo educativo inclusivo, debería proporcionar a los maestros los elementos necesarios para entender y atender las diferentes necesidades educativas. Esto lo expresan de la siguiente manera:

**FrM. 8.**

*Siento, ahí sí, nos ha abandonado mucho la SEP o no sé quién. Sí, creo que ellos, porque son los indicados y si saben que a veces se registran alumnos con ese tipo de problemas nos debería de capacitar, nos deberían dar la capacitación debida para poder atenderlos.*

Capacitar a los maestros les permite lograr una mayor empatía con los estudiantes, entender porque actúan de la manera que lo hacen. Entender el por qué su atención no es sostenida en las clases, por qué no pueden estar quietos y por qué parecen ajenos y desinteresados a la clase.

**FrM. 9.**

*A nosotros los maestros si nos ayuda, nos favorece, porque conocemos las herramientas adecuadas para trabajar. No es lo mismo trabajar con un niño que tiene un aprovechamiento normal a trabajar con uno que tiene aprovechamiento bajo o un niño con TDAH.*

***Sentimiento al tener un estudiante con TDAH en el aula.***

Los sentimientos que puede llegar a concebir un maestro al trabajar con un estudiante con TDAH van de la comprensión, la frustración, impotencia, preocupación e incluso satisfacción cuando logran los objetivos esperados. Todas estas emociones también

son resultado de la atención de grupos grandes donde se presentan además del TDAH otras necesidades educativas en el resto del grupo. También se pueden observar problemas de conducta que en algunos grupos parece generalizada. Por lo anterior se sienten rebasados y desesperados al no poder conducir de mejor manera sus clases y no saber cómo pueden ayudar a uno o unos estudiantes en particular. Algunos maestros expresan estos sentimientos de la siguiente manera:

**FrM. 10.**

*Me genera un sentimiento de comprensión, de atención, me preocupo, porque digo porque los niños están teniendo este comportamiento, como le llama usted, este trastorno. Algo sucede con estos pequeños, he pensado una hipótesis porque cada día tenemos más niños con este trastorno, sobre los alimentos, que hoy todas las hormonas que tienen y que a lo mejor los están alterando.*

**FrM. 11.**

*Mucha impotencia, mucha impotencia, por el hecho de no poderlo ayudar quizá por mi falta de información sobre el asunto o la capacitación también para tratar a ese tipo de niños.*

**FrM. 12.**

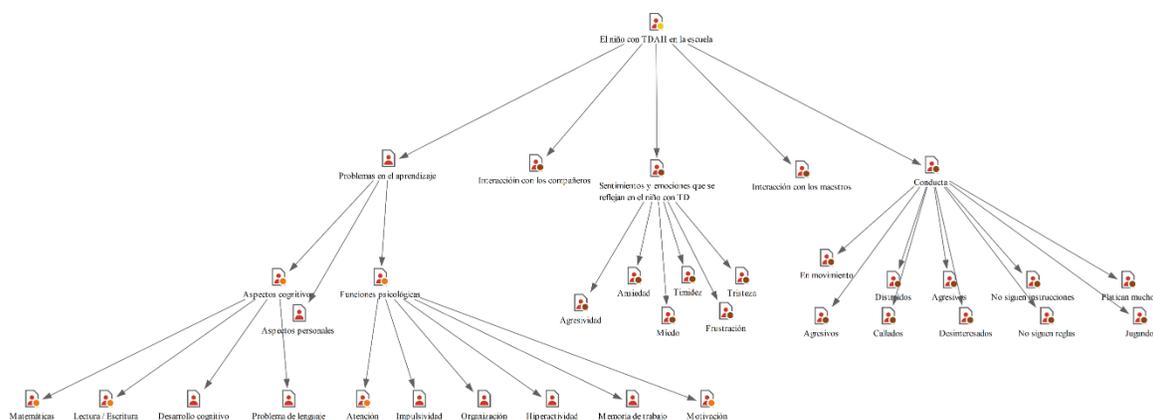
*Frustración, por qué no siempre se tiene el diagnóstico a inicio de curso. Se inicia el curso sin saber cómo trabajar con el niño, hasta que tengo el diagnóstico ya sé si es necesario hacer una adecuación, pero muchas veces ya paso medio ciclo escolar y es algo inquietante.*

**FrM. 13.**

*Yo de hecho, trato de ver cómo puedo ayudar al niño o a la niña para rescatar lo más que se pueda de su atención e implemento algunas dinámicas para que el este lo más atento que se pueda”*

**6.1.1.2 Tema II. El estudiante con TDAH en la escuela.**

En este tema surgieron 6 horizontes, mismos que se describe a continuación y se desglosan en la Figura 38.

**Figura 38.** Horizontes del tema *El estudiante con TDAH en la escuela.*

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Conducta**

No se pudo decir que exista un patrón de conducta homogéneo entre los estudiantes, y las variaciones pueden estar sujetas a diferentes factores. Los estudiantes no siguen las reglas e instrucciones, están en constante movimiento, o platicando, o jugando, se paran de un lado a otro. Esto crea problemas en la clase, y es expresado por los maestros de la siguiente manera.

**FrM. 14.**

*He visto que hay niños con ese problema, inquietos, que se levantan; está usted hablando y, se levantan, van de aquí para allá; que distraen con facilidad al grupo.*

**FrM. 15.**

*Cualquier ruido, música, ellos quisieran estar en eso, quisieran participar; por cualquier motivo se va su atención; cuando alguien llega, incluso un olor, cualquier cosa los distrae.*

En ocasiones, la conducta está sujeta a los estados de ánimo de los estudiantes, a situaciones que traen de casa lo cual incide en su manera de actuar durante las clases. Un par de maestros nos hablaron de esto de la siguiente forma:

**FrM. 16.**

*Es que todo depende del estado de ánimo si están tristes no ponen atención, están de malas no trabajan, pero si vienen contentos y están bien con la familia, vienen con muchas ganas de trabajar.*

**FrM. 17.**

*Cuando esta despierto, es un poquito pasivo; por ejemplo, ahorita que lo veo si se para, le pega a uno, le pega al otro, pero en clase no participa y es muy pasivo, es muy pasivo. No sé si sea la medicina, porque se queda, así como aletargado.*

Hay los que se muestran desinteresados y los maestros no encuentran la manera de lograr captar su atención e interés y es manifestado de la siguiente forma:

**FrM. 18.**

*No muestran interés, aun así, a veces cuando le pregunto contestan de manera asertiva.*

Hay estudiantes que muestran agresividad con sus compañeros, cuestión que también genera desesperación en los maestros, porque estas situaciones pueden llegar a provocar interrupciones en la clase.

**FrM. 19.**

*La niña era muy agresiva, con el medicamento ya se calmó; ya no se para, ya no interrumpe.*

Podemos rescatar que no todos los niños son catalogados como inquietos o que hablen mucho, algunos de ellos son considerados callados, aunque el factor distracción es persistente y característico de su condición, independientemente de la hiperactividad o impulsividad.

**FrM. 20.**

*Son niños callados, niños distraídos; son niños que van terminando lentamente su trabajo y tengo que estar muy al pendiente de ellos.*

***Problemas en el aprendizaje***

Además de los problemas, que puede presentar el estudiante con TDAH, inherentes a su condición, existe una alta probabilidad de presentar problemas en el aprendizaje, estos problemas pueden deberse a aspectos de carácter personal, funciones psicológicas o aspectos cognitivos.

Dentro de los aspectos personales, hay situaciones familiares que afectan el aprendizaje y los maestros lo manifiestan de la siguiente manera:

**FrM. 21.**

*La mamá y el papá están separados, la mamá trabaja en la noche y en el día la cuidan los abuelos, entonces trata de no hacer la tarea, es buena en matemáticas, pero no le gusta, y también en español, sabe redactar muy bien, escribir, redactar; contesta bien, aprende muy bien, pero no lo quiere hacer.*

**FrM. 22.**

*La mamá trabaja la mayor parte del tiempo y la atención es intermitente, se apoya de la abuelita. Es un niño que permanece sentado, sin hacer nada, dentro del salón de clase. Hay una situación familiar que [puede] estar ocasionando esta falta de interés por estudiar.*

**FrM. 23.**

*La mamá no le da seguimiento al niño; se distrae con facilidad, es muy inquieto, no va al promedio del grupo y tiene dificultades familiares, las barreras son familiares, padres divorciados, y la suegra no cree en el TDAH ni en los diagnósticos médicos, dice que es normal y se le va a pasar porque así era su hijo”.*

Hay aspectos de actitud, motivación y un bajo autoconcepto, que también pueden incidir de manera negativa en el aprendizaje de los estudiantes.

**FrM. 24.**

*Es un niño que se presenta con muchísimo sueño algunos días, otros días se presenta bien y trabaja bien. El nivel de competencia de este alumno es como de*

*un niño de tercero de primaria, no ha adquirido todos los conocimientos y no porque no pueda sino porque esta sobreprotegido por la madre. Una de sus principales barreras es la familia, él dice no puedo no puedo y no lo hace.*

**FrM. 25.**

*Simplemente se paró y dijo no trabajo porque yo soy TDAH y no puedo hacer las cosas.*

**FrM. 26.**

*Es un niño que, dentro de sus aprendizajes y sus contenidos, si puede hacerlo, nada más que no quiere. Es un niño que no tiene motivación para aprender, motivación de estudio. Es un niño que permanece sentado sin hacer nada dentro del salón de clase. [Hay una situación familiar que puede estar ocasionando esta falta de interés por estudiar].*

Además, hablamos de que existen problemas en las funciones psicológicas que afectan los procesos de aprendizajes, entre las cuáles se encuentran la organización, la memoria de trabajo, la motivación, la hiperactividad, impulsividad, concentración, atención, ansiedad, olvido, sueño. Estas situaciones son expresadas por los maestros de la siguiente manera:

**FrM. 27.**

*Se distraen fácilmente, platican con sus compañeros; quisieran poner atención, pero se despistan, son inquietos.*

**FrM. 28.**

*Son muy desorganizados, no saben dónde dejan las cosas, olvidan traer el material.*

**FrM. 29.**

*Todo el tiempo tiene sueño y está durmiendo, no sé si sea por su misma condición, pero duerme mucho.*

**FrM. 30.**

*No pueden estar quietos se paran van de un lado a otro, van a ver a sus compañeros.*

**FrM. 31.**

*No se concentra, se distrae fácilmente, hay que estar todo el tiempo sobre ellos. Los mantengo separados por que platican mucho y se distraen fácilmente.*

Finalmente, en el aprendizaje se observan problemas de tipo cognitivo como lo son el lenguaje, la lectura y escritura y, en el área matemática.

Se identificaron que tres de los trece estudiantes presentan problemas en el lenguaje; dos presentan problemas notorios en la lectura y escritura: situación que fue expresada de la siguiente manera:

**FrM. 32.**

*Es un alumno que fue atendido por el servicio de USAER en primer año, por dificultades de lenguaje.*

**FrM. 33.**

*Tiene problemas de lenguaje y [eso limita mucho el aprendizaje].*

**FrM. 34.**

*Tiene problemas de lenguaje, ha sido atendido desde segundo año por USAER, sin embargo, el lenguaje no es un limitante para el alumno, se desarrolla muy bien y*

*se integra con sus compañeros dentro y fuera del salón de clases, es sociable y juega con sus compañeros de forma sana.*

**FrM. 35.**

*Se observa que a mayor cantidad de información presenta errores en atender las instrucciones, ejecuta y corrige en algunos casos.*

**FrM. 36.**

*Tiene problemas de dislexia y alexia súper notoria la dislexia, hubo un gran avance a partir de que toma el medicamento en diciembre del año pasado a la fecha.*

Con respecto al desarrollo cognitivo hay estudiantes que, aunque no tiene un diagnóstico de Discapacidad Intelectual, en sus evaluaciones psicológicas muestran de manera muy marcada la existencia de esta.

**FrM. 37.**

*Tiene comprometida la Discapacidad Intelectual, con el aprendizaje del chico. Él está en sexto, la situación es que, a pesar de que está en sexto tiene un nivel de segundo, tercer año de primaria; con mucha dificultad para adquirir las matemáticas y la lectoescritura.*

**FrM. 38.**

*No accede a los aprendizajes de tercer año, presentando dificultad en la adquisición de los conocimientos.*

**FrM. 39.**

*Es una niña que presenta el diagnóstico de TDAH, actualmente la diagnosticaron epilepsia y DI, la niña se esfuerza para alcanzar los aprendizajes.*

**FrM. 40.**

*Es un chico con una situación de aprendizaje; es un problema de aprendizaje el que tiene, aunado con la dislexia, los problemas de lenguaje y, eso limita mucho el aprendizaje. No va al nivel de la competencia curricular de su grupo.*

**FrM. 41.**

*Es una niña que recientemente ha sido diagnosticada, además del TDAH, como posible Discapacidad Intelectual.*

Específicamente, en el área matemática, se pueden observar problemas de dificultad verbal, enumeración, comparación, manipulación de objetos, gráficos, en la lectura de símbolos, en la solución de operaciones mentales, la construcción de conceptos abstractos, en la solución de operaciones y de problemas (Ver Sección Análisis, del Capítulo 5 de esta tesis, apartado *competencia matemática*).

***Interacción con los compañeros***

A muchos de estos estudiantes les cuesta trabajo tener una relación afectiva y estable con sus iguales. Tres de los estudiantes que participaron en esta investigación no tienen amigos, dos de ellos juegan con sus familiares que asisten a la misma escuela y otro es solitario. Otros dos son amigueros, abiertos y les gusta jugar, otros [parecen] ser apáticos y no les gusta interactuar, uno más es incluido, aceptado y apoyado por sus compañeros; sin embargo, a pesar de la buena relación que se puede desarrollar entre compañeros, en el aspecto académico no son tomados en cuenta ya que en la mayoría de las ocasiones no cumplen con los materiales o no hacen las tareas. Ahora presentamos las declaraciones que realizaron los maestros de algunos estudiantes:

**FrM. 42.**

*No tiene amigos, nada más juega con su hermanito y, hace como un mes, se empezó a llevar con Palafox, ahorita están sentados separados. No es sociable, en el trabajo sus compañeros lo integran, pero él no trae el material.*

**FrM. 43.**

*Si, es muy amiguera, se lleva con varias niñas, juega, pero en cuestión de trabajo no la llaman, cuando se trata de formar equipos para trabajo no la llaman, la llaman para jugar para hacer travesuras.*

**FrM. 44.**

*Es muy maldadosa, entonces llega a haber conflictos porque para ella es juego, pero para sus compañeros no. Es muy sentida, si sus amigos le hablan bien o mal afecta su comportamiento emocional.*

**FrM. 45.**

*Son muy apáticos, son muy apartados, no tienen esa facilidad de integrarse. Yo los integro, pero parece que es sólo cuando yo estoy con ellos, aunque estén en equipo a veces como que se apartan, pero yo procuro que se involucren en las actividades.*

**FrM. 46.**

*Se comunican poco, son amigables, no son agresivos, Yo la calificaría la relación con sus compañeros como buena, ya le mencionaba que son niños muy tranquilos, son niños que no me generan ningún problema y en su mayoría tienen un desempeño como de la media”.*

***Interacción con los maestros***

Algunos estudiantes llegan a establecer una buena relación con sus maestros y sienten seguridad y confianza al hablar con ellos, pero otros pueden no llegar a establecer una relación ni buena, ni mala y, otros, a consecuencia de su carácter y forma de ser, tienen una mala relación. Se muestran algunas descripciones de los maestros.

**FrM. 47.**

*No tienen buena relación, mientras menos los involucre mejor. Si hablamos con la maestra de educación física, constantemente comenta que los niños no hacen el trabajo que ella indica. En los clubes, ahí también tuvimos problemas hubo relación con varios maestros, hubo problemas porque ninguno de los dos cumplía con los trabajos, inclusive Hugo olvidaba en que salón estaba, por lo cual el director tenía que ver su papelito y llevarlo a ver en que club debía estar. En el caso de Jessica, ella si entraba, pero no hacia la actividad. Los tres maestros se quejaban de los dos niños.*

**FrM. 48.**

*No veo una relación con sus demás maestros, aunque ya tuvieron una maestra el año pasado, no se acercan a ella y con los compañeros veo que tampoco hay acercamiento. A Kevin le da miedo con los demás maestros solo se siente en confianza conmigo, Luis parecido e Isabel todo lo contrario.*

**FrM. 49.**

*Quizá por su necesidad es un poco intransigente, y a veces quiere que lo atienda cuando el necesita. Es respetuoso y obediente, a veces pareciera que desobedece,*

*pero no, es por lo mismo que se le olvida o por el mismo problema, pero es en general respetuoso.*

**FrM. 50.**

*Con los maestros nuevos sorprendidos y con miedo al cambio, conmigo creo que existe un ambiente cordial para que estén contentos y en confianza. A veces los mando por parejita a los de TDAH y los mando para que se desenvuelvan que se enfrenten a alguna situación como al director o la maestra de guardia que es autoridad; a veces me ha dado buen resultado, pero otras son tan cohibidas que tardan yo los busco los encuentro y les pregunto qué paso si ya hicieron el mandado y dicen que no porque les da pena y ya voy y los rescato.*

***Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH***

Entre los sentimientos que predominan en los estudiantes se encuentran la timidez, el miedo, la frustración, la tristeza, y la ansiedad. Y se encuentran descritos por los maestros de la siguiente manera

**FrM. 51. Timidez**

*Es muy introvertido, habla muy poco, aún no se integra del todo con sus compañeros del grupo.*

**FrM. 52. Miedo**

*Esos niños presentan temor*

**FrM. 53.**

*Son niños cohibidos como temerosos, no se abren no se explayan para hacer algunas cosas.*

**FrM. 54. Frustración**

*Reaccionan de diferente manera, este niño que dice que no puede y se desespera, que no y no.*

**FrM. 55.**

*Se sienta se pone a trabajar y llora porque no puede.*

**FrM. 56. Tristeza**

*Todo depende de cómo se encuentre emocionalmente. Si por algo están tristes no ponen atención.*

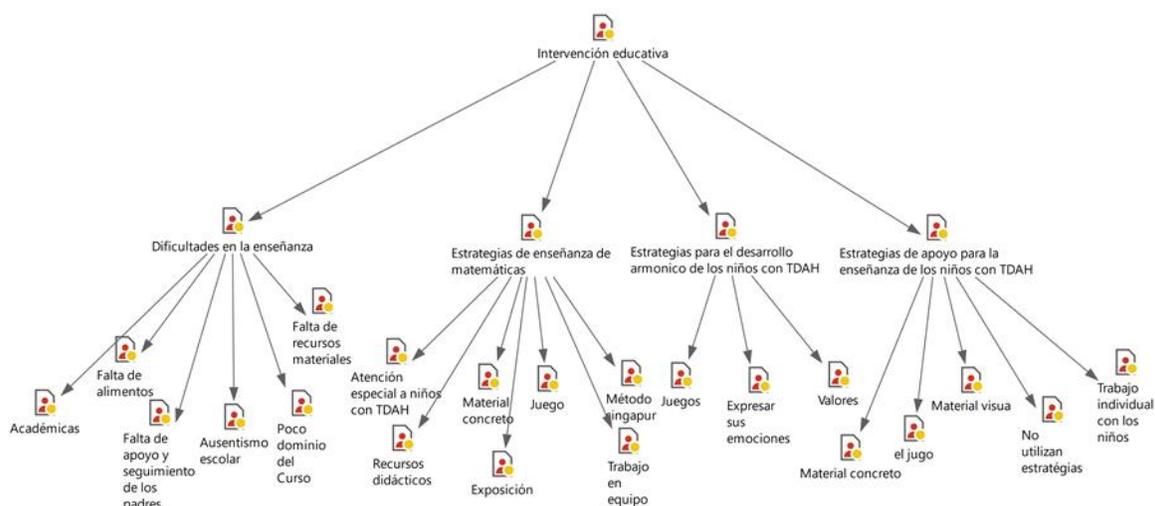
**FrM. 57. Ansiedad.**

*Quisiera participar, poner atención, pero se despista, se chupa los brazos o el dedo.*

**6.1.1.3 Tema III. Intervención educativa**

En este tema surgieron 4 horizontes: dificultades en la enseñanza, estrategias de inclusión y desarrollo armónico, estrategias de apoyo para la enseñanza de los estudiantes con TDAH, estrategias de enseñanza de las matemáticas (ver Figura 39).

Los estudiantes con TDAH requieren mayores adaptaciones curriculares a comparación de otros estudiantes, los maestros se ven obligados a ampliar sus estrategias con base en las necesidades específicas de cada estudiante, aunque esto puede ser agotador para el maestro, puede resultar en un gran crecimiento profesional y un aumento de la efectividad educativa frente a todos los estudiantes.

**Figura 39.** *Horizontes intervención educativa*

Nota. Fuente: Elaboración propia.

### ***Dificultades en la enseñanza***

Entre los aspectos que dificultan los procesos de enseñanza para los maestros, se encuentran: una deficiente alimentación en los estudiantes, no contar con los recursos materiales durante la clase, tiempo que tardan los estudiantes en concluir las actividades, falta de cumplimiento en las tareas, falta de dominio del curso por parte del maestro, ausentismo por parte de los estudiantes, falta de apoyo y seguimiento por parte de los padres, falta de diagnósticos de los estudiantes y finalmente problemas académicos.

#### **FrM. 58.**

*A veces no vienen alimentados; la alimentación es la base fundamental para que los niños tengan ganas de estar atentos a la clase.*

#### **FrM. 59.**

*No todos los niños traen el material para trabajar, porque si no tienen material con que van a trabajar.*

**FrM. 60.**

*Dilatan mucho, en su mayoría, en hacer los trabajos, entonces los tengo que estar apurando, poniendo tiempos porque si no se llevan mucho tiempo desarrollando el trabajo o la estrategia que nos toca, entonces como que esto nos va atrasando y la falta de cumplimiento de tareas quien sabe porque no cumplen más del 50% o a veces menos.*

**FrM. 61.**

*Hay niños que no vienen, que faltan mucho; si estoy dando una actividad y si falta un día o dos días al siguiente día el niño ya se perdió de esa actividad o de ese conocimiento y me es muy difícil regresarme porque si hoy faltó Juanito mañana faltó Pedrito y hoy faltó Mario y hay que regresarse con cada uno y es difícil.*

**FrM. 62.**

*Bueno, lo que yo veo con estos niños, una dificultad, es el poco apoyo de los padres, los padres se han quedado con la idea que la escuela es la responsable de educar y entonces, uno como profesor, te tienes que valer de muchas cosas.*

**FrM. 63.**

*El razonamiento de los problemas tanto en el planteamiento de preguntas como en la comprensión de estas y necesitan mucho apoyo de material concreto para poder entender y muchos ejercicios similares hasta que entienden el concepto.*

***Estrategias de inclusión y desarrollo armónico***

Entre las estrategias que han dado mejor resultado a los maestros se encuentran el hacerlos participes en todo momento, involucrarlos, hacerlos sentir importantes, tratarlos

como cualquiera de sus compañeros. En el siguiente párrafo se presentan algunas de las descripciones textuales que realizaron los maestros.

**FrM. 64.**

*El que ellos participen, el que ellos expongan, el que ellos generen o sean participes de, por ejemplo: si hago un equipo que ellos lo organicen, se sientan importantes, ósea no por el hecho que tiene TDAH ya no puede trabajar lo mismo.*

**FrM. 65.**

*Por default yo los incluyo a todos con o sin TDAH para mí, todos los niños son valiosos tanto el que es sobresaliente como el que no sabe nada, entonces ellos están incluidos en todas las actividades de la clase.*

***Estrategias de apoyo para la enseñanza de los estudiantes con TDAH***

Tres de los maestros expresaron que no utilizan alguna estrategia en particular con los estudiantes con TDAH, debido a que no conocen de estas o bien por la reacción de los otros estudiantes.

**FrM. 66.**

*Me ha costado mucho trabajo trabajar con niños con problemas, no estoy capacitada para tener este tipo de niños, me cuesta mucho trabajo.*

**FrM. 67.**

*Por ahora no, porque hay mala interpretación por parte de los otros niños. No hay una atención especial al 100 por ciento. Ya que en aula hay niños con otras necesidades especiales. Algunos de ellos los papás no quieren el apoyo de USAER,*

*otros tienen diagnósticos que considero erróneos, en algunos considero que su actitud se debe a sobreprotección de los padres.*

Otros maestros optan por trabajar de manera particular con los estudiantes, o bien consideran que el apoyo lo reciben por parte del servicio de USAER.

**FrM. 68.**

*El apoyo de manera particular, me acerco con ellos, los tengo vigilados y cerca de mí, además reciben apoyo de USAER*

**FrM. 69.**

*Traigo trabajos independientes, adecuaciones curriculares, pero es difícil porque el grupo en su conjunto se atrasa”. “La atención con los niños es personalizada, pero el grupo es muy numeroso y debo atender a todos los niños además de a los chicos con TDAH.*

Otras estrategias que utilizan como apoyo para los estudiantes con TDAH son: el juego, bajar a su nivel, utilizar material, colocarlos en la parte de adelante, utilizar material visual, videos.

***Estrategias de enseñanza de las matemáticas***

Una maestra expresó que como estrategia usa el método Singapur<sup>4</sup> y mencionó que se ha aplicado en la escuela por 4 años, lo que llama la atención es que fue la única persona que habló de este método; y al menos a ella [no le parece que esté dando resultado].

---

<sup>4</sup> Los niños y niñas aplicaran la metodología CPA que significa lo siguiente: C: concreto. P: pictórico. A: abstracto. Para la resolución de un problema, este se lee, luego se trabaja con el material concreto, se dibuja en barras, se vuelve a leer identificándolo y se termina realizando la operación correspondiente (Rodríguez, 2011).

**FrM. 70.**

*Tenemos como tres años o cuatro que lo venimos aplicando, pero yo veo que se les sigue dificultando, les cuesta trabajo, les da mucha flojera aplicarlo.*

Otra maestra va paso a paso de lo más fácil a lo más difícil, de manera constante

**FrM. 71.**

*En el área de matemáticas trabaja de lo fácil a lo difícil. Compruebo si ya comprendieron pasándolos al pizarrón y trato de incluirlos en todo. He observado buenos resultados, pero se requiere constancia siguiendo una metodología paso a paso para que no se pierdan.*

Una estrategia que refieren en su mayoría es el juego y el uso de recursos didácticos impresos o de tipo visual y material concreto.

**FrM. 72.**

*Fichas, el dado, rompecabezas, las tarjetitas. Con esta estrategia, hablando ya de un 100 por ciento que obviamente no llego a un 50% que será un 35% o 40%.*

**FrM. 73.**

*El juego, utilizando imágenes, inclusive en el trabajo que hacemos el pizarrón utilizamos diferentes materiales, para matemáticas utilizó las figuras geométricas, pues es divertido porque serían para ellos pelotitas, circulitos, esferitas, siento que es adecuado para ellos.*

**FrM. 74.**

*Dependiendo del tema, el material concreto es una buena estrategia para el aprendizaje, sin embargo, en 5to año ya no se debe hacer mucho uso de este y se debe trabajar más con lecturas y elementos visuales.*

**FrM. 75.**

*La exposición frente al grupo, el trabajo en equipo, binas y monitores, también son otras de las estrategias que han aplicado para reforzar el aprendizaje de matemáticas con los estudiantes.*

**FrM. 76.**

*El trabajo en equipo, la participación de esos niños en el equipo, su participación también en el pizarrón ya mostrando el trabajo.*

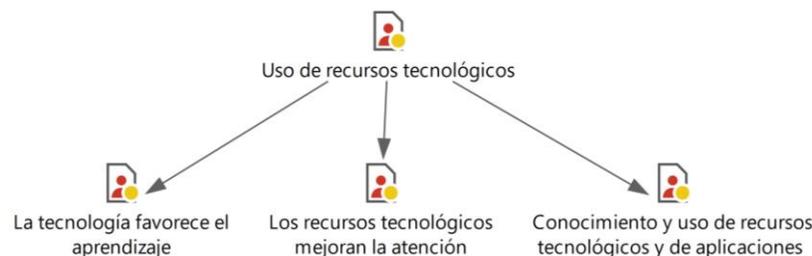
Finalmente, enseñarles la importancia de que lo aprendido tiene aplicación en la vida cotidiana.

*Animarlos a que lo pueden hacer. Les hago notar la importancia que tiene lo que van a aprender para su vida cotidiana.*

**6.1.1.4 Tema IV. Uso de recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH**

De este tema emergen 3 horizontes mismos que se muestran en la Figura 40.

**Figura 40.** Horizontes uso de recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**FrM. 77.**

*Quiero usar la tecnología porque tengo material para llevar a cabo, pero no sirve el cañón ni la computadora, traigo la mía, pero es muy chiquitita y los niños no logran verla.*

**FrM. 78.**

*La desventaja es que no hay los recursos. Si esta la computadora, pero ya es muy vieja y tiene mucho virus. Hace tiempo que estaba más limpia, la computadora, había más juegos de Pipo y la de enciclopedia, pero le digo que el proyector ya no se ve, se ve todo morado.*

***La tecnología favorece el aprendizaje***

Al preguntar a los maestros si ellos creen que el uso de recursos tecnológicos favorece el aprendizaje, tienen opiniones divididas, muchos de ellos creen que, si y otros piensan que no mucho, ya que se puede encontrar en línea recursos poco adecuados para los estudiantes. A continuación, se muestra lo que nos dijeron al respecto.

**FrM. 79.**

*Considero que se favorece el aprendizaje porque vienen ejercicios, viene por ejemplo el concepto, y luego vienen ejercicios a manera de retos. Ellos mismo se crean el reto de lo tiene que hacer.*

**FrM. 80.**

*Si favorecen porque yo veo que los niños con TDAH son muy visuales, su estilo de aprendizaje es muy visual notó que en este grupo cuando ponemos un video los tiene anonadados, la semana antepasada trabajamos un mapa del INEGI un juego interactivo que está en INEGI y ellos estaban muy atentos.*

**FrM. 81.**

*Yo digo que sí, pero no al 100% no es muy necesaria, siento que lo manipulable como el ábaco y otras cosas siento que son mejores que las tabletas, digo que ya como en una segunda parte después de haber trabajado, en segundo plano claro ya verás esta aplicación. Yo siento que nada más es por novedad y a lo mejor el tiempo que ellos lo usarían siento que si es necesario mejor primero lo manipulable comparado con las tecnologías.*

***Los recursos tecnológicos mejoran la atención***

Existe discrepancia entre las opiniones de los maestros en cuanto si el uso de los recursos tecnológicos mejora la atención en los estudiantes, en su mayoría opinan que pueden ser muy benéfico, mientras otros no están muy de acuerdo con esta opinión, esto nos lo hicieron saber de la siguiente manera.

**FrM. 82.**

*“Pues si se refieren a actividades o estrategias, podría ser sí, porque yo tuve un niño, no más nada, y lo poníamos a iluminar, ve que en la computadora hay muchos juegos para iluminar, y luego para vestir y todo eso que son actividades, y yo vi que daba buenos resultados”.*

**FrM. 83.**

*Si, porque los cautiva, los entretiene y si uno los va guiando, porque no hay que dejarlos solos, si no con la guía de nosotros como profesores se va logrando la actividad.*

**FrM. 84.**

*No lo he comprobado, pero se dé un caso que, si aprendía, inclusive la maestra que lo tenía en 5to me dijo que todo el año Irving trabajó con la Tablet y hacia sus cosas y aprendía, pero yo leí, que la luz quita el sueño. Entonces si puede ayudarles, no mucho, pero si les ayuda.*

***Conocimiento y uso de recursos tecnológicos y aplicaciones***

Cinco de los seis maestros han asistido a cursos de capacitación impartidos por la SEP para el uso de recursos tecnológicos y de aplicaciones. Algunos de ellos conocen diferentes aplicaciones para reforzar los aprendizajes, pero no los usan por la falta de recursos, como equipo y conectividad, dentro de la escuela. Otros llevan material de sus casas y lo proyectan con sus equipos personales mediante el proyector. En el aula, de uno de los maestros, donde si funciona la computadora, el proyector e internet, continuamente ven

videos y realizan actividades en plataformas. En ciertas ocasiones los estudiantes llevan sus tables para interactuar.

#### ***6.1.1.5 Síntesis de los resultado - entrevistas a maestros***

En esta etapa, del análisis fenomenológico, se realizó la integración de las descripciones texturales y estructurales en una declaración unificada de las esencias de la experiencia del fenómeno en su conjunto (Moustakas, 1994). Se han analizado las experiencias de los seis maestros al trabajar con estudiantes con TDAH. Siguiendo este proceso de análisis fenomenológico, surgieron cuatro temas principales.

**El TDAH en mi aula.** Se puede observar que el desconocimiento de este trastorno guarda relación con lo que Garner (2016) y Kain (2014) encontraron en sus estudios, donde hacen mención, entre otras cosas, que un alto porcentaje de maestros y directivos desconocen el significado e implicaciones del trastorno. En suma, se encontró que, si bien 2 de los 6 seis maestros saben lo que significa TDAH, no saben a ciencia cierta lo que involucra tener este trastorno, cuáles son las características, como se manifiesta; saben que son estudiantes inquietos, en constante movimiento; mientras que para otros maestros creen que este es un problema de aprendizaje o una discapacidad lo que les impide aprender al ritmo de sus compañeros.

La falta de información sobre el TDAH y la atención de los estudiantes dentro del aula afecta la forma en que los maestros reaccionan ante el comportamiento del estudiante, porque la mayoría de ellos no tienen conocimiento sobre cómo responder a las necesidades específicas de este sector de la población. Entienden que sus prácticas pueden ser inadecuadas, pero no tienen o conocen otra. Esta necesidad de capacitación forma parte de

las recomendaciones realizadas por Kain, 2014. Esta situación conlleva sentimientos de preocupación, frustración, impotencia por no encontrar la manera de lograr que los estudiantes con TDAH alcancen los resultados esperados igual a sus compañeros, porque no comprenden porque actúan como lo hacen y hasta cierto punto porque no saben porque lo tienen que comprender cuando en el aula hay de 30 a 40 estudiantes con características diferentes y el que no tiene TDAH tienen Asperger o Autismo o TOC o situaciones en la familia que están fuera del control de los maestros.

De acuerdo con lo que se encontró en el estudio de Garner (2016), quién menciona que el nivel de comprensión del trastorno y sus síntomas por parte de los maestros refleja su actitud hacia los estudiantes; aquellos que comprenden la falta de control, sobre sus acciones y las dificultades que les ocasiona, suelen ser más propensos a ver la enseñanza de forma positiva y proporcionar experiencias de aprendizaje adecuada; mientras que los maestros que no entienden del todo el trastorno expresaban su descontento por enseñarles. Hemos podido corroborar, que esta premisa es cierta, ya que los maestros manifiestan interés por entender y atender, de mejor manera a los estudiantes con TDAH.

**El estudiante con TDAH en la escuela.** Entre los participantes de esta investigación, encontramos estudiantes muy inatentos que, aunque están físicamente en el aula es fácil darse cuenta de que su mente no está en el mismo espacio físico que su cuerpo, también los hay distraídos cualquier ruido, movimiento externo ocasiona que su atención se pierda. Hay estudiantes que tienen una conducta disruptiva, son desobedientes, están moviéndose de un lado a otro, platican con sus compañeros, no hacen caso a las instrucciones de los maestros, solo juegan e incluso llegan a ser agresivos, la causa de esta conducta puede

deberse a factores propios de su condición, a reacciones ante el trato de sus compañeros y/o profesores o bien a situaciones de origen familiar. Las afirmaciones de los docentes con respecto a la conducta de los estudiantes con TDAH no parecen ajenas a lo que manifiestan Barkley et al. (2011); Barragán-Pérez (2012); Joselvich et al. (2003); Leung & Lemay (2003) y Soriano Ferrer et al. (2002). Como ya se mencionó anteriormente, este trastorno supone un déficit en las funciones ejecutivas, lo que implica que el cerebro reaccione de modo poco efectivo en aspectos como la organización y control de la conducta. Situación que se hace evidente en este análisis.

Los maestros manifestaron que el contexto y las relaciones intrafamiliares afectan a los estudiantes en su desempeño académico y emocional. Emocionalmente, se observan estudiantes, callados, temerosos, en cierto punto ansiosos, tímidos, retraídos, algunos enojados y agresivos, incapaces de establecer relaciones afectivas con compañeros y amigos. Sólo dos de los 13 estudiantes han logrado entablar una relación amistosa con sus compañeros, fuera de ellos, los demás son estudiantes señalados, agredidos o ignorados por el resto del grupo, pero aún esos dos estudiantes son incluidos en la parte social; cuando se trata del desarrollo de actividades académicas y, asumiendo de antemano que no van a cumplir con la encomienda son aislados. En casos particulares los estudiantes, una vez que se les explica las características de sus compañeros son capaces de sentir empatía e intentar entablar amistad con ellos, tal como lo señala Álvarez Menéndez y Pinel González (2015).

La relación con los maestros no siempre suele ser buena, ya que estos llegan a desesperarse al intentar controlar, a los estudiantes con TDAH, o bien hacerlos que trabajen de manera más rápida o sólo con el hecho de hacerlos trabajar. En el mejor de los casos

algunos maestros buscan ganar la confianza de los estudiantes y entablar una buena relación, pero en la mayoría de los casos no se observa una buena conexión, incluso pueden llegar a señalarlos haciendo evidentes sus características particulares. Al no existir un patrón de comportamiento, frente a un estudiante con estas características, los maestros deben adaptarse a las múltiples personalidades de los estudiantes y hacer su mejor esfuerzo por obtener resultados en los aprendizajes de cada uno de ellos.

Tal como se mostró en el Capítulo 3 sección 3.1., resulta complejo definir y entender los problemas de aprendizaje y como estos están relacionados con trastornos como el TDAH. En este análisis se entiende que, las principales dificultades en los estudiantes con TDAH están relacionadas con aspectos cognitivos dentro del área matemática, escritura y lectura de comprensión; esto concuerda con las diferentes definiciones sobre lo que es un problema de aprendizaje, propuestas por autores como Kass & Myklebust (1969); Swanson (1988); National Joint Committee on Learning Disabilities (1991); Málaga Diéguez & Arias Álvarez (2010). Sin embargo, se detectan otras complicaciones inherentes a aspectos específicos del estudiante, donde están involucrados situaciones emocionales, familiares, motivacionales, así como el autoconcepto del estudiante y afectan de manera directa, el aprendizaje de los estudiantes.

Aquellos problemas de carácter cognitivo como son la escritura, la lectura y las habilidades matemáticas se ven comprometidas en la mayoría de estos estudiantes. Tres de ellos han tenido problemas de lenguaje, otros dos presentan problemas en la escritura y la lectura y uno de ellos tiene además diagnóstico de dislexia.

El estudio de las dificultades en el aprendizaje de matemáticas se ha centrado exclusivamente en aspectos de tipo cognitivo, dejando de lado los factores emocionales o familiares. En esta investigación se pudo detectar que, si bien muchos de los estudiantes tienen problemas de este tipo, algunos de ellos si ven afectado su aprendizaje por situaciones ajenas a la cognición.

En el área cognitiva se detectaron problemas de: dificultad verbal, en la lectura de cantidades, la enumeración, comparación y manipulación de objetos, la representación gráfica de los números, en la lectura de símbolos, así como en la comprensión, interpretación y solución de operaciones y problemas matemáticos.

**Intervención educativa.** Entre las principales dificultades a las que se enfrentan los maestros frente a los estudiantes con TDAH es su conducta, su aparente desinterés, la falta de seguimiento en casa por parte de los padres, no contar con los recursos materiales durante la clase, tiempo en la ejecución de las actividades, falta de cumplimiento en las tareas, ausentismo por parte de los estudiantes y finalmente problemas académicos. Los maestros utilizan diversas estrategias para resolver estos problemas y mejora sus métodos de enseñanza, entre las cuales destacan el uso de material concreto, el juego, el uso de material impreso, entre otros. De los 6 maestros, 2 no utilizan algún recurso específico para desarrollar los aprendizajes de los estudiantes con TDAH, lo anterior porque no conocen o bien porque no consideran necesario ofrecer una atención particular a estos estudiantes.

El resto de los maestros busca diferentes mecanismos como la realización de adecuaciones curriculares, utilizar monitores entre sus mismos compañeros que los guíen en su aprendizaje o bien, explicarles de manera personalizada.

Algunas de las estrategias que encontramos que los maestros emplean para la mejora en los aprendizajes de matemáticas de estudiantes con TDAH coinciden con lo reportado en la literatura y que han mostrado resultados exitosos en la atención de estudiantes con estos trastornos. Tal es el caso de García Camacho (2010) quien sugiere una retroalimentación inmediata; numerosas oportunidades de participación; uso efectivo de la tecnología; guía frecuente al inicio, pero retirada gradualmente; verificación de la adquisición de objetivos básicos antes de pasar a los más altos; y la progresión de la instrucción de lo concreto a lo abstracto. Una de las maestras plantea el trabajo con estos estudiantes iniciando de lo más sencillo a lo más complejo, es decir enseñar el tema con cosas familiares para ellos de la vida cotidiana y después introducir los conceptos complejos. Por otra parte la misma maestra planteó como estrategia, el realizar un pre diagnóstico detectando aquellas áreas donde los estudiantes pueden tener problemas, reforzarlas y mejorarlas esto concuerda con lo que sugiere García Camacho (2010); Sánchez Huete (2016) quienes resaltan la importancia de realizar un análisis crítico de aquellas circunstancias que propician un aprendizaje poco efectivo, identificando las dificultades y factores que afectan el aprendizaje en esta área del conocimiento, lo anterior con el fin de proporcionar una base para la adecuada planificación de estrategias pedagógicas.

La estrategia que invariablemente ha mostrado mejores resultados y en la que todos los maestros coinciden es en el juego. Ayala (2014); Rief (2012); Block (1996) destacan dentro de las estrategias, el juego y la definen como una actividad a través de la cual se puede transmitir normas de conducta, se puede enseñar cómo resolver problemas. El juego

es una actividad natural y espontánea que se relaciona directamente con el desarrollo infantil, ya que a través de esto el estudiante desarrolla su personalidad y habilidades sociales, sus capacidades intelectuales y psicomotoras, y más que todo les enseña a vivir en la sociedad, crecer y madurar.

Finalmente, se encuentra el uso de recompensas y estímulos audiovisuales; dicha estrategia pretende motivar a los niños con respecto a las matemáticas y otras asignaturas (Ravichandran & Huang Qunfang, 2009); estrategia que también es utilizada por algunos de los docentes y que reportan ha sido fructífera.

**Uso de recursos tecnológicos para reforzar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH.** Derivado de diferentes eventos desafortunados en los que se vio afectada la escuela, en la actualidad solo se cuenta con muy pocos recursos tecnológicos y de estos a su vez menos de la mitad son funcionales. El único maestro que tiene en su aula proyector, computadora e internet es el maestro de 6to, quien constantemente hace uso de estos recursos para reforzar el aprendizaje en los estudiantes, busca recursos que expliquen o bien que sirvan de ejemplo o practica y los aplica con los estudiantes y ciertos días los estudiantes llevan su Tablet e interactúan en línea.

Otros maestros llevan recursos propios desde casa, pero no siempre les es posible utilizarlos ya que los proyectores o internet no están habilitados en todos los salones, lo anterior para evitar distractores que interfieran en el aprendizaje de los estudiantes. Es por esto por lo que casi ninguno de los maestros emplea tecnología en el aula. Sin embargo y desde su punto de vista consideran que esta, debidamente guiada por un maestro puede

favorecer el aprendizaje de estudiantes regulares y estudiantes con TDAH y han sido testigos de casos de éxito implementando estos recursos.

Algunos de los maestros han asistido a cursos para el uso e implementación de las TIC en el aula, ya en su momento se trató de implementar la Enciclomedia, este programa buscaba, como parte de sus objetivos específicos, según (Secretaría de Educación Pública, 2012) “Proporcionar a maestros y alumnos de educación primaria, fuentes de información actualizada y herramientas para la construcción de los aprendizajes con el apoyo de novedosos recursos tecnológicos”. p.12, pero este programa fue cancelado por diversos factores, desde el desarrollo y diseño mismos del programa, así como la falta y desaparición de recursos en las escuelas. Entonces podemos decir que si no en un 100% de los maestros, si un alto porcentaje de ellos ha recibido capacitación y conocen recursos y los conceptos básicos para el uso e implementación de contenidos educativos mediante dispositivos electrónicos, pero esto no es suficiente ya que no pueden poner en juego este conocimiento con sus estudiantes, por las situaciones antes citadas.

### *6.1.2 Análisis de las entrevistas a padres de familia*

Las entrevistas, al igual que las de los maestros, también fueron grabadas mediante una aplicación para dispositivo móvil, transcritas y analizadas de acuerdo con el proceso fenomenológico. Las entrevistas estaban encaminadas a obtener respuestas relativas a la experiencia y percepciones de los padres de familia o cuidadores de los estudiantes con respecto a la atención multimodal que reciben los estudiantes, el trastorno del menor en casa, las relaciones interfamiliares, el estudiante en la escuela, como refuerzan el aprendizaje en casa y el uso de recursos tecnológicos.

A continuación, se incluye la descripción textural-estructural-compuesta para todos los participantes. Los fragmentos se muestran y están definidos por FrP. n y se refieren a Fragmento Padre de familia y n equivale al número de fragmento. Cabe destacar que la descripción de cada uno de los estudiantes se realizó en la sección 5.1. Análisis perteneciente al Capítulo 5 UvaMate: Un juego serio para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH

De las entrevistas con los padres de familia, surgieron tres temas y 10 horizontes: (I) El TDAH en casa; (II) El TDAH en la escuela; (III) Uso de recursos tecnológicos. Los temas y horizontes que surgieron se presentan en la Tabla 14.

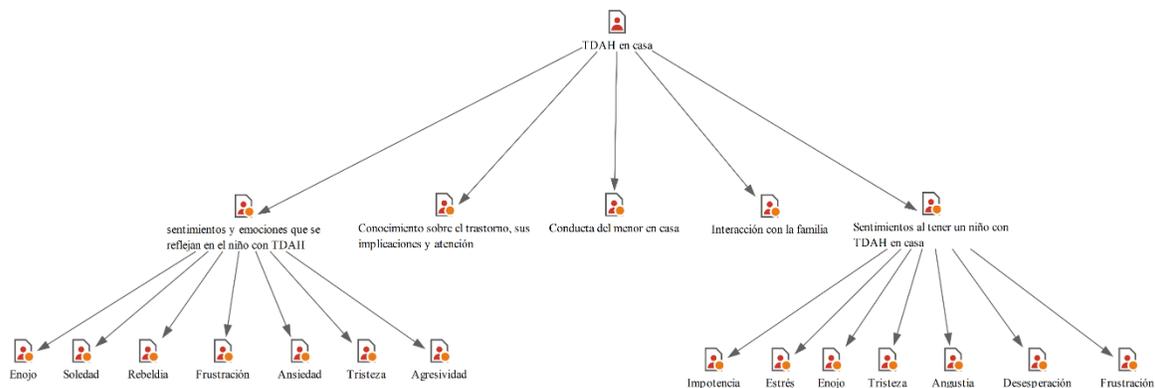
**Tabla 14.** *Temas y horizontes emergentes de las entrevistas a padres de familia*

Tema	Horizontes
I. El TDAH en casa	1.1. Conocimiento sobre el trastorno, sus implicaciones y atención 1.2. Sentimiento al tener un niño con TDAH en casa 1.3. Conducta del menor 1.4. Interacción con la familia 1.5. Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH
II. El TDAH en la escuela	2.1. Conducta 2.2. Interacción con los compañeros 2.3. Interacción con el maestro
III. Uso de recursos tecnológicos	3.1. Fines recreativos 3.2. Reforzar el aprendizaje

#### **6.1.2.1 Tema I. El TDAH en casa**

Este tema se divide en 6 horizontes que son: Conocimiento sobre el trastorno, sus implicaciones y atención. Sentimiento al tener un niño con TDAH en casa, Conducta del menor, Interacción con la familia, Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH y Estrategia de estudio en casa (ver Figura 41).

**Figura 41.** Horizontes emergentes El TDAH en casa



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### ***Conocimiento sobre el trastorno, sus implicaciones y atención***

En su mayoría, el conocimiento que se tiene sobre el trastorno, implicaciones y atención de este, lo han obtenido de la información proporcionada por USAER, del taller de escuela para padres impartido por la SEP y en algunos casos por la información proporcionada por los especialistas que los diagnosticaron. Sólo una mamá ha buscado información de manera adicional.

#### **FrP. 1.**

*En la red de padres de hijos con TDAH y fueron 4 sesiones impartidas por parte de la primaria. Sirvieron para entender un poco más su comportamiento.*

#### **FrP. 2.**

*Ahorita tengo cita me dieron una cita en la clínica para ayudarme a ver también como voy yo y para ayudarme y ayudarle a ella.*

**FrP. 3.**

*Me han informado aquí, he investigado y también desde la neuropsiquiatra que me estuvo informando, la psicóloga que me estuvo informando, la pediatra que también tiene muchos años de experiencia y me han orientado, creo que de información y orientación he estado apoyada”.*

Una mamá manifestó que no ha recibido orientación alguna sólo le da el tratamiento a su hijo conforme lo indica el médico.

**FrP. 4.**

*Me decían llévenlo y ya lo trataba el médico y le daba el medicamento como me decía el doctor.*

Otra mamá recibió asesoría por parte del DIF<sup>5</sup> dónde además de explicar el trastorno le ofrecieron ejercicios para ayudarlo.

**FrP. 5.**

*En el DIF nos dieron una pequeña conversación en cómo tratar a los estudiantes, ejercicios de cómo ayudarlos, de situaciones en que nos vamos a ver y en no estresarnos o desesperarnos en la conducta de mi hijo.*

***Sentimiento al tener un niño con TDAH en casa***

Muchos de los padres sienten frustración, desesperación, angustia, tristeza, enojo, por no saber cómo lograr que sus hijos se porten mejor, aprendan mejor, estén quietos.

---

<sup>5</sup> Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia

**FrP. 6.**

*Hay veces que quisiera que viviera medicado para que se esté en paz “A veces quiero amarrarlo, porque ya no sé qué hacer*

**FrP. 7.**

*Tengo otros hijos y no puedo estar sólo con ella, además siempre está de malas es rebelde.*

El estrés que las madres experimentan todos los días debido al comportamiento del estudiante y la incapacidad de controlar este estrés hace que una madre se enoje y se ponga nerviosa, causando que se comporte negativamente con el estudiante.

**FrP. 8.**

*A veces le pego para que haga las cosas, para que esté quieto.*

Una mamá mencionó que estaba desesperada porque no sabe qué futuro le espera a su hijo porque nadie hace nada por él.

**FrP. 9.**

*Espero que alguien pueda ayudarlo, ya no para que tenga una carrera, para que pueda trabajar y enfrentarse al mundo, porque él no sabe no puede.*

Otra situación que les genera impotencia es que a pesar de tomar tratamientos médicos o terapias no ven mejora en los estudiantes, afectando de manera negativa la atención que la madre le da al estudiante como se refleja en lo siguiente.

**FrP. 10.**

*No veo mejoras, esta mucho peor, inquieto, inatento.*

***Conducta del menor***

A diferencia de lo que se puede creer, por las características propias del trastorno, algunos de estos estudiantes no son tan inquietos, al contrario, pueden ser muy tranquilos y organizados, una mamá describe a su hijo de este modo.

**FrP. 11.**

*Él es muy tranquilo, ordenado, limpio, higiénico y todo eso, pero el único problema para él es el aprendizaje.*

Otras mamás si sienten que los estudiantes pueden llegar a ser muy inquietos, que no pueden estar tranquilos, y así lo expresan.

**FrP. 12.**

*Muy inquieto va y vine, la maestra dice que no trabaja por lo mismo, no termina los trabajos. Es inquieto, pero no es agresivo. En casa por todo se enoja si le solicitan algo hace muecas en la escuela no han reportado ese detalle.*

Derivado de aspectos relacionados a su edad, preadolescencia, algunos de los estudiantes que cursan 6to año de primaria tienden a ser rebeldes, y a enojarse con facilidad, prefieren estar solos y sufren cambios de humor repentinos. Una mamá expreso esto de la siguiente manera.

**FrP. 13.**

*Muy enojón, como que se enoja de todo, platique con el doctor y dice que es también por los cambios físicos que el esta presentado por la adolescencia, está enojado e irritable, pero no pasa más de que se enoje y diga no me hablen.*

También hay estudiantes con conducta agresiva y muy desorganizados. Así fueron descritos.

**FrP. 14.**

*Rebelde no quiere obedecer a veces y hay que pedirle que haga las cosas no obedece no respeta reglas.*

La conducta en los estudiantes puede causar desgaste y desesperación en los padres, los cuáles en algunos momentos optan por darles los dispositivos electrónicos, celulares o tabletas y dejarlos ver TV por largos periodos de tiempo con tal de que puedan estar tranquilos.

**FrP. 15.**

*Se enoja con mucha facilidad más cuando se le retira el celular o computadora.*

**FrP. 16.**

*Es intolerante a algunas cosas, si pudiera se la pasaría viendo la televisión todo el tiempo, al decirle que va a hacer la tarea se enoja y busca como evitarla, se va al baño, sale al patio, dice que ya tiene hambre, para comer se le tiene que insistir igual.*

**FrP. 17.**

*El mientras este jugando o de repente que tenga un celular en la mano está tranquilo y es muy quieto, pero si no está subiendo y bajando escaleras, jugando con sus muñecos, los avienta, no se está quieto.*

***Interacción con la familia***

No todos los estudiantes tienen una buena relación con su familia, existen ciertos miembros con los que pueden sentirse más identificados o con mayor confianza y también hay familiares con los que pueden mostrar cierto descontento o rechazo, este es el caso de un estudiante cuya mamá nos dijo lo siguiente.

**FrP. 18.**

*Su abuelo es alcohólico, cuando su abuelo esta tomado o se percata que está tomando ya no le gusta estar con él; de hecho, se encierra en su cuarto. Con los demás miembros de la familia se lleva bien, con su hermano se lleva pesado.*

De igual forma existen relaciones intrafamiliares que pueden dañar la autoestima de los estudiantes como en este caso.

**FrP. 19.**

*La relación con sus hermanos es buena, pero juegan muy pesado, se han llegado a lastimar físicamente, y su hermano se burla mucho de él con su primo. Él es muy inocente, entonces la verdad el primo tiene 6 años y su hermano tiene 5 y los dos niños están en una situación que están muy precoces los dos y a él no le gusta el tipo de juegos que ellos juegan.*

En otros casos la diferencia de edades entre los hermanos tiene un impacto negativo, ya que la posible comunicación se diluye por la brecha de edad. Así lo vemos en la siguiente declaración.

**FrP. 20.**

*No hay relación con sus primos por la diferencia de edades ya que ellos trabajan o van a la escuela. A veces coinciden en la comida con su prima-hermana, pero por su actitud tienen diferencias.*

En ciertos casos una buena relación puede ser producto de la conveniencia, donde los estudiantes se inclinan por cierto miembro de la familia, que consecuente, justifica un mal comportamiento alegando a su condición o edad.

**FrP. 21.**

*Lo que es mi esposo y con su hermano es muy cariñosa, juegan y es muy posesiva, y ahorita está en un plan muy rebelde con su papá y conmigo. A su hermano lo quiere muchísimo, pero él la sobreprotege tanto y la deja que haga tantas cosas que no debe de hacer, me refiero a que sea desobediente, a él le pega, porque es muy posesiva y quiere las cosas a fuerzas y él se las da.*

Como ya lo hemos mencionado, los padres al no estar bien informados de lo que implica el trastorno en sus hijos o más bien como deben reaccionar, no explican o no saben cómo explicar al resto de los familiares la condición del menor, por lo cual a veces no existe una buena relación con sus hermanos debido a que estos no entienden lo que les sucede a los estudiantes, esto fue manifestado de la siguiente forma.

**FrP. 22.**

*Pues con sus hermanas, a veces pelea porque ellas no lo entienden ellas son más grandes y él quiere jugar, pero ellas no pueden porque ya están más grandes y*

*tienen muchas tareas. Pelean muchas veces por lo mismo que él quiere jugar con ellas y ellas juegan un rato, pero se aburren y salen peleando.*

Pueden llegar a entablar una muy buena relación con aquellas personas con las que se sienten en confianza y seguros, sin embargo, hacia el exterior pueden mostrarse introvertidos o ausentes.

**FrP. 23.**

*Él es un niño muy sobre protector, ósea lo que es su círculo más allegado, es un problema le cuesta mucho trabajo con la gente que no, por ejemplo, mis tíos que son más de otro círculo si los saluda si los tolera, pero hasta ahí. Mi familia lo que es mi mamá, mi papá y mi sobrino son lo primordial para él.*

También hay estudiantes que llegan a tener una muy buena relación con su familia, de apego y comprensión, donde hay amor, cuidado y atención hacia el menor sin distinción de su condición.

**FrP. 24.**

*Con mis papás, mis hermanos sus tíos y sus primos tiene una buena relación, bueno por mis papás era muy consentida, mis hermanos también, porque básicamente es la única sobrina de mi hermano. Mi hermana la consiente también mucho, tiene una relación muy buena con sus tíos y, sus primos juegan mucho y se llevan muy bien evidentemente de repente tiene sus diferencias, pero nada que en 5 minutos no se pueda arreglar.*

***Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH***

Entre los sentimientos que los padres observan en sus hijos hay tristeza, se les ve llorar sin causa aparente, se les ve tímidos y aislados, esto lo manifestaron de la siguiente forma.

**FrP. 25.**

*Ha tenido cambios de humor, sensible, llora con facilidad.*

En el ámbito académico pueden observar frustración, desesperación por no poder hacer las cosas, por no entender lo que hacen, por pasar largos periodos de tiempo intentando hacer las tareas sin lograr avances significativos.

**FrP. 26.**

*La tarea es un castigo para él, es un martirio, no le gusta hacer tarea, y si no puede hacer las cosas empieza a decir que es un tonto que es un estúpido, que no puede, que es un burro; entonces, aunque yo este así con él de que, si vas a poder y te voy a ayudar, no, él se bloquea, dice que él no puede, no puede y no lo hace. Entonces ya si no, luego a veces no termina la tarea y mejor se va y se pone a jugar o a ver tv y ya no hace nada ya después se mete a bañar y se va a dormir, pero ósea nunca termina bien las cosas.*

Algunos de los estudiantes están en la etapa de la preadolescencia, lo cual pueden mostrar sentimientos de rebeldía, de agresividad, soledad y enojo.

**FrP. 26.**

*Quiere estar solo, no le gusta estar con mucha gente.*

**FrP. 26.**

*Esta, así como enojada con todo el mundo, entonces la psicóloga trabaja con ella en todos los aspectos.*

En las niñas suelen presentarse sentimientos de ansiedad que se refleja con comer de manera compulsiva, este es el caso de al menos dos de las estudiantes.

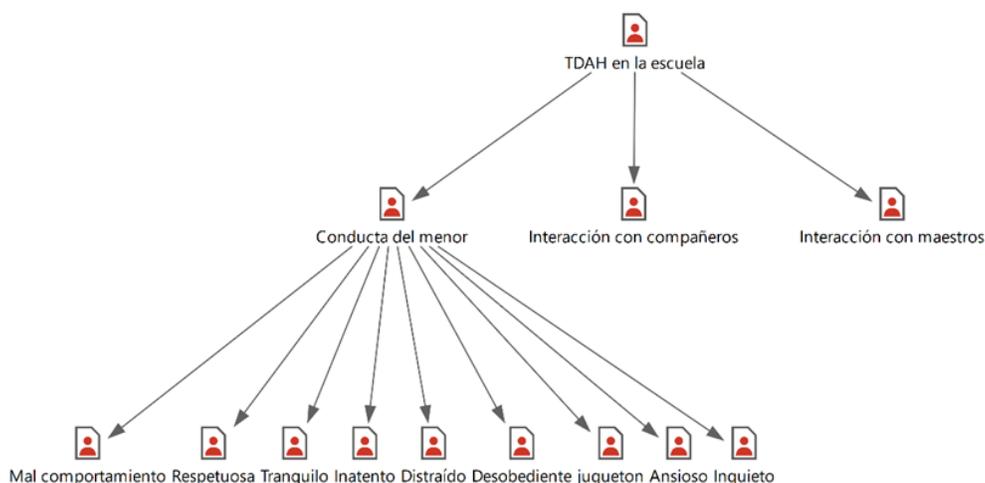
**FrP. 27.**

*Tiene ansiedad, come demasiado y estoy buscando que no tenga galletas, que no esconda dulces, que no esconda comida porque la esconde en los lugares menos pensados.*

**6.1.2.2 Tema II. El TDAH en la escuela**

En este tema se analizó lo que los maestros reportan a los padres de familia sobre la conducta, así como la interacción con sus compañeros y maestros desde lo que los estudiantes comentan a sus padres. (ver Figura 42).

**Figura 42.** Horizontes emergentes El TDAH en casa



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### ***Conducta***

De acuerdo con lo que los maestros les reportan a los padres, se enfrentan a diferentes personalidades y tipos de conducta entre los estudiantes, lo que a veces puede dificultar su proceso de enseñanza. La conducta puede variar en función de cada estudiante, Dentro de los reportes se encuentran niños inquietos.

#### **FrP. 28.**

*Muy inquieto va y vine, la maestra dice que no trabaja por lo mismo, no termina los trabajos.*

También hay estudiantes que son tranquilos.

#### **FrP. 28.**

*Hasta ahorita siento que es tranquilo que le debemos echar más ganas.*

A otros los describieron como distraídos e inatentos.

#### **FrP. 29.**

*Siempre me ha dicho que es respetuosa. No suele participar mucho en clase, que se distrae mucho y que necesita apurarse más para trabajar. Siempre me dice la maestra, señora su hija tiene que apurarse más porque no termina la tarea, no termina el ejercicio o algo. Se distrae fácilmente, porque pasa la mosca o se voltea a hablar con sus compañeritos. Por lo mismo de su déficit de atención, no suele concentrarse mucho, hay que irla presionando un poquito.*

Otro estudiante se muestra a veces ansioso, y constantemente se chupa el brazo o el dedo.

**FrP. 30.**

*Pues la maestra no siempre me dice que es inquieto a veces si, lo que mi hijo tiene es que siempre se está chupando el brazo óseo es algo que hace, pero que la maestra que me diga que tiene un mal comportamiento como tal no.*

Finalmente los hay con un mal comportamiento, desobedientes.

**FrP. 31.**

*Que no obedece al maestro, que se ríe, que no hace caso, que no trabaja, no lleva tareas porque no las lleva apuntadas.*

***Interacción con los compañeros***

Algunos estudiantes son sujetos de maltrato por parte de sus compañeros, debido a su condición y se puede acentuar si el maestro en lugar de poner un freno alienta esta situación. Así lo describió una madre de familia.

**FrP. 32.**

*El maestro dice que con algunos es pesado, pero es porque lo tratan mal y lo traen en la mira y, el maestro también le echa la culpa de todo; Algunos le hacen maldad, le dice al maestro, pero el maestro no le hace caso y lo manda a sentar.*

**FrP. 33.**

*Hay dos compañeros que lo molestan, uno que dice que le quita la colación y otro que lo molesta en las rutinas que hacen en las mañanas.*

A otros estudiantes les cuesta trabajo entablar una relación con sus compañeros, y llegan a mantenerse solos o en grupos muy pequeños.

**FrP. 34.**

*La relación con sus compañeros es cordial, pero si tiene como su pequeño grupo. Se lleva bien con todos, a todos les habla, pero si anda más apegada con dos o tres compañeritos.*

**FrP. 35.**

*No tiene amigos, hasta apenas ahora. Lo dejaron mucho tiempo solo. Muy encerrado él es así muy aislado.*

**FrP. 36.**

*Sólo tiene dos amiguitos que se son los únicos que se lleva nada más.*

**FrP. 37.**

*Anda muy solito, ayer me dijo que no juega con nadie y su hermano mayor le dijo que debe tratar de integrarse con sus compañeros y dejar de caminar en círculos. Y le pregunto si tiene amigos y me dice sí, pero, no juego con ellos.*

Hay estudiantes que por su conducta llegan a tener conflictos para entablar una relación y si llega a existir algún problema por lo general son ellos los señalados tanto por sus compañeros como por los maestros, situación que no siempre es así. Su mamá lo describió de la siguiente manera.

**FrP. 38.**

*“Ella me dice que le hacen. El otro día salieron primero 3 niñas y me dijeron su hija me pego y tenía morado el niño, delante de sus mamás me agarraron los niños y me dijeron a mí me torció mi mano, a mí me pego en mi costilla y les digo ay esta niña y les preguntó y ustedes no le hicieron nada, entonces iba saliendo mi hija y*

*le dije ¿por qué les pegaste a estos niños? y me dijo: no pues están jugando y no se aguantaron y les di y, entonces un niño de sus compañeros me dice, lo que pasa es que es luchadora porque pega muy fuerte. Entonces, llegó la tarde, se subió al gimnasio y la bañe tenía bien morada la espalda y le dije que, ¿qué le paso? y me dijo que ellos también la empujaron entonces la maltrate y le dije que no quería que volviera a jugar con ellos. Vine a decirle a la maestra y la maestra efectivamente me dijo todo el día estuvo jugando pesado con esos niños, a golpes, porque mi niña no es de muñecas, mi niña es de balón, machorrита.*

Unos logran entablar buenas relaciones afectivas, una vez que se sienten en confianza.

**FrP. 39.**

*Es hasta cierto punto rara, porque actualmente está con ella un niño que no es mexicano, y por sorprendente que parezca, ella le enseña. Entonces, no es muy sociable a veces, a menos que ella se sienta bien.*

**FrP. 40.**

*Ahorita ya mejor muchísimo a lo mejor porque como le comento ahorita el ya también maduro mucho ya no es el niño de antes que todo para él era una burbuja, ahorita ya entiende a sus compañeros. En este último año como que ya lo están involucrando más, yo veo las conversaciones en WhatsApp y lo saludan e invitan a jugar; entonces ya es mucho mejor que antes.*

De todos los estudiantes que forman parte en esta investigación sólo uno tiene muchos amigos y es muy sociable, algo poco común, mas no imposible.

***Interacción con el maestro***

En general la relación de los estudiantes con sus maestros es buena, saben identificar su jerarquía y la respetan; sin embargo, hay dos estudiantes que presentan diferencias con sus maestros debido a que no tienen la pacencia, disposición y conocimientos para trabajar con ellos y dar seguimiento a sus avances. Por las características propias del TDAH, los estudiantes trabajan mejor cuando se reconoce su trabajo y esfuerzo a través de estímulos ya se verbales o materiales.

A continuación, mostramos algunas de las expresiones realizadas por los padres de familia:

**FrP. 41.**

*En la otra escuela estaba muy apegado a los maestros porque si le ayudaban mucho. Su maestra estaba muy apegada a él, por el mismo problema que tenía del lento aprendizaje, pero ahorita es diferente porque hay más niños.*

**FrP. 42.**

*Yo considero que buena, ella me dice que a veces se molesta con la maestra porque dice que la maestra no le hace caso, yo le digo: bueno, no faltarle al respeto, y también yo me acerco a la maestra para preguntarle cómo va.*

**FrP. 43.**

*En unos talleres, donde la maestra literalmente no sabía la situación con mi hijo, le gritoneo, lo corría, lo sacaba; entonces mi hijo, literalmente me dijo: yo ya con esa maestra no, y llegó al grado de decirme: yo ya no voy a la escuela; hasta que viene a hablar con la maestra de USAER y, le dije: que no era la manera de tratar*

*a mi hijo. A él, mientras tú lo trates bien, él te trata bien; si lo tratas mal te evita y no te vuelve a integrar en su vida y así tú te quieras acercar no te va a dejar volver a estar cerca de él. Lo que he notado yo, es que a la maestra no le da gusto o siente miedo de trabajar con un niño como él.*

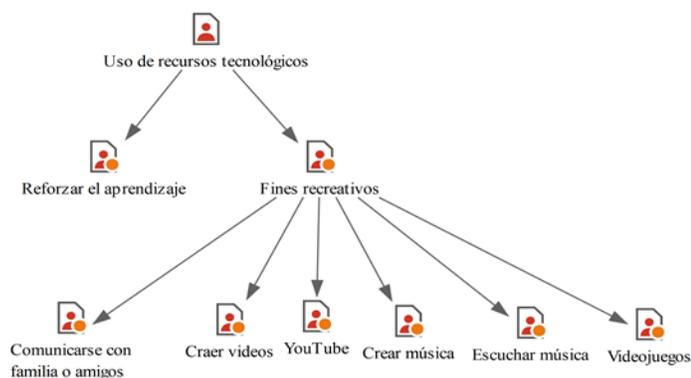
**FrP. 44.**

*Con la maestra Luzma que tuvo en primero y segundo fue muy apegado a ella, ya había un lazo, no sé si porque la maestra lo apapachaba y demás, con la maestra Adriana, pues es su maestra y punto.*

**6.1.2.3 Tema III. Uso de recursos tecnológicos**

Todos los estudiantes que participan en la investigación cuentan con recursos tecnológicos en casa ya sea celular, laptop, tabletas o computadora de escritorio. Todos hace uso de estos dispositivos para fines recreativos y para reforzar el aprendizaje. En este tema surgieron 2 horizontes, mismos que se resumen en la Figura 43.

**Figura 43.** Horizontes emergentes Uso de recursos tecnológicos



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### ***Fines recreativos***

El tiempo que los estudiantes invierten en el uso de estos dispositivos con fines recreativos varía entre 15 minutos hasta 4 o 5 horas. Algunos estudiantes los utilizan para jugar videojuegos, otros para ver programas de entretenimiento o fútbol. Tres niñas los ocupan para escuchar música o comunicarse con familiares y amigos. Entre ellos hay un estudiante que lo utiliza todo el tiempo, ya sea el celular o la Tablet; lo que le ha traído conflictos con su mamá y abuela; debido a que, por las noches se esconde bajo las cobijas para seguir usando el dispositivo. El uso que normalmente le da, es para crear música y tiene junto con su primo una página de *Youtube*. A través del dispositivo logra entablar una comunicación virtual, de lo que no es capaz en persona, su mamá lo describe de la siguiente manera.

#### **FrP. 45.**

*A él le gusta mucho eso de ser youtuber y ha buscado la manera y se graba y, tiene un pequeño canal con su primo y todo y, en eso se desenvuelve muy bien; aquí le da pena, pero, ahí habla y habla y mete lo de los amperes.*

Dos de las mamás tienen control sobre los dispositivos de sus hijos, si detectan que entran a alguna página inadecuada para su edad la bloquean o se cercioran si pueden o no utilizarla.

### ***Reforzar el aprendizaje***

Todos los estudiantes utilizan los dispositivos para realizar actividades escolares, cuando tienen dudas o bien alguna investigación. En algunos casos tiene la ayuda de sus padres quienes realizan la búsqueda por ellos y les ponen videos que consideran aptos para su edad y que pueden ayudarles a comprender mejor los temas. En otros casos son los

mismos estudiantes quienes realizan las búsquedas. En algunos momentos utilizan juegos didácticos para reforzar áreas como matemáticas o escritura.

La mayoría de los padres coinciden que un adecuado uso de la información y los dispositivos favorece el aprendizaje de los estudiantes. Una mamá hizo la siguiente declaración.

**FrP. 46.**

*Él confunde muchas letras al escribirlo en el cuaderno, pero aquí no, luego se pone a chatear con mi hermana que está en Villa Hermosa y escribe mejor que yo y ahí me doy cuenta de que para él es bueno porque no confunde las letras, pero también no todo el tiempo va a estar en el teléfono.*

Para el estudiante que evade la realidad y se sumerge en el mundo virtual, su mamá encuentra altamente efectivo, para reforzar su aprendizaje, el uso de dispositivos digitales y lo manifestó de la siguiente manera.

**FrP. 47.**

*Para él es su mundo y se desenvuelve, quizá al principio yo decía que no, pero ahora yo veo que gracias a eso él ha aprendido y avanzado mucho.*

En su mayoría los padres coinciden en que el adecuado uso de estos recursos favorece el aprendizaje, pero deben estar bajo la correcta supervisión de los padres y por tiempos predeterminados, con el fin de no crear adicciones o un daño a sus hijos.

#### ***6.1.2.4 Síntesis de los resultados de las entrevistas a padres de familia***

Se han analizado las experiencias de los trece padres de familia al cuidado de estudiantes con TDAH. Siguiendo este proceso de análisis fenomenológico, surgieron tres temas principales.

**El TDAH en casa.** Los padres de familia, en su mayoría tiene poco o nulo conocimiento, atención y aceptación sobre el trastorno de TDAH que padecen sus hijos. No son capaces de comprender ni manejar su comportamiento y emociones. Algunos de ellos creen que es un problema en el aprendizaje de sus hijos, es la causa por la que no aprenden. Otros saben que es la razón por la que sus hijos son inquietos, rebeldes, desobedientes, pero esto no implica que lo entiendan ni sepan cómo ayudarse y ayudar a sus hijos a mejorar su calidad de vida. En su mayoría, los padres de familia sienten desesperación, estrés, preocupación, a veces enojo por no saber cómo ayudar a sus hijos, hasta cierto punto se sienten desbordados por las características de los estudiantes. Estos sentimientos los llevan a actuar en ciertas ocasiones de manera adversa, gritándoles, castigándolos y pegándoles, esperando que así actúen de manera “normal”, sin lograr comprender que su manera de actuar no es por elección si no por impulsos que emanan de su cerebro. Muchos de ellos también se preocupan por el futuro de sus hijos, porque ven que no logran aprender; que no logran establecer relaciones afectivas, que son niños solitarios y no precisamente por elección, sino que no se dan las condiciones para que puedan crear lazos de amistad.

Muy pocos padres de familia dan un seguimiento oportuno a sus hijos, que incluye una adecuada intervención multimodal: atención psicológica, psicoeducativa, y la ingesta de fármacos (Miranda et al., 2006; Moreno & Mayer, 2007). Lo anterior debido al mismo

desconocimiento, ignorancia, o bien el contexto familiar que los imposibilita a actuar. Se desesperan al no ver resultados rápidos con la medicina, sin entender que esta es sólo una parte de la atención.

La Secretaria de Educación Pública, a través de las USAER ofrece talleres para padres, en la atención de las necesidades educativas especiales, entre estas se encuentra el TDAH; en estos talleres se les proporciona, a los padres de familia, información de los trastornos y se les proveen de herramientas para el acompañamiento de sus hijos, así como, estrategias para el establecimiento de límites y organización de los menores. Se tuvo oportunidad de asistir a un par de estos talleres, y sólo asistieron 2 de las madres de familia de los niños que participan en la investigación. Esto nos habla de que, a pesar de que existen mecanismos proporcionados por la SEP para orientar a los padres, estos no asisten por razones que desconocemos.

En cuanto a la conducta y sentimientos que experimentan los estudiantes, existen diferentes perfiles dentro de los participantes, entre los que se incluyen estudiantes: tranquilos, inquietos, agresivos, rebeldes, desorganizados, tímidos, aislados, tristes, ansiosos; estas características son inherentes a estudiantes con este trastorno, tal como lo han señalado Barragán-Pérez, (2012); Martínez et al. (2016); Rief (2003).

Las relaciones interfamiliares, de los estudiantes con su familia no es, en todos los casos, la óptima, algunos de ellos están a cargo de los abuelos, y aunque la figura de abuelo nos hace pensar en amor y comprensión, no es el caso de estos niños, si los padres no entienden el trastorno, los abuelos menos, y se presentan ciertas situaciones interfamiliares, como alcoholismo, abandono, violencia que merma la relación entre los miembros de la

familia y los niños con TDAH. La falta de comprensión y conocimiento del porqué de que el niño tenga este trastorno los hace en su misma casa sujetos de burla y malos tratos. Es claro que los padres de familia necesitan mucho apoyo y aliento para asegurar una atención adecuada y un buen futuro para sus hijos.

**El TDAH en la escuela.** Dentro y fuera del aula, muchos estudiantes son víctima de malos tratos y falta de comprensión tanto por parte de maestros y de compañeros, pero también existen aquellos que muestran rasgos de agresividad, sin embargo, las causas de esta conducta no siempre son inherentes al trastorno, en algunas ocasiones son un acto de autodefensa. Esta conducta se vuelve un problema toda vez que los maestros antes de averiguar señalan a los niños con este trastorno, cuando no son siempre responsables de malas acciones o actitudes. Por sus características, es difícil que logren establecer relaciones amistosas y afectivas duraderas, parece que el problema es el entorno, el desconocimiento y maltrato de la gente.

En la relación con los maestros, algunos de estos niños mantienen distancia o bien una relación cordial, pero hay otros que no logran establecer un vínculo y esto se refleja en la actitud de los maestros hacia estos, su manera de señalarlos o bien ignorarlos, situación que ya ha sido demostrada en los trabajos de (Harazni et al., 2016; Peterson-Malen, 2014)

**El uso de recursos tecnológicos.** Todos los estudiantes, contaban con recursos tecnológicos en casa, mismos que utilizaban para fines recreativos y para reforzar su aprendizaje. Muchos, de estos estudiantes, utilizan los dispositivos por periodos de tiempo poco recomendados para un niño y en especial con sus características. Sin embargo, los padres se los prestan, por largos periodos, con la finalidad de tenerlos quietos por un

tiempo. Otros padres, ponen candados para que solo puedan tener acceso a información que consideren apropiada para sus hijos. En su totalidad, los estudiantes utilizan estos recursos para realizar tareas e investigaciones, ya sea por su cuenta o con ayuda de sus padres o familiares.

Todos los padres de familia coinciden que un adecuado uso de estos dispositivos favorece el aprendizaje en sus hijos.

### *6.1.3 Análisis de las observaciones*

Se llevó a cabo la observación directa por intervalos de clase mediante el uso de una guía de observación (ver Apéndice G. Guía de Observación. El uso de observaciones directas en la investigación es esencial para lograr la triangulación entre los resultados, así como para aumentar la credibilidad de la investigación. La observación directa se utilizó para corroborar las respuestas de los participantes en las entrevistas, contrastar con sus acciones, y para comprender mejor el contexto y las experiencias de los participantes. Al observar a maestros y estudiantes, fue posible conocer realmente la forma en que interactuar entre sí.

Los datos que emergieron de esta observación se clasificaron en dos temas y 6 horizontes: (I) El estudiante con TDAH en el aula; (II) Intervención. Los temas y horizontes que surgieron se presentan en la Tabla 19 Los fragmentos se muestran y están definidos por FrOM. n y se refieren a Fragmento Observación Maestro y n equivale al número de fragmento y FrOE y se refieren a Fragmento Observación Estudiante.

**Tabla 15.** *Temas y horizontes emergentes de las observaciones a los maestros y estudiantes con TDAH*

Tema		Horizontes
I.	El estudiante con TDAH en el aula	1.1. Conducta, sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH 1.2. Problemas en el aprendizaje 1.3. Interacción con los compañeros y maestros
II.	Intervención educativa	2.1. Dificultades en la enseñanza 2.2. Estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH 2.3. Conocimiento y uso de recursos tecnológicos y aplicaciones

#### **6.1.3.1 Tema I. El estudiante con TDAH en el aula**

En este tema se analizó lo que observamos en cuanto a la conducta de los estudiantes en clase, los problemas en el aprendizaje, la interacción de los estudiantes con su compañeros y maestros y los sentimientos y emociones que reflejan los estudiantes dentro del contexto escolar.

#### **Conducta**

En el salón de 3ro de primaria, a cargo de la maestra Adriana, hay tres estudiantes: Luis, Kevin e Isabel, que presentan una conducta inatenta; fácilmente se distraen con objetos y que trabajan despacio. Como parte de la investigación, se observó el momento en que los alumnos realizaban un examen de matemáticas; en ese momento Kevin, presentó sentimiento de temor, sudaba porque no podía resolver el examen, la maestra intentó ayudarlo, sin embargo, como el estudiante se veía muy asustado, la maestra optó por retirar el examen y sugerir su realización más tarde con él o bien con la maestra responsable de USAER. La maestra comentó lo siguiente.

**FrOM. 1.**

*Kevin, mejor hacemos el examen más tarde tu y yo, o lo haces con la maestra de USAER.*

Esta decisión no pareció dejar tranquilo al estudiante, su semblante se veía triste y durante todo el examen sólo estuvo con la cabeza agachada sacando punta a su lápiz.

**Luis**, se observó preocupado, nervioso, no encontró la forma de resolver los problemas, a pesar de que la maestra fue explicando uno por uno de manera grupal, leyendo en voz alta y preguntando de qué trata el problema, y cuál era la operación u operaciones que debían aplicar, por lo cual la maestra docente se acercó al estudiante y le explicó el problema y la estrategia para resolverlo, lo resolvieron juntos, eso lo motivó mucho, pero cuando la maestra no estaba apoyándolo de forma individual otra vez presentó angustia.

Isabel, resolvió por su cuenta los problemas y, al concluir el examen, empezó a jugar con su juego de geometría, mientras Luis platicó con su compañero de asiento y Kevin siguió sacando punta con la cabeza inclinada. Terminando el examen de matemáticas realizaron el examen de ciencias, para este momento Isabel perdió la concentración y contestó de forma aleatoria, preguntas relacionadas con actividades de la vida cotidiana para el aseo. Se observó a una niña muy nerviosa, tímida, y un poco retraída.

En el otro grupo de 3ro. de primaria, a cargo de la maestra Berenice se encuentra Gabriela y Diego, son estudiantes impulsivos que están en constante movimiento, en especial Gabriela se levantó y caminó hacia el pizarrón y de regreso a su silla, a pesar de que la maestra le insistió que se quedara en su lugar y se apurara a copiar lo escrito en el pizarrón. Mientras la maestra no observaba al grupo, Diego comenzó a platicar, y a comer

unas papas que traía en la mochila. Ambos estudiantes se sentaron juntos en la tercera fila y platicaban mucho, ella le dijo:

**FrOE. 1.**

*Ya apúrate a copiar que no tendrás tiempo.*

Esto no pareció importar mucho a Diego quien no copió nada y se puso a comer.

Gabriela tenía una voz fuerte y en un momento le dijo a un compañero:

**FrOE. E2.**

*Cállate que me distraes y no puedo copiar.*

Mientras Diego permaneció con la mirada perdida. En otro momento Gabriela se puso de pie y abrazó efusivamente a un compañero que se desesperó y la mordió. Al concluir la clase Gabriela mostró alegría por terminar la actividad y le compartió su libreta a Diego porque él no hizo nada.

En el grupo de 4to. de primaria a cargo de la maestra Carolina se encuentra Fernando, un niño hiperactivo e impulsivo, durante toda la clase se la pasó jugando con sus compañeros. No logró mantener la atención en la actividad por más de un minuto y constantemente se levantaba y peleaba con sus compañeros. Durante la clase de matemáticas tienen que resolver unos ejercicios sobre observación. En el grupo, en general, se observó mucho descontrol. Una compañera se acercó a Fernando y lo jaló del cabello. La maestra le llamó la atención porque un compañero lo acusa de estar copiando, pero no fue verdad.

Fernando no fue capaz de permanecer en su silla, como parte de la actividad que estaban realizando se levantó a observar de cerca el escritorio y hacer un levantamiento de

este, pero a pesar de que en repetidas ocasiones le explican cómo debe resolver los ejercicios no lo hace, o lo hace erróneamente lo que lo obliga a repetirlo constantemente. Durante el regreso a su silla jugó con dos compañeros, pero solo él es reprendido. Ambos estudiantes terminaron de resolver los ejercicios, pero Fernando lo siguió intentando, sin éxito, ya que los compañeros, el ruido del grupo y la voz de la maestra lo distraen fácilmente. Platicando y jugando con su amigo David, sigue jugando, no parece que algo vaya a cambiar y la maestra sólo espera que todos terminen.

Jessica y Hugo están en 5to año a cargo de la maestra Diana. Hugo es un niño inatento, mientras está la clase, él estaba pintando en su libreta, cuando la maestra le habló levantó la cara, pero sigue pintando en la libreta y escuchando la clase. Por otra parte, Jessica, es impulsiva, platicaba mucho con su compañero de asiento; sacó de su mochila una muñeca y jugó con ella mientras platicaba con su compañero de clase. Después, dejó la muñeca y empezó a dibujar en la libreta, le pintó la mano a su compañero, y luego se pintó la mano ella.

Tiempo después, Hugo continuó dibujando o escribiendo en su libreta y no puso atención a nada de lo que la maestra dijo; se observó cansado y con sueño; salió de la clase, argumentando que se sentía mal del estómago. Mientras la maestra acercó a explicarle a Jessica, una vez que entendió cómo resolver los problemas, ella se emocionó y siguió intentando, pero llegó un punto que, abandonó el ejercicio, por no saber cómo resolverlo y volteó a platicar con su compañero.

María, Enrique y Antonio estaban en 6to de primaria en el grupo del maestro Eduardo. Enrique platicaba mucho y estaba en constante movimiento, se levantaba y

caminaba de un lado a otro todo el tiempo María. Estaba sentada, era poco receptiva, su semblante parecía molesto, platicaba con sus compañeras. Antonio estaba sentado y parecía atento y participativo a la dinámica del maestro.

Bruno, se encontraba en el grupo de la maestra Fabiola, despertó siendo las 12:00 pm. Estaba muy adormilado, con sueño y se mostró inatento a pesar de que la maestra explicó directamente. Cuando la maestra se alejó él se recargó sobre sus brazos y sólo observó con la mirada perdida y sueño.

### ***Problemas en el aprendizaje***

Para poder hablar de problemas de aprendizaje se requiere de una observación sistemática, sin embargo, por el tiempo para la ejecución de cada una de las etapas de investigación no nos fue posible, sería prematuro decir que mediante las observaciones realizadas se detectaron problemas de aprendizaje; por ello solo mencionamos lo siguiente. Durante el periodo de observación, sólo 3 de los 12 estudiantes pudieron realizar las actividades asignadas de manera autónoma, 4 de ellos, no realizaban actividad alguna y el resto tuvieron ayuda por parte de los maestros. Pueden existir diferentes agentes externos que afectaban los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

### ***Interacción con los compañeros y maestros***

En la clase de la maestra Adriana, no se observó mucha interacción de los tres estudiantes con sus compañeros. En cuanto a la relación con la maestra, ella, se acercaba, con cada uno de los estudiantes cerciorarse si habían entendido la actividad. Y hace un comentario [peyorativo] frente al grupo.

**FrOM. 2.**

*Si Isabel y Luis ya lo hicieron, todos los demás debieron haber terminado.*

Durante la clase del maestro Eduardo se pudo observar diferentes conductas por parte de los estudiantes, era un grupo que se mostró, en ciertos momentos, un poco agresivo entre compañeros, se golpeaban entre ellos y se hablaban de manera hiriente. Enrique era un estudiante muy afectivo y alegre, pero sus compañeros no lo trataban muy bien y el maestro también lo señalaba.

María era callada, pero su semblante es de enojo; ella no habla mucho, pero tampoco se observó muy amigable, era una estudiante alta, y por eso parecía ser que se sentaba hasta atrás; mientras Enrique, se sentaba en medio del salón de clases. Antonio parecía atento y participativo. Sin embargo, dentro de la dinámica del grupo se pudo observar un poco de burlas.

En el grupo de la maestra Diana, Jessica tenía una buena relación con su compañero de asiento, interactuaba de manera cordial y parecían tener una buena amistad. Cuando tuvo problemas para la comprensión del tema, una compañera se acercó y le explicó; incluso, la misma maestra, al ver a Jessica intentando resolver los ejercicios se acercó y le explicó. Mientras en el lado opuesto del grupo esta Hugo, él no interactuaba con alguno de sus compañeros ni con su maestra; solo se concentró en su libreta, no dejó de pintar, y se mantuvo ajeno a lo que sucedía alrededor y durante la clase.

En el grupo de la maestra Berenice, Gabriela al ser una estudiante muy efusiva, al grado de parecer agresiva, no es muy aceptada por sus compañeros, platica mucho, se levanta de su silla y camina de un lado a otro. Diego sólo interactúa con ella. La maestra

Berenice no interactúa mucho con sus alumnos, después de explicar el tema les asignó actividades, mientras ella atiende otros asuntos.

### **6.1.3.2 Tema 2. Intervención educativa**

En este tema se analizó lo que se observó en cuanto a las dificultades en la enseñanza de los maestros, las estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH y el uso de recursos tecnológicos.

#### ***Dificultades en la enseñanza***

En general se observó, que una dificultad a la que se enfrentan los maestros es la conducta disruptiva en los estudiantes, en 4 de los 6 grupos se observó mucho descontrol, eran estudiantes desobedientes, retadores, se movían de un lado a otro; hablaban en voz alta; todo esto provoca tensión para los maestros quienes llegan a mostrar molestia y frustración. En el grupo del maestro Eduardo hay malas palabras y cierto grado de agresividad.

#### ***Estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH***

En el grupo del maestro Eduardo, hay una dinámica muy interesante, al iniciar la clase hizo un juego de la papa *caliente* haciendo preguntas de diferentes temas que han visto a lo largo de la semana, todos se mostraron muy participativos en la actividad, el maestro, la realizó de manera dinámica y abarcó diferentes temas. Entre otra de sus estrategias utilizó recursos digitales, videos y juegos interactivos con la computadora.

La maestra Diana utilizó la computadora y proyectó unos ejercicios de matemáticas, los leyeron en voz alta entre todos, los resolvieron individualmente y al final pasaron al

pizarrón para discutir sus resultados y procedimientos, en el caso de los estudiantes con TDAH, se acercó a ellos para explicarles de manera personal.

La maestra Adriana también les explicó de manera personal, pero no logra buenos resultados, no consigue ni la atención, ni comprensión de estos estudiantes.

La maestra Fabiola utilizó hojas de papel para explicar a Hugo el concepto de fracciones, pero él estaba tan dormido que difícilmente puso atención y entendió el concepto por lo que ella se frustró y retomó la enseñanza con el resto del grupo.

La maestra Berenice no utilizó estrategias especiales con los estudiantes, la dinámica de su clase consistió en explicar el tema y dejarlos resolviendo las actividades de manera individual.

La maestra Carolina recorrió los pasillos, explicando a cada estudiante las tareas, invirtió mucho tiempo en ello, mientras el grupo perdió el control y ella descargó su enojo con Fernando.

### ***6.1.3.3 Síntesis de los resultados de las observaciones***

Se han analizado las observaciones realizadas a los trece estudiantes con TDAH y a los seis maestros responsables de los grupos en los que se encontraban los estudiantes con TDAH. Siguiendo este proceso de análisis fenomenológico, surgieron tres temas principales.

**El Estudiante con TDAH en el aula.** Muchos estudiantes, especialmente aquellos con TDAH, son inatentos, se distraen fácilmente, platican con sus compañeros, juegan y no tienen respeto por sus maestros, esta situación genera enojo y frustración en los maestros, quienes no siempre saben cómo canalizar esta energía y desarrollar estrategias que les

permitan centrar la atención de los estudiantes en los objetos de aprendizaje. Tales situaciones los llevan a gritos, expulsiones o bien relegarlos, dando poco tiempo de instrucción específica y directa para esta población. Durante las entrevistas manifestaron que, para generar un desarrollo armónico, entre los estudiantes regulares y los niños con TDAH, procuran involucrarlos en todas las actividades, los hacen sentir importantes y los tratan como cualquiera estudiante; sin embargo, durante las observaciones se evidenció que no todos lo aplican así y, en ciertos momentos hacen muy evidente que son estudiantes diferentes, recalcando sus características.

**Intervención educativa.** Durante las observaciones pudimos corroborar que las estrategias que utilizan, los maestros, con los niños con TDAH, no corresponden en su totalidad a lo expuesto durante las entrevistas, más bien se llegó a observar apatía con el grupo en general y específicamente con estos estudiantes. Sólo algunos maestros buscaron estrategias para mejorar el aprendizaje tanto con estudiantes con TDAH como estudiantes regulares. Se hace evidente que la brecha en el comportamiento y el rendimiento académico parece estar aumentando; las estrategias que actualmente utilizan los maestros deben apoyarse de técnicas de instrucción para todos los estudiantes, logrado así el rendimiento no sólo de los alumnos con TDAH sino de todo el grupo, tal como lo señala Kain (2014).

En su mayoría, para alcanzar un mejor nivel en los aprendizajes, de los estudiantes con TDAH, son canalizados con la responsable de USAER, quien realiza adecuaciones curriculares y, les da atención fuera del aula y en horarios extracurriculares, ya sea antes de entrar a clase, a la hora del recreo o a la salida; lo anterior, ya que parte del Modelo Educativo que es inclusivo obliga a que el estudiante no salga del aula.

## 6.2 Evaluación UvaMate

A la par del análisis cualitativo de las entrevistas y observaciones realizadas se llevó acabo la evaluación del juego serio propuesto para el apoyo en el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH.

A continuación, se presentan los resultados, discusión y principales hallazgos de la evaluación de las Civilizaciones Prehistoria y Sumerios.

### 6.2.1 Análisis y discusión del experimento en papel de la Civilización Prehistoria

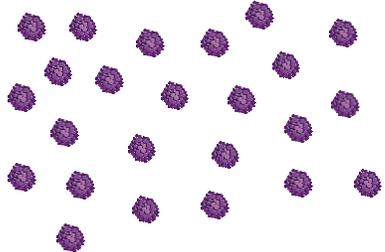
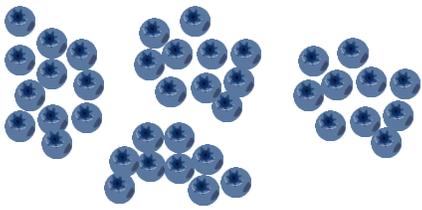
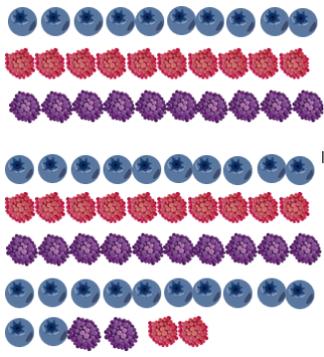
En este experimento se les entregaron a los estudiantes 9 ejercicios matemáticos en papel (ver Tabla 16) y, al mismo tiempo, se les proporcionó material concreto, que de acuerdo con las entrevistas es lo que más sirve a los estudiantes para la resolución de problemas (ver Figura 44). Los ejercicios fueron adaptados del Capítulo 3 del libro “Enseñar aritmética a los más chicos” (Parra y Sainz, 2007). Al concluir los ejercicios los estudiantes recibieron un premio como incentivo a su esfuerzo.

**Figura 44.** Material concreto para la resolución de problemas prehistoria



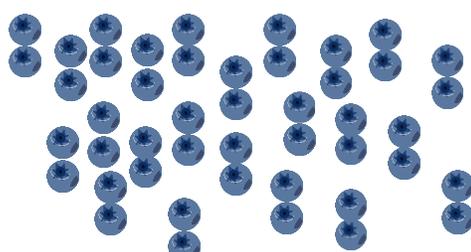
Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16. Problemas en papel Civilización Prehistoria**

<p><b>Introducción</b></p>  <p>Hola, vamos a contar como lo hacían en la prehistoria. Utiliza los huesos de Ishango para marcar cada uno de los elementos que encuentres.</p> <p>En el hueso de color gris puedes marcar hasta 30 elementos (unidades)</p> <p>↓ = 1</p> <p>Y en el hueso amarillo puedes marcar grupos de 10</p> <p>↓ = 10</p>	<p><b>Problema 1</b></p> <p>Para comer, Ayla sale a recolectar distintos tipos de frutos, hoy recolectó algunos frutos morados</p>  
<p><b>Problema 2</b></p> <p>Ayuda a Ayla a contar los frutos que ha recolectado,</p>  <p>¿Cuántos frutos hay en cada grupo?</p>  <p>¿Cuántos frutos hay en total?</p> 	<p><b>Problema 3</b></p> <p>Ayuda a Ayla a contar los frutos que ha recolectado</p>   

**Problema 4**

Ayuda a Ayla a contar los frutos que ha recolectado

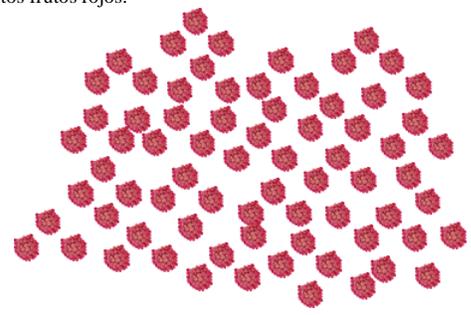




Total

**Problema 5**

A lo largo de la semana Ayla y sus hermanos recolectaron diferentes frutos y los almacenan por tipo. Se han recolectado estos frutos rojos.



Ahora han decidido guardarlos en costalitos de 10 frutos

¿Cuántos frutos guardaron?



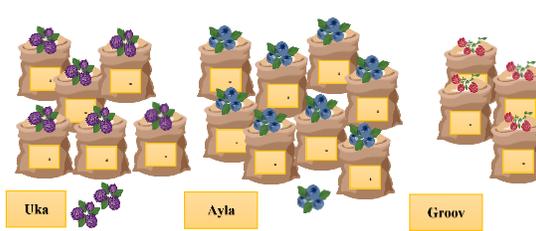

¿Cuántos costalitos llenaron?

Total

Total

**Problema 6**

Estos son los frutos que Ayla, Uka y Groov recolectaron a lo largo del día ¿Cuántos frutos azules ha recolectado?



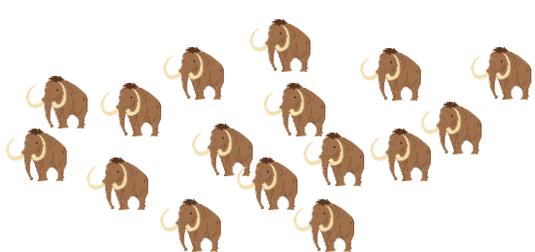

¿Quién recolectó más?



¿Quién recolectó menos?

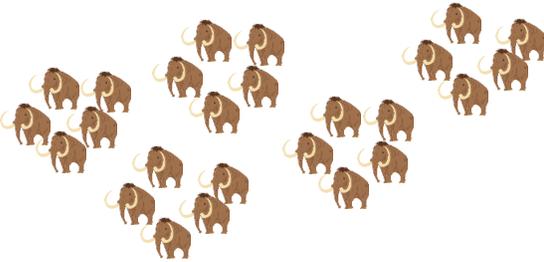
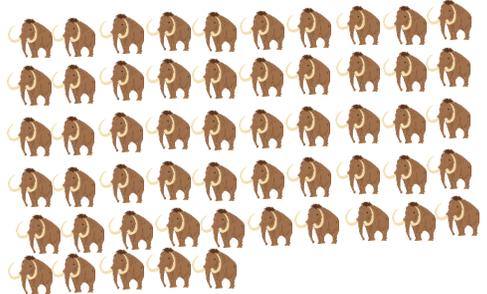
**Problema 7**

Para poder tener ropa abrigada durante el invierno, el clan Jamaa kubeba, salieron a cazar algunos mamuts. ¿Cuántos mamuts encontraron?





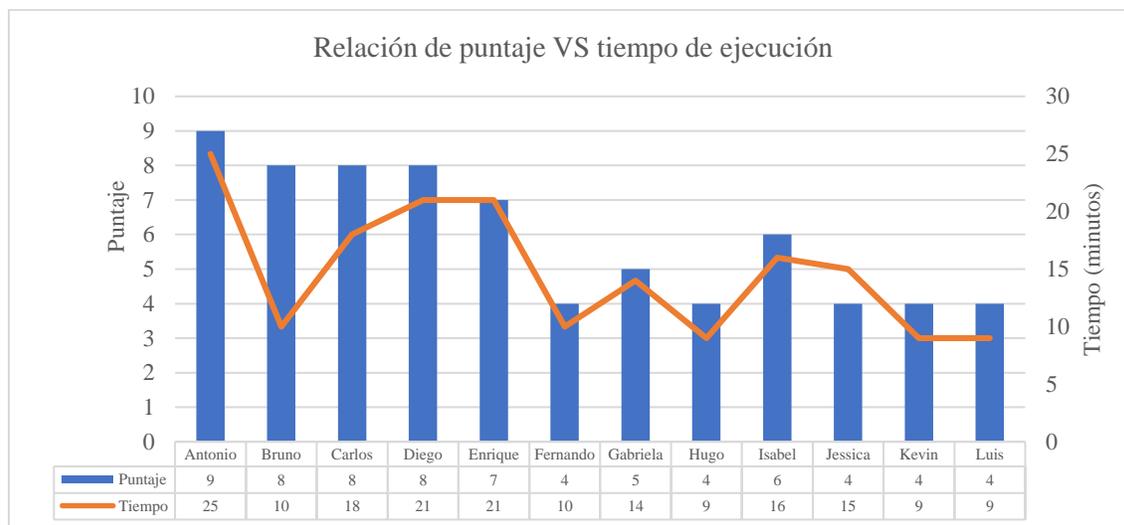
Total

<p><b>Problema 8</b></p> <p>En otra ocasión, el clan Jamaa kubeba, salieron a cazar y descubrieron que los mamuts estaban en manada ¿Cuántos mamuts encontraron?</p>  <p>¿Cuántos mamuts hay en cada manada?</p> <p> <input type="text" value="5"/></p> <p>¿Cuántos mamuts hay en total?</p> <p> <input type="text" value="25"/></p>	<p><b>Problema 9</b></p> <p>El clan Jamaa kubeba, utiliza los colmillos del mamut como armas para cazar y también para armar sus casas. ¿Cuántos colmillos encuentras?</p>  <p> <input type="text" value="10"/></p> <p> <input type="text" value="100"/></p> <p>Total <input type="text" value="110"/></p>
--	--

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se revisó la solución de cada uno de los problemas propuestos, asignando una puntuación que va de 1 a 9 según sea el número de aciertos, en la Figura 45 se puede observar la representación gráfica y la relación entre el tiempo para la ejecución de la actividad que oscila entre los 9 y los 25 minutos y el número de aciertos.

En el gráfico se identifica que no hay relación entre el tiempo que invirtieron en la resolución de los problemas y el asertividad de las respuestas. En las observaciones presenciales a los estudiantes se resalta que a pesar del entusiasmo y la aparente velocidad para resolver los problemas esto no significó que estuvieran resueltos correctamente.

**Figura 45.** Relación de puntajes obtenidos y el tiempo en la ejecución de la actividad

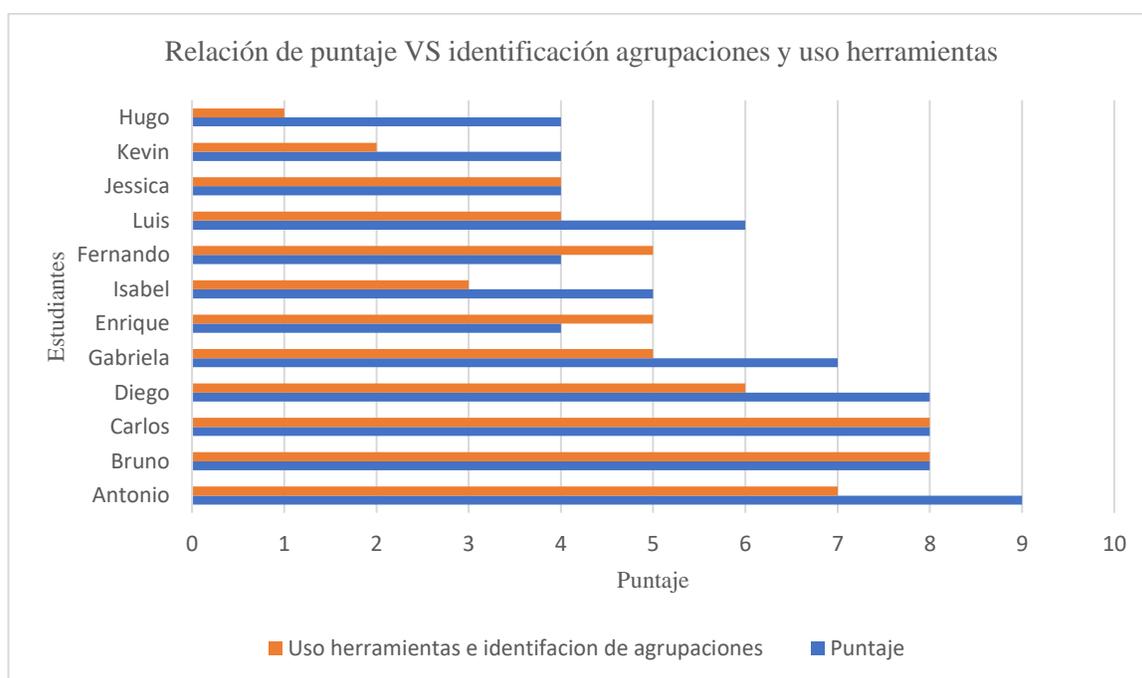
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Durante la realización de la actividad se hicieron anotaciones para valorar las estrategias empleadas para la solución de los problemas, entre las que destacan la agrupación por decenas, binas u otros, así como el uso de material concreto como herramienta de apoyo, en este caso particular el uso de un hueso que simulaba el hueso de Ishango. Pudimos observar que los estudiantes que obtuvieron un mejor puntaje (Carlos, Bruno y Antonio) fueron los que utilizaron alguna estrategia para el conteo (ver Figura 46).

En la Tabla 17 se presentan las observaciones realizadas a lo largo de la actividad de donde se concluye que aquellos estudiantes que dominaban estrategias de agrupación en conjuntos, así como el uso de material concreto tuvieron mejores resultados que aquellos estudiantes que contaron de uno en uno y que prefirieron ignorar el material de apoyo. También pudimos observar a algunos estudiantes que se mostraron nerviosos y en constante movimiento; este comportamiento fue recurrente no solo durante la aplicación

de la actividad, también en el salón de clases, situación que puede ser consecuencia al sentirse observados o evaluados ante la presencia de la evaluadora. Por ejemplo, durante las diferentes intervenciones pudimos observar a Isabel, siempre nerviosa, pero concentrada y dando su mayor esfuerzo por resolver los ejercicios, una vez que los concluía tenía una sonrisa y su semblante ya era sereno.

**Figura 46.** *Relación de puntaje e identificación de agrupaciones y uso de herramientas*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17.** *Observaciones realizadas durante la ejecución del juego en papel*

Estudiante	Tipo de estrategia para conteo	Observaciones generales
Antonio	Problema 1. Utiliza herramienta auxiliar hueso, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. No logra identificar unidades en cada costal, Problema 7. Agrupa en decenas, Problema 8. Identifica grupos de 5 unidades. Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Se mostró muy concentrado, resolvió todos los problemas mostrando una gran concentración y un sorprendente razonamiento matemático.

Bruno	Problema 1. Cuenta pausadamente, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Observa grupos de 2 unidades, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Agrupa en decenas, Problema 8. Identifica grupos de 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Estaba muy concentrado, no se distrajo, pero se veía muy cansado, con sueño. Al contar ya no sabía qué número seguía después de 80, pero con ayuda pudo lograrlo. Concluyó la totalidad de los ejercicios y se observó contento.
Carlos	Problema 1. Cuenta rápidamente, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Observa grupos de 2 unidades, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Agrupa en decenas, Problema 8. Identifica grupos de 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Estaba nervioso, se observaron algunos tics y pequeños problemas de lenguaje. La actividad le generó curiosidad y mostró entusiasmo para resolver los problemas.
Diego	Problema 1. Utiliza herramienta auxiliar hueso, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. No identifica como agrupar, Problema 6. No logra identificar unidades en cada costal, Problema 7. Agrupa en decenas, Problema 8. Identifica grupos de 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Estaba muy nervioso mientras resolvía los problemas, estuvo en constante movimiento, durante la resolución tuvo dudas que se le fueron resolviendo. Volvió a estar tranquilo hasta que terminó la actividad.
Enrique	Problema 1. Cuenta rápidamente, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. No sabe identificar líneas, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Identifica grupos de 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Es un estudiante que cuestionó mucho lo que hacía y para que lo hacía, y le costó trabajo el conteo. De repente perdió la concentración y tuvo que volver a empezar más de una vez, sin embargo, eso no lo desmotivó y siguió resolviendo los problemas y aclarando dudas en el camino.
Fernando	Problema 1. Utiliza herramienta auxiliar hueso, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Observa grupos de 2 unidades, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Agrupa en 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Resolvió de manera rápida los ejercicios, se observó tranquilo y concentrado, aplicó estrategias para contar de manera rápida.
Gabriela	Problema 1. Cuenta rápidamente, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. No sabe identificar líneas, Problema 4. Observa grupos de 2 unidades, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. No logra identificar unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Agrupa en 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Se mostró como una estudiante muy alegre, tranquila, curiosa. Fue resolviendo todos los problemas, si tenía dudas consultaba y seguía resolviendo. De repente se perdía la concentración y volvía a contar.
Hugo	Problema 1. Cuenta rápidamente, Problema 2. No identifica grupos, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Agrupa en decenas, Problema 8. Agrupa en 5 unidades Problema 9. No realiza actividad.	Estaba muy nervioso, en este caso, tanto él como Jessica resolvieron los ejercicios al mismo tiempo, pero cuando vio que Jessica terminó rápido, el sólo dejó de contar y escribía cualquier número. Después Jessica le explicó cómo podía resolver los ejercicios más rápido, y parecía que él lo había comprendido y nuevamente empezó a contar y resolver asertivamente.
Isabel	Problema 1. Cuenta pausadamente, Problema 2. No identifica grupos, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Cuenta por unidad, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad,	Estaba muy nerviosa, fue muy cuidadosa para contar y lo hacía despacio, utiliza todos los recursos que tiene a la mano desde su mima mano, la hoja, los materiales proporcionados. Durante la solución de los ejercicios entró una

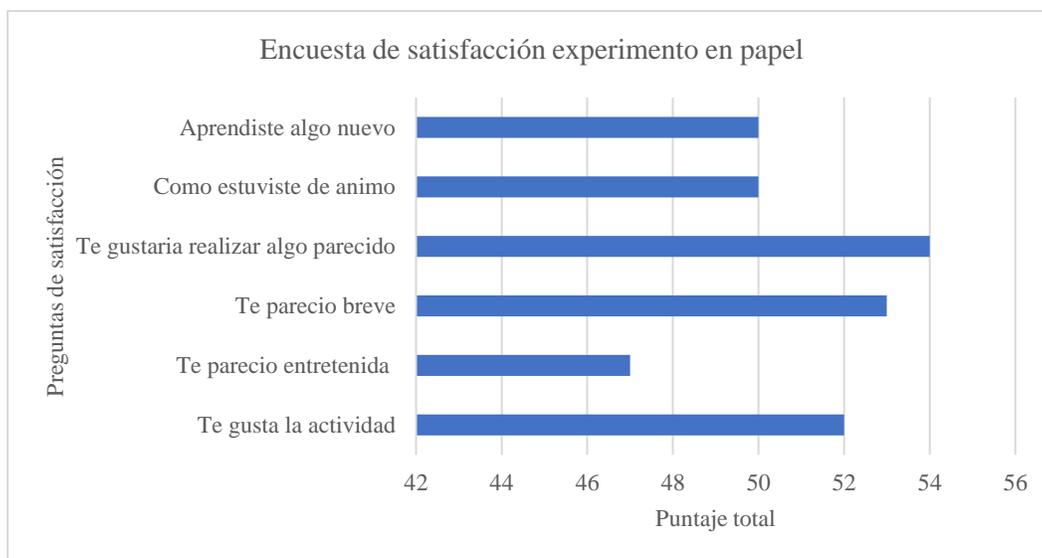
	Problema 8. Agrupa en 5 unidades Problema 9. Cuenta por unidad.	persona al salón y se distrajo y volvió a contar.
Jessica	Problema 1. Cuenta rápidamente, Problema 2. Agrupa en decenas, Problema 3. No sabe identificar líneas, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Agrupa en decenas, Problema 6. No logra identificar unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Agrupa en 5 unidades Problema 9. Identifica líneas de 10 unidades.	Jessica y Hugo resolvieron los ejercicios al mismo tiempo. Ella estaba muy entusiasmada, con una gran sonrisa y resolvió todo rápidamente. Para Jessica parecía una competencia para ganarle a Hugo. Terminó los ejercicios primero y se vio muy contenta y motivada.
Luis	Problema 1. Cuenta pausadamente, Problema 2. No identifica grupos, Problema 3. Identifica líneas de 10 unidades, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Cuenta por unidad, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Cuenta por unidad Problema 9. Cuenta por unidad.	Mostró entusiasmo al escuchar la historia, se interesó por el material concreto, en un inicio hizo uso de este, después optó por trabajar directamente en la hoja. Fue identificado estrategias para agilizar el conteo, sin embargo, en cantidades grandes perdió la secuencia se saltó del 111 al 114. Se observó contento con la actividad.
Kevin	Problema 1. Cuenta pausadamente, Problema 2. No identifica grupos, Problema 3. Cuenta por unidad, Problema 4. Cuenta por unidad, Problema 5. Cuenta por unidad, Problema 6. Identifica unidades en cada costal, Problema 7. Conteo rápido por unidad, Problema 8. Cuenta por unidad Problema 9. Cuenta por unidad.	Mostró mucho nerviosismo, pero con forme avanzaba se vio más relajado, le costó trabajo concentrarse y repitió el conteo. Durante la resolución fue diciendo sus respuestas en voz alta y la investigadora se percató que invierte los números, por ejemplo, decía 61 y escribía 16. Al final se manifestó alegre de haber concluido todos los ejercicios.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Una vez que concluyeron los ejercicios se les aplicó a los estudiantes el cuestionario tipo PrEmo para evaluar cómo se sintieron al realizar la actividad en papel. En la Figura 47 se presentan los resultados obtenidos de este cuestionario. Para realizar esta gráfica se asignaron puntuaciones de 1 a 5 para medir el nivel de satisfacción donde 5 era muy satisfecho y 1 era insatisfecho, estas puntuaciones fueron asignadas, ya que el instrumento original mide las emociones mediante dibujos animados. Una vez concluido este paso se contabilizó la suma de los puntos cuyo máximo es 60. Por lo que se puede observar en la gráfica los estudiantes, en general, se sintieron satisfechos al realizar la actividad e incluso motivados con descubrir nuevos aprendizajes. En las preguntas abiertas todos coincidieron

que no cambiarían nada en la actividad, en la pregunta que fue lo que más les gusto casi todos contestaron: todo, contar o los problemas de mamuts.

**Figura 47.** *Satisfacción al realizar la actividad en papel*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

### 6.2.2 *Análisis experimento Mago de Oz aplicado a los maestros*

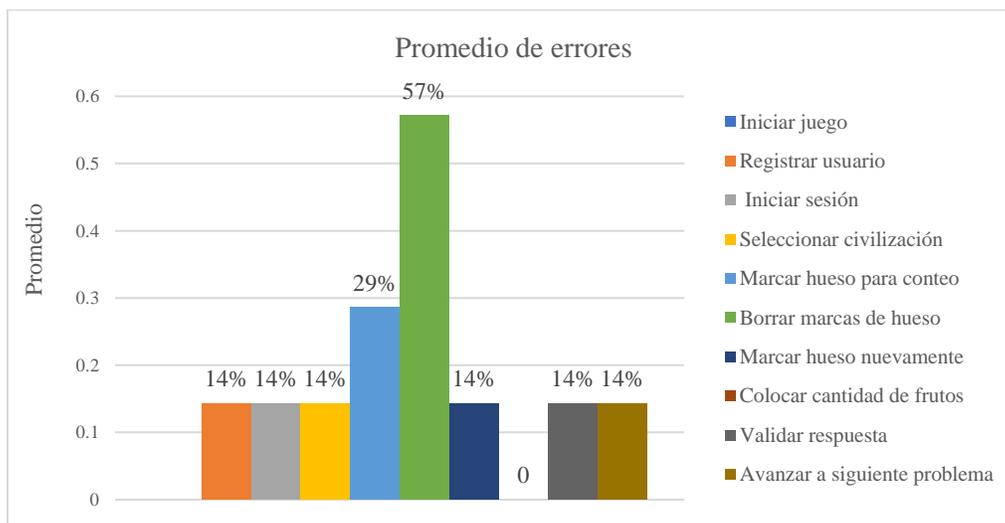
Para llevar a cabo este experimento, se obtuvieron las interfaces de usuario principales de la civilización de la prehistoria del juego, que incluyen 10 tareas (ver Figura 36):

1. Iniciar juego
2. Registrar usuario
3. Iniciar sesión
4. Seleccionar civilización
5. Marcar hueso para conteo
6. Borrar marcas de hueso

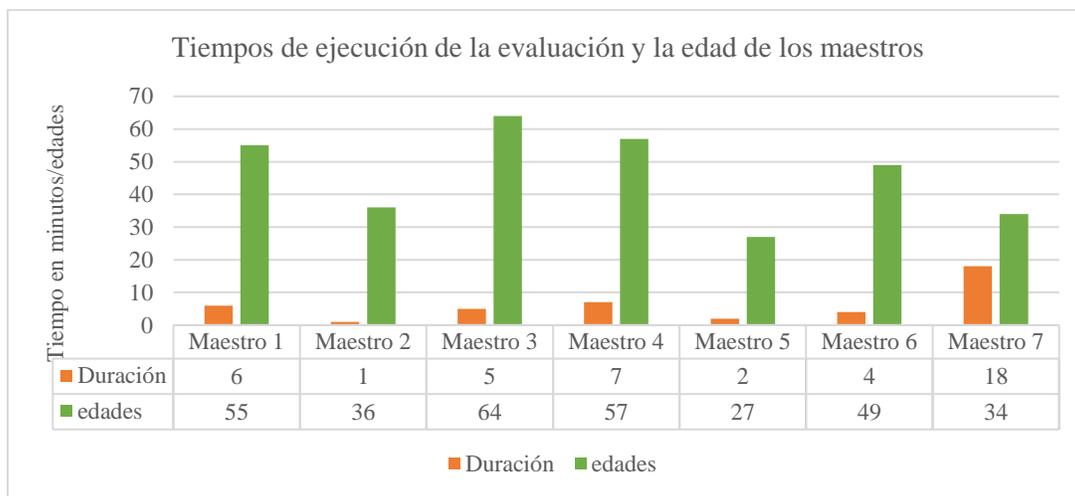
7. Marcar hueso nuevamente
8. Colocar cantidad de frutos
9. Validar respuesta
10. Avanzar a siguiente problema

Adicionalmente, se recolectaron datos personales del usuario como edad y sexo, esto con la finalidad de ver cómo estos incidían en el tiempo de ejecución de las tareas, así como en la comprensión de estas. En la Figura 48, se presenta el promedio de errores cometido por los maestros al realizar cada una de las tareas. En esta figura se puede observar que durante la realización de las actividades 1 y 8 no hubo ningún error. Mientras que durante la realización de la actividad 6 hubo, en promedio, el mayor número de errores por parte de los maestros al igual que durante la ejecución de la actividad 5.

**Figura 48.** Promedio de errores



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 49.** Relación entre el tiempo de ejecución de la actividad y la edad de los maestros

Nota. Fuente: Elaboración propia.

### En la

Figura 49 se puede observar que no existe relación alguna entre los factores edad y tiempo de ejecución de las tareas. Si bien la persona más joven terminó en menor tiempo, la persona con más edad no fue la que demoró más en realizar las tareas. Algunos maestros mostraron mucha curiosidad y no seguían las instrucciones, se guiaban por su instinto para ver qué pasaba si realizaban alguna acción o bien cuestionaban si lo que hacían era correcto, lo cual implicó mayor tiempo en la ejecución de las tareas.

### 6.2.3 Análisis cuestionario CSUQ aplicado a los maestros en la Civilización de la Prehistoria

Una vez concluido el experimento de Mago de Oz se aplicó el instrumento de CSUQ. En la Tabla 18 se puede observar los resultados obtenidos durante la aplicación del cuestionario CSUQ. Para obtener estos valores en una hoja de cálculo de Excel se calculó el promedio de las puntuaciones que dieron los maestros a cada una de las 19 preguntas del

cuestionario con la función =PROMEDIO(B2:H2) y al mismo tiempo se calculó la desviación estándar de estas puntuaciones con la función =DESVESTA(B2:H2), posteriormente se obtuvo el promedio de estos valores por dimensión. El valor mínimo se obtuvo de restar (PROMEDIO-(DESVIACIÓN ESTÁNDAR/2)) mientras que el máximo se obtuvo de sumar (PROMEDIO+(DESVIACIÓN ESTÁNDAR/2)).

**Tabla 18.** *Resultados CSUQ*

Pregunta	Maestros							Promedio	Desviación
	1	2	3	4	5	6	7		
<b>Usabilidad del sistema</b>									
1	7	7	6	7	7	7	6	6.71428571	0.48795004
2	7	7	6	7	7	7	7	6.85714286	0.37796447
3	7	7	5	7	7	7	7	6.71428571	0.75592895
4	7	7	7	7	7	7	7	7	0
5	7	7	6	7	7	6	7	6.71428571	0.48795004
6	7	7	7	7	7	7	5	6.71428571	0.75592895
7	7	7	6	7	7	6	7	6.71428571	0.48795004
8	5	7	7	7	7	7	7	6.71428571	0.75592895
<b>Calidad de la información</b>									
9	6	5	7	7	7	7	7	6.57142857	0.78679579
10	6	7	5	7	7	7	7	6.57142857	0.78679579
11	7	6	7	7	7	7	7	6.85714286	0.37796447
12	7	7	7	7	7	7	6	6.85714286	0.37796447
13	7	7	7	7	7	7	7	7	0
14	7	7	7	7	7	7	7	7	0
15	7	7	7	7	7	7	7	7	0
<b>Calidad de la Interfaz</b>									
16	7	7	7	7	7	7	7	7	0
17	7	7	7	7	7	7	7	7	0
18	5	7	7	7	7	7	7	6.71428571	0.75592895
<b>Satisfacción general</b>									
19	7	7	7	7	7	7	7	7	0

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Con base en los resultados y observaciones realizadas por los maestros 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, tareas como borrar marcas de hueso y avanzar a siguiente problema no parecen 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.

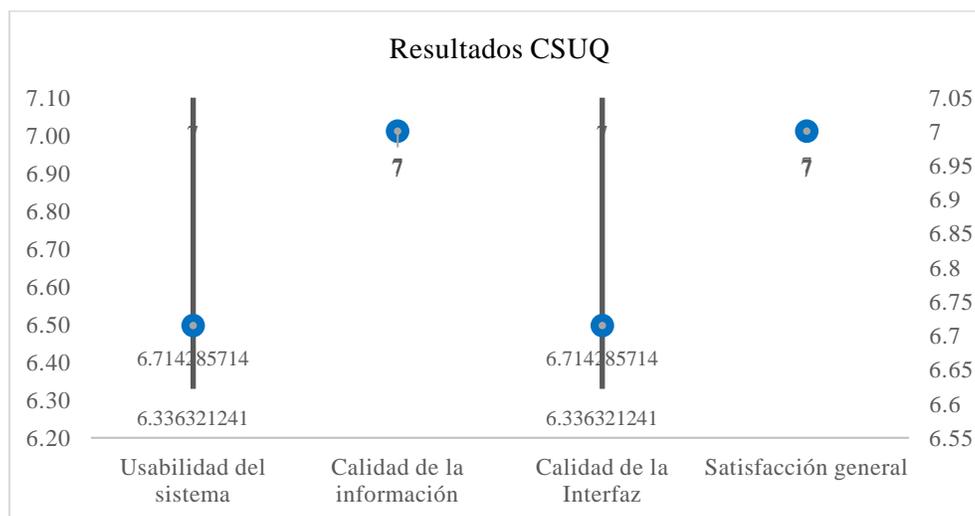
Con respecto a la calidad de la interfaz, les ha parecido que es agradable, aunque les gustaría que tuviera más funciones como la ayuda que sirva de guía en caso de duda. Por último, todos los maestros se sienten satisfechos con el sistema y muestran entusiasmo para que este pueda ser utilizado no solo por los estudiantes con TDAH si no también con los estudiantes regulares.

En la Tabla 19 y Figura 50 se pueden observar los valores máximos, mínimo y promedio, de cada una de las dimensiones, cabe hacer mención que el valor máximo en esta prueba es 7, por lo cual se puede concluir que el juego recibió una buena evaluación por parte de los maestros en cuanto a su usabilidad.

**Tabla 19.** Prueba de Usabilidad Cuestionario CSUQ

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

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 50.** Resultados SCUQ

Nota. Fuente: Elaboración propia.

#### 6.2.4 Análisis cuestionario PrEmo aplicado a los estudiantes al jugar el juego UvaMate

En el caso del juego serio UvaMate se cuenta con una validación intrínseca (ver sección 3.4.1.1), donde los jugadores estudiantes con TDAH actuaron con autonomía en medida de que no requerían de una opinión externa para determinar si alcanzaron o no la meta. En la Civilización de la Prehistoria, fue posible verificar y validar sus respuestas mediante el hueso de Ishango que aparece en la parte inferior del juego donde se van marcando los objetos y en caso de perder la cuenta es posible revisar y volver a contar las

marcas del hueso. En esta ocasión no contrastamos los tiempos de ejecución de los problemas contra el número de aciertos, ya que por las características del juego para avanzar a un siguiente problema es necesario contestar el anterior de manera correcta.

En la Tabla 21 se presentan las observaciones realizadas a lo largo del juego de la Civilización de la Prehistoria, donde se valoró el uso de la herramienta auxiliar que era el hueso se Ishango.

**Tabla 20.** *Observaciones generales de los estudiantes durante el juego en la computadora*

Estudiante	Observaciones generales
Antonio	Mostró mucho interés y paciencia al escuchar la historia. Resolvió correctamente todos los ejercicios dándose su tiempo, sin prisa, comentó que no conocía eso de la historia y que le gustaría seguir aprendiendo y conocer nuevas civilizaciones.
Bruno	Manifestó que tiene experiencia con los juegos, prestó atención a la historia, aunque no es fue fácil descifrar si esta aburrido o atento, resolvió rápido los problemas y concluyó el ejercicio, manifestó que le pareció bien el juego y que si le gustaría descubrir nuevas historias.
Carlos	Le dio mucha gracias la historia. Su estrategia de conteo fue buena y en caso de alguna respuesta incorrecta utilizó el conteo de marcas en el hueso. Se mostró contento y manifestó que la actividad le gustó y no le aburría, le gustaría poder descubrir que hay en las siguientes civilizaciones.
Diego	Le hacían falta sus lentes y no alcanzó a ver bien. Mientras escuchó la narración estuvo en constante movimiento, en especial su cabeza. Realizó de manera fluida la lectura de cada uno de los problemas y se pudo observar que cuenta con estrategias que agilizan el proceso y le permitieron concluir en menor tiempo y de manera correcta. Se observaron habilidades de razonamiento.
Enrique	Manifestó que la historia de introducción le aburría, que no le gustan las historias en general que lo aburren y se duerme. No escuchó las indicaciones no le interesó más que iniciar el juego y al iniciar no leyó los problemas, solo dio clic con el ratón; no contó, solo dejó que se marcaran los frutos. Después de darse cuenta de que a menos que contara y resolviera los problemas no podría seguir avanzando, logró responder todos los ejercicios.
Fernando	Manifestó que no le gusta el tipo de letra que se empleó en el juego. La estrategia que utilizó para el conteo es buena y le permite concluir la actividad en poco tiempo. Manifestó que le gustó mucho la actividad, sin embargo, se mostró un poco nervioso.
Gabriela	Le dio gracia escuchar la narración realizada por Pitágoras, quiso avanzar pronto y empezó a dar clic de manera repetida. Se le invitó a prestar atención, sin embargo, para ella no resultó atractivo y siguió riendo. Posteriormente cuando debía escuchar la historia correspondiente a la Civilización prehistoria no quiso y cuestionó porque tenía que pasar por todo eso para jugar. Su cara mostraba aburrimiento. Por un momento se desconcentró y perdió la cuenta, cuestionó si debía contar todo. Al poner el primer resultado le marcó error, se le invitó a rectificar el resultado, y entre risas dijo que la investigadora era mala, vuelve a equivocarse y decidió contar directamente en la imagen y descubrió la respuesta correcta.
Hugo	Derivado de situaciones ajenas al menor, ya no participó en la aplicación del juego.

Isabel	Ponía mucha atención a la historia, pero es estaba muy nerviosa. Se observó angustia al no poder seleccionar los frutos y poder así contabilizarlos, después fue descubriendo como resolver los ejercicios más fácil y rápidamente y así empezó a resolver los problemas. Y manifestó alegría al concluir el juego.
Jessica	Ponía atención a la historia, se observó motivada, es una estudiante alegre, un poco inquieta, pero que escuchó la historia atenta y realizó rápido los ejercicios, cuando tenía errores corrigió contando las marcas en el hueso y se mostraba contenta al concluir los ejercicios.
Kevin	Aparentemente prestaba mucha atención a la historia, sin embargo, al momento de resolver los problemas, no identificó los números, no leía los problemas sólo daba clic sin saber por y para que lo hacía. No pudo seguir secuencias numéricas del 29 se regresó al 23. Al explicarle la manera en que podía verificar su resultado logró encontrar el valor correcto. Le confundió que al contar de manera mental le daba un resultado diferente al que se podía corroborar en la pantalla mediante el uso del hueso de Ishango. Algo que llamó la atención es que al escribir las respuestas en la computadora en ningún caso invirtió los números.
Luis	Se mostró atento a la historia, sin embargo, estaba en constante movimiento. Durante el conteo utilizó estrategias que le permitieron corroborar si el resultado era correcto.

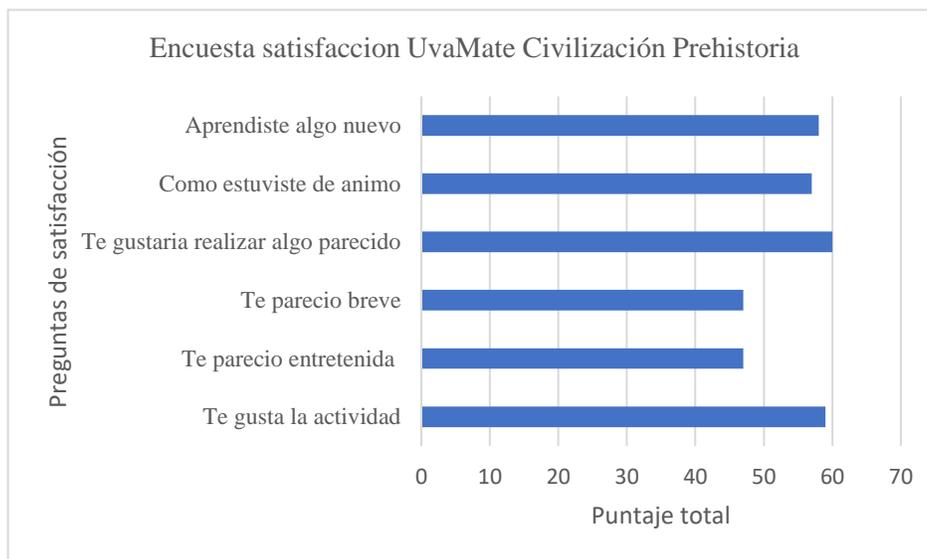
Nota. Fuente: Elaboración propia.

## En la

Figura 51 se presenta de manera gráfica el resultado del cuestionario PrEmo aplicado a los estudiantes para evaluar cómo se sintieron al jugar en la computadora el juego UvaMate (Civilización Prehistoria). Por lo que se puede observar en la gráfica los estudiantes en general se sintieron satisfechos al realizar la actividad e incluso motivados con descubrir nuevas civilizaciones, sin embargo, a los estudiantes de mayor edad no les pareció tan novedoso, lo cual fue manifestado de manera verbal. En las preguntas abiertas manifestaron que les gustó la interacción con la computadora, algunos que no estaban muy familiarizados con el uso del ratón y se sintieron un poco preocupados por su uso. Un estudiante comentó que le gustaría que se incluyeran zombis como personajes.

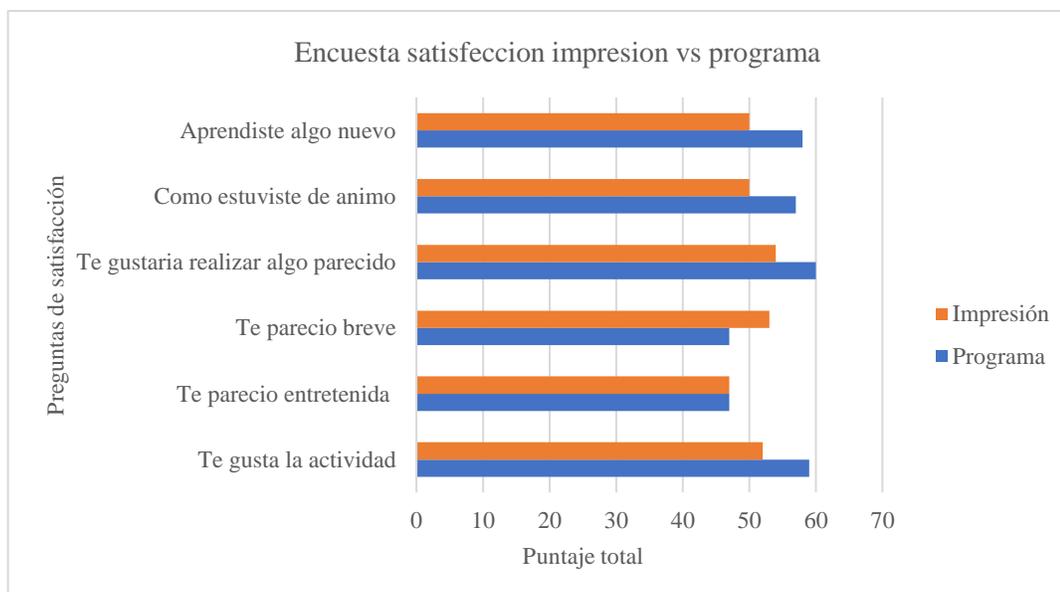
Se realizó una comparación entre a la satisfacción de los estudiantes durante el juego y durante la actividad en papel, los resultados muestran que se sintieron más motivados con la aplicación y con ganas de descubrir nuevas civilizaciones (ver Figura 52).

**Figura 51.** Satisfacción al realizar el juego UvaMate (Civilización Prehistoria)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 52.** Satisfacción al realizar el juego UvaMate Civilización Prehistoria)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se presentó la evaluación de usabilidad y la experiencia de usuario de una de las civilizaciones propuestas en el juego serio para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH “UvaMate”, este juego ha sido diseñado tomando en cuenta las necesidades especiales de este sector de la población.

#### *6.2.5 Análisis para medir los niveles de atención durante el juego*

Seis meses después de aplicar el juego a los estudiantes, se realizó otro experimento donde se midieron sus niveles de atención, a través de los mecanismos de (A. García et al., 2019b, 2019a), esto durante el ciclo escolar 2019-2020 (ver 4.2.4.4 Niveles de atención). Mientras se desarrollaba la actividad, los estudiantes eran monitoreados en tiempo real, donde se obtenía su nivel de atención durante la ejecución del juego, la retroalimentación se observaba en el mismo espacio a través de un semáforo digital y una computadora portátil donde se recibían los datos censados con la diadema Mind Wave, que describían el nivel de atención del estudiante en cada periodo de muestreo.

Las muestras se tomaron cada 500 milisegundos y los elementos que se utilizaron fueron 2 ordenadores portátiles (uno donde se reproducía el juego y otro donde se observaban las muestras a través de una interfaz gráfica) y un monitor de ondas cerebrales (diadema Mind Wave). A lo largo del experimento, se hizo un registro de la observación por intervalos de tiempo que incluían la historia del juego y la realización de problemas de conteo.

Se trabajó con sólo 6 de los 12 estudiantes con los que se había venido trabajando, ya que el resto cambió de nivel educativo y/o escuela. En la Tabla 21 y

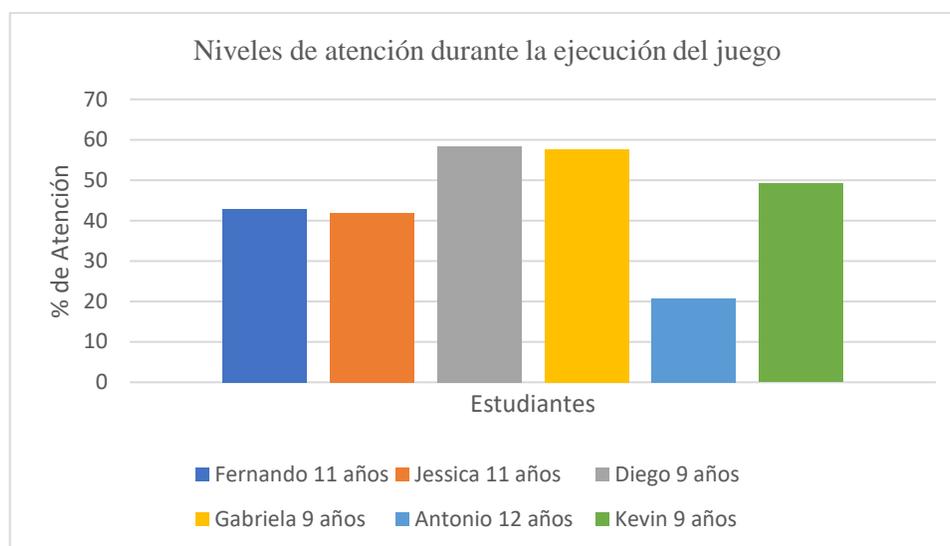
Figura 53 se muestran algunos de los aspectos que se observaron durante la actividad, así como los niveles de atención captados por una diadema MindWave.

**Tabla 21.** *Medición del nivel de atención durante la ejecución del juego*

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Grado</b>	<b>% Atención</b>	<b>Observación</b>
Fernando	11 año	5°	42.885	Al ver la actividad, ya no mostró interés ni gusto por desarrollarla
Jessica	11 años	6o	41.924	A pesar de conocer el juego, mostró disposición para jugarlo nuevamente y se pudo observar que ha desarrollado bien sus capacidades para el conteo
Diego	9 años	4°	58.4227	Su postura y gesto corporal parecían atentos, sin embargo, por debajo de la mesa se pudo observar inquieto y tomándose sus manitas. Manifiesta dolor por el uso de la diadema. Manifiesta sentirse tranquilo sin embargo su lenguaje corporal expresa otra cosa. Necesita apoyo para la ejecución de la actividad, ya que se observa nervioso.
Gabriela	9 años	4°	57.6387	En un primer experimento Gabriela mostraba entusiasmo y curiosidad por el juego. En el segundo experimento mostró molestia y aburrimiento, bostezó constantemente y su atención estaba dispersa. Manifestó disgusto por la historia del juego. Realizó los ejercicios por compromiso sin intención ni esfuerzo por hacer un buen trabajo. Mostró disgusto por tener la diadema en la cabeza y aburrimiento por el juego
Antonio	12 años	1°	20.6975	Llegó con una buena actitud, jugó el juego y contó de manera rápida y acertada, a pesar de conocerlo no mostró molestia, se veía contento y con disposición. Paso a 1ro de secundaria y comenta que le gustó el cambio al nuevo nivel.
Kevin	9 años	4o	49.176	Estaba nervioso, pero al ver que era el mismo juego que ya había jugado se puso contento, realizó toda la actividad con una sonrisa. Al terminar se mostró entusiasmado y manifestó curiosidad por conocer nuevas Civilizaciones

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados reflejan que el nivel de atención de los estudiantes en promedio fue del 45.12% al realizar el juego de conteo. El comportamiento de la atención promedio en el tiempo fue bueno, obteniendo el promedio más alto al principio del juego y el promedio más bajo al final.

**Figura 53.** Niveles de atención registrados durante la ejecución del juego

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La Civilización de la Prehistoria mediante dos experimentos la aplicación del juego en papel y la aplicación del juego directamente en la computadora. Durante la aplicación de los problemas en papel observamos que no existe relación entre el tiempo en la resolución de los problemas y el asertividad de las respuestas, aunque todos los estudiantes mostraron entusiasmo y resolvieron todos los ejercicios en su mayoría no lo hicieron correctamente. 4 de ellos hicieron uso del material concreto por un momento, a pesar de que los maestros insistieron que este recurso es el que facilita la resolución de problemas, la mayoría de ellos no hicieron uso de este material.

Una vez que concluyeron los ejercicios se les aplicó a los estudiantes el cuestionario tipo PrEmo para evaluar cómo se sintieron al realizar la actividad en papel y los estudiantes en general manifestaron sentirse satisfechos al realizar la actividad y motivados con descubrir nuevos aprendizajes.

A la par se realizó con los docentes un experimento de Mago de oz, y se recolectaron datos como sexo y edad. Como resultado se observó que no existe relación directa entre estas variables. Con respecto a los posibles errores que pudieran presentarse en el juego se detectaron 2 de las 10 tareas probadas que podían generar confusión hasta en un 50%. Una vez concluido el experimento se aplicó a los maestros el cuestionario CSUQ. Con base en los resultados y observaciones realizadas por los maestros se puede inferir que en la dimensión de usabilidad del sistema los maestros se sienten satisfechos con la facilidad de uso, consideran que es sencillo. En lo que se refiere a la dimensión de calidad de la información, para ellos resulta sencillo encontrar la información y los mensajes parecen claros. Con respecto a la calidad de la interfaz, les ha parecido que es agradable. Y en general consideran que puede ser una buena herramienta de apoyo no solo para su aplicación con estudiantes con TDAH si no para estudiantes regulares. Les resulta práctico e interesante empatar la parte histórica y la parte matemática.

Una vez realizados estos análisis y dando atención a las observaciones de los maestros se procedió a la aplicación del juego directamente con los estudiantes diagnosticados.

Durante la aplicación se realizaron observaciones de los estudiantes en cuanto al uso de estrategias de conteo, a los sentimientos y emociones que reflejaban en la interacción con la aplicación o herramienta. En algunos de los menores se detectó entusiasmo, en otros nerviosismos, curiosidad. Durante la narración algunos de ellos mostraron desinterés y falta de atención.

Fue posible detectar que la brecha de edad fue determinante en el grado de interés que mostraron los estudiantes los más pequeños se interesaron por la historia, mientras que los más grandes estaban más interesados por iniciar el juego. Una vez que concluyeron la civilización nuevamente se les aplicó el cuestionario tipo PrEmo, y aunque manifestaron sentirse muy satisfechos y el contraste con los resultados de la actividad en papel demuestra que les gusta más la interacción con la aplicación, de manera verbal algunos de ellos dijeron que la historia les parecía aburrida y solo querían avanzar.

Seis meses después de aplicar la Civilización de la Prehistoria a los estudiantes, se realizó otro experimento donde se midieron los niveles de atención de los estudiantes a través de los mecanismos de García, Calleros y Palomini, (2019); García, Calleros y Palomini, (2018), esto durante el ciclo escolar 2019-2020. En esta ocasión sólo se trabajó con 6 de los 12 estudiantes. Los resultados reflejan que el nivel de atención de los estudiantes en promedio fue del 45.12% al realizar el juego de conteo. El comportamiento de la atención promedio en el tiempo fue bueno, obteniendo el promedio más alto al principio del juego y el promedio más bajo al final. En esta ocasión nos dimos cuenta de que el factor novedad juega un papel importante, 2 de los estudiantes ya no se sentían muy motivados ni interesados en realizar la actividad, manifestaron que la narración era aburrida y que ya conocían el juego.

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos el supuesto que establece que el Modelo de Diseño Instruccional basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de recursos tecnológicos (Juegos Serios) contribuyen a mejorar el aprendizaje en la materia de matemáticas en estudiantes diagnosticados con TDAH”.

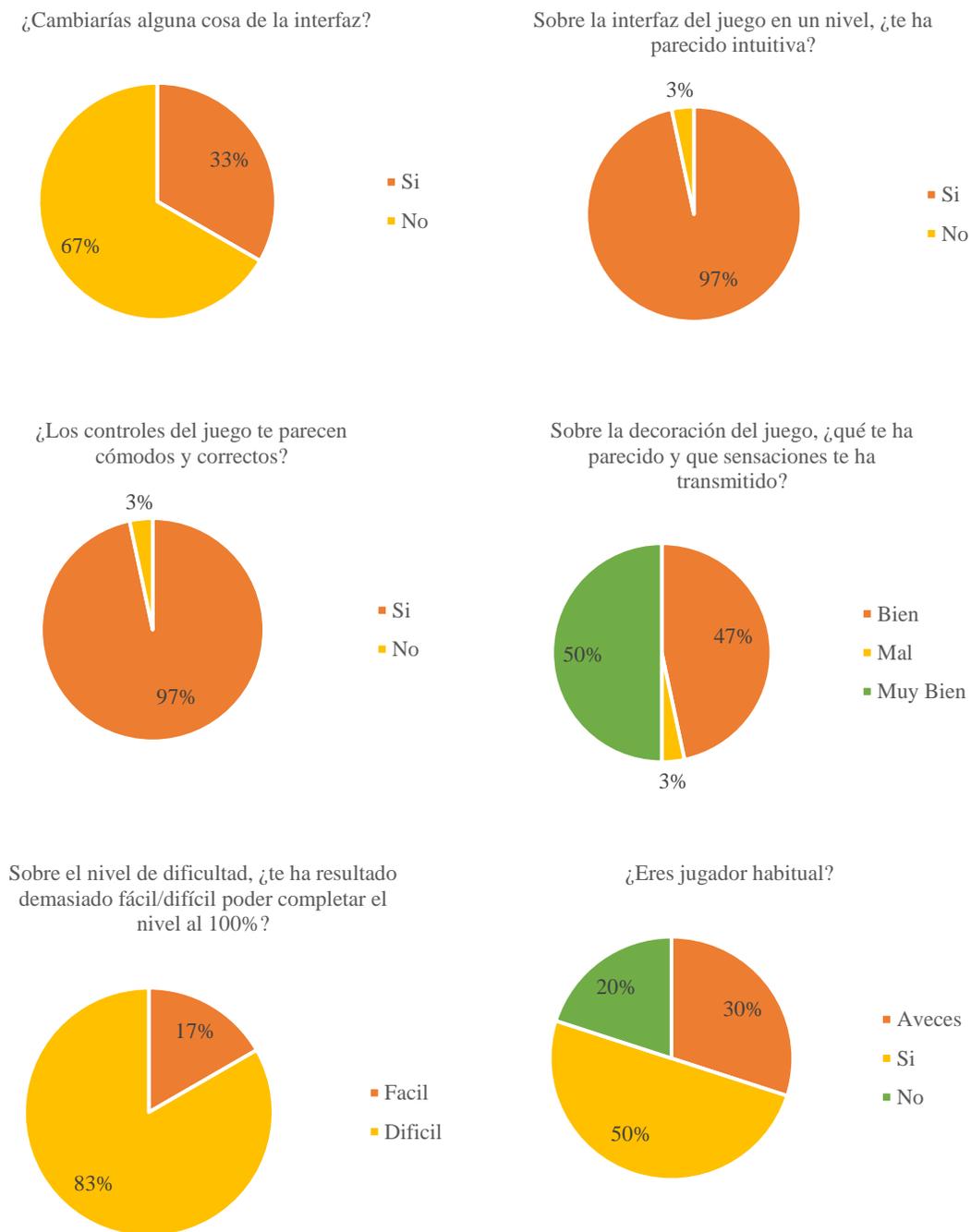
Estos resultados guardan relación con lo que sostienen, Farrell (2011) y Pfifner et al., (2006) que los programas de instrucción asistida por computadora (CAI) han mostrado ser eficientes para el trabajo con estudiantes con problemas de atención, distracción y falta de motivación. Estos programas suelen incluir metas y objetivos, destacando la importancia de la materia, tareas simplificadas y retroalimentación inmediata, con respecto a la precisión ha mostrado ser mucho más efectivo. Estos autores expresan que los estudiantes con TDAH estén considerablemente más atentos a este tipo de los métodos de enseñanza que a las conferencias, ello es acorde con lo que en este estudio se halla. Al mismo tiempo guarda relación con el trabajo de Iseman & Naglieri (2011), muestra una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes con TDAH a través de una propuesta pedagógica de tipo instruccional basada en la Planificación, y Atención Simultánea y Sucesiva (PASS), para la realización de actividades de matemáticas.

#### *6.2.6 Análisis para medir la heurística de jugabilidad, usabilidad y aprendizaje en la Civilización Sumerios.*

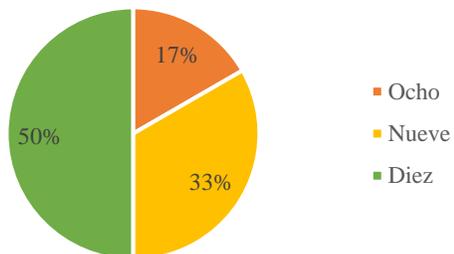
La evaluación y aplicación de la civilización Sumeria se llevó a cabo de manera virtual con 6 de los 12 estudiantes con los que se había venido trabajando. Se envió el apk. del juego a través de mensajería móvil y la recolección de datos para la evaluación del juego se realizó a través de un Google forms (Ver Apéndice L. Cuestionario heurísticas jugabilidad, aprendizaje y usabilidad En la

Figura 54 se presentan los porcentajes que se obtuvieron en cada una de las preguntas aplicadas en la evaluación.

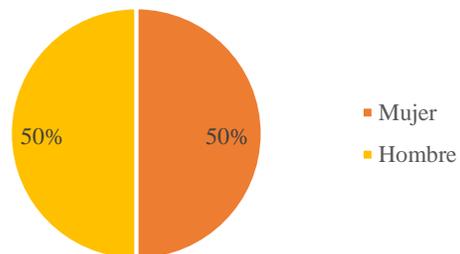
**Figura 54.** Evaluación Jugabilidad, aprendizaje y usabilidad civilización Sumerios



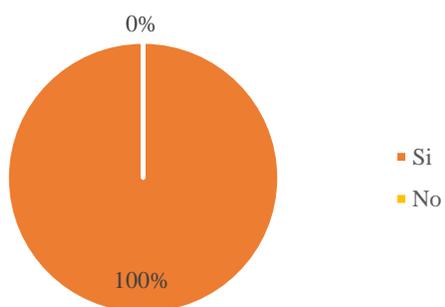
Del 1 al 10, ¿qué nota le pondrías?



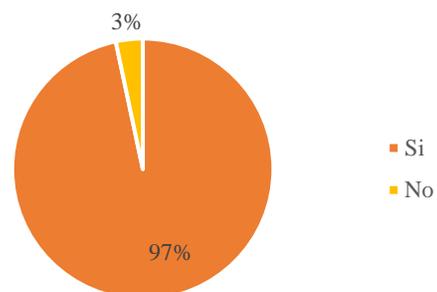
¿Cuál es tu genero?



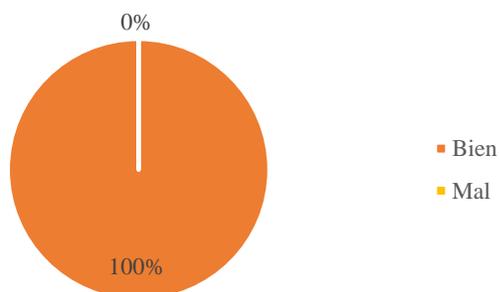
¿Haz aprendido de este juego?



¿Crees que este juego en otras plataformas como PC o consolas estaría bien?



Sobre los sonidos, ¿qué te han parecido?



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Al haberse realizado esta evaluación en línea no fue posible observar las reacciones y sentimientos de los jugadores al interactuar con la aplicación, de igual forma se confía

que los estudiantes jugaron el juego y ellos son quienes realizaron la encuesta. De los resultados obtenidos en esta evaluación se concluye que si bien existen aspectos de la aplicación como la interfaz que requiere ser modificada para que resulte más amigable para los estudiantes. Se puede observar que en general se obtuvieron muy buenos resultados y que la portabilidad del juego ya sea para computadora o celular, no afecta en las diferentes evaluaciones realizadas para validar la implementación de UvaMate.

#### *6.2.7 Limitaciones del estudio*

Durante esta investigación nos fuimos encontrando con diversos obstáculos que influyeron en la toma de decisiones metodológicas para el desarrollo de este trabajo, los cuales se enuncian a continuación

- 1) En el primer acercamiento a la Dirección de Especial de la SEP, se nos solicitó un plan de trabajo que incluía la recolección de datos y trabajo de campo con 22 estudiantes distribuidos en las 12 escuelas públicas en lo largo y ancho de la ciudad de Puebla. Fue así como se llevó a cabo la prueba piloto recorriendo cada una de las escuelas y realizando las entrevistas y observaciones con maestros, padres de familia y estudiantes diagnosticados. El primer obstáculo al que nos enfrentamos fue la detección de que no todos estos estudiantes tenían el diagnóstico de TDAH. Obstáculo no 2, no fue posible seguir el plan de trabajo, debido a que los padres de familia no acudían a las entrevistas en el tiempo y horario señalado eso implicaba ir modificando contante mente este calendario, 3 los maestros tampoco tenían la disponibilidad de ser entrevistados, por lo anterior. Nos acercamos a una de estas doce escuelas donde había la flexibilidad y apoyo por parte de la maestra de USAER y el director de la escuela.

- 2) Durante las entrevistas con los padres de familia y maestros, en algunos casos se observó cierto recelo al compartir la información, lo que se hacía evidente en sus respuestas y expresiones físicas, respuestas de una sola palabra cuando la pregunta iba dirigida a una descripción más profunda.
- 3) Originalmente se tenía planeado que la aplicación del juego se llevara a cabo dentro del aula, además de con los estudiantes con TDAH con estudiantes regulares, sin embargo, el hecho de que no existen suficientes equipos para la aplicación, esta se llevó a cabo en el área de USAER de manera individual con cada uno de los estudiantes y el investigador. Esto aunado a los tiempos en lo que era posible llevar a cabo la recolección de datos, no fue posible recolectar con estudiantes regulares, para poder comparar estos resultados.
- 4) En el Modelo de Diseño Instruccional se había pensado en el diseño y desarrollo de un mayor número de estrategias para la enseñanza de matemáticas para estudiantes con TDAH basadas en el uso de recursos tecnológicos, como cuentos de matemáticas, actividades de tipo colaborativo, pero por el tiempo ya no fue posible desarrollar y aplicar otras estrategias adicionales al juego UvaMate. También se había planteado la prueba, inclusión y evaluación de otros juegos de software libre como estrategias, también de aprendizaje.
- 5) Los instrumentos para medir la satisfacción de los estudiantes (cuestionario tipo PrEmo) y el cuestionario para medir las heurísticas de la Civilización de los Sumerios son propuestas muestra que requieren de validez estadística.

### 6.3 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se prestó el análisis de resultados y la discusión de estos. Los resultados abarcan el análisis fenomenológico, así como el análisis de la implementación del Modelo de Diseño Instruccional propuesto. Del análisis fenomenológico surgieron 5 temas dominantes, “El TDAH en mi aula”, “El niño con TDAH en la escuela”, “Intervención educativa”, “Uso de recursos tecnológicos” y “El TDAH en casa” y estos temas a su vez se dividen en sus respectivos horizontes emergentes (ver Tabla 22).

**Tabla 22.** *Temas y horizontes de las 3 fuentes de recolección*

Temas y horizontes emergentes	Entrevistas Maestros	Entrevista Padres de Familia	Observaciones
<b>El TDAH en mi aula</b>			
• Definición de TDAH y diagnóstico en la escuela	x		
• Falta de formación profesional adecuada y necesidad de capacitación	x		
• Sentimiento al tener un estudiante con TDAH en el aula	x		x
<b>El estudiante con TDAH en la escuela</b>			
• Conducta	x	x	x
• Problemas en el aprendizaje	x		x
• Interacción con los compañeros	x	x	x
• Interacción con el maestro	x	x	x
• Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH	x	x	x
<b>Intervención educativa</b>			
• Dificultades en la enseñanza	x		x
• Estrategias de Inclusión y desarrollo armónico	x		
• Estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH	x		x
• Estrategias de enseñanza de las matemáticas	x		
<b>Uso de recursos tecnológicos</b>			
• No existen recursos en la escuela	x		
• Favorecen el aprendizaje	x		

• Mejoran la atención	x	
• Conocimiento y uso de recursos tecnológicos y aplicaciones	x	x
<b>El TDAH en casa</b>		
• Conocimiento sobre el trastorno, sus implicaciones y atención	x	
• Sentimiento al tener un niño con TDAH en casa	x	
• Conducta del menor	x	
• Interacción con la familia	x	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la evaluación del Juego Serio UvaMate, los resultados son alentadores, ya que muestran un alto nivel de satisfacción de los usuarios y la interfaz probada. Al mismo tiempo los estudiantes y maestros manifiestan motivación y entusiasmo en el uso de este tipo de recursos. Los maestros consideran importante el uso de nuevas estrategias para favorecer el aprendizaje de estudiantes regulares y estudiantes diagnosticados con este trastorno y, a su vez los estudiantes muestran curiosidad y emoción al trabajar y experimentar una nueva forma de aprendizaje mediante el uso de este tipo de herramientas. Se han realizado las modificaciones solicitadas por los maestros en cuanto a las interfaces y al contenido. También se han tomado en cuenta cada una de las observaciones realizadas por los estudiantes, ya que son ellos los usuarios finales y para quién está diseñado el juego.

Autores como Prins et al. (2011); Martínez et al. (2016); Muñoz et al. (2015); Bul et al. (2015), han demostrado la eficiencia de los juegos serios en la atención de funciones ejecutivas como la organización, el autocontrol. Por otra parte, autores como Ford et al. (1993); Tobar-Muñoz et al. (2014); Mahmoudi et al. (2015) y Avila-Pesantez et al. (2018), demuestran la eficacia en el empleo de juegos serios para reforzar el aprendizaje de matemáticas con el debido acompañamiento de los maestros. Esto concuerda con lo que

reportan los maestros en cuanto al uso de la tecnología y a los resultados obtenidos durante la evaluación de UvaMate.

A partir de los hallazgos encontrados se acepta el supuesto que establece que el Modelo de Diseño Instruccional basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de recursos tecnológicos (Juegos Serios) contribuyen a mejorar el aprendizaje en la materia de matemáticas en niños diagnosticados con TDAH.

Nuestros resultados guardan relación con lo que sostienen, Farrell (2011) y Pfifner et al. (2006) que los programas de instrucción asistida por computadora (CAI) han mostrado ser eficientes para el trabajo con estudiantes con problemas de atención, distracción y falta de motivación. Estos programas suelen incluir metas y objetivos, destacando la importancia de la materia, tareas simplificadas y retroalimentación inmediata, con respecto a la precisión ha mostrado ser mucho más efectivo. Estos autores expresan que los niños con TDAH estén considerablemente más atentos a este tipo de los métodos de enseñanza que a las conferencias, ello es acorde con lo que en este estudio se halla. Al mismo tiempo guarda relación con el trabajo de Iseman & Naglieri (2011), muestra una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes con TDAH a través de una propuesta pedagógica de tipo instruccional basada en la Planificación y Atención Simultánea y Sucesiva (PASS), para la realización de actividades de matemáticas.

## Capítulo 7 Conclusiones

En este capítulo se presentan de las conclusiones partiendo del análisis y resultado alcanzado en cada uno de los objetivos particulares propuestos mencionando las aportaciones logradas.

La presente investigación surgió de preguntarnos ¿Cómo se puede mejorar el aprendizaje de matemáticas que actualmente reciben los estudiantes con TDAH? Para lograr un mejor aprendizaje en estos estudiantes no es suficiente un listado de estrategias didácticas, tampoco existe una receta única, es necesario una suma de esfuerzos de los diferentes agentes involucrados no sólo en el aprendizaje del menor si no en el desarrollo emocional del mismo.

Durante el proceso de investigación nos percatamos que a diferencia de lo que se cree, los maestros tienen la disposición de ofrecer a los estudiantes herramientas para que estos logren aprendizajes al nivel de sus compañeros, sin embargo, no cuentan con los conocimientos específicos para la atención de las necesidades especiales que existen en la educación y no sólo hablamos del TDAH. Por lo anterior, es necesario para lograr una verdadera escuela inclusiva la capacitación de los maestros, el hacerlos partícipes en los procesos de diagnóstico temprano en la escuela. Dotándolos de las herramientas necesarias para que logren el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

Por otra parte, si nos enfocamos en el objeto del estudio que fue “Mejorar el aprendizaje que actualmente reciben los estudiantes diagnosticados con TDAH en el área de matemáticas, a través de la implementación de un Modelo de Diseño Instruccional, basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de recursos tecnológicos (Juegos

Serios) dentro de una escuela Pública al sur de la Ciudad de Puebla”. Se observó que si bien el uso de recursos tecnológicos es aceptado tanto por los estudiantes como los maestros y se obtienen resultados positivos en el aprendizaje en el área de matemáticas, la escuela actual no está preparada, al menos no hasta ahora para el uso de estos recursos dentro del aula, ya que debido a diferentes factores, algunos ajenos y otros inherentes a la escuela, no existe la infraestructura necesaria para su correcta implementación; eso por un lado y por el otro los padres de familia en su mayoría carecen del conocimiento necesario para que los estudiantes hagan un correcto uso de los dispositivos para reforzar el aprendizaje en casa, ya que en su mayoría este recurso es utilizado sólo con fines recreativos y por periodos de tiempo no aptos para su uso. Sin embargo, si se unen esfuerzos tanto por parte de los maestros, directivos y padres de familia se pueden lograr resultados positivos en el aprendizaje mediante el uso de juegos serios, durante plazos de tiempo adecuados y con el soporte siempre del maestro.

A continuación, se presenta una matriz de concordancia que resume de manera breve los resultados obtenidos (Tabla 23).

**Tabla 23. Matriz de concordancia**

Id	O1	O2	O3	O4
<b>Objetivo específico</b>	Analizar las necesidades educativas de los estudiantes, identificar las dificultades en el desempeño académico, y definir las actividades de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes con TDAH a partir de las observaciones a maestros y estudiantes, entrevistas con maestros, padres de familia e informantes clave para determinar las metas educativas del Modelo de Diseño Instruccional.	Establecer los objetivos de desempeño, diseñar las tareas y estrategias del Modelo de Diseño Instruccional para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH, estableciendo el rendimiento deseado y los métodos de prueba.	Desarrollar un juego serio como estrategia instruccional para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH.	Evaluar con los maestros y estudiantes diagnosticados con TDAH un Modelo de Diseño Instruccional que incluya el análisis, el diseño y desarrollo de un juego serio para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.
<b>Pregunta específica</b>	¿Cuáles son las necesidades y los problemas en el aprendizaje de matemáticas que se observan en el aula desde la perspectiva de los maestros y estudiantes que viven con TDAH que cursan la educación primaria?	¿Cuáles son las tareas, estrategias y objetivos de desempeño a contemplar por el MDI para promover el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes con TDAH que participan en el estudio?	¿Cómo el uso de un juego serio favorece el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH?	¿Cómo se puede mejorar el aprendizaje de las matemáticas que actualmente reciben los estudiantes diagnosticados con TDAH en una escuela pública al sur de la ciudad de Puebla?
<b>Concepto</b>	Problemas de aprendizaje de matemáticas en estudiantes con TDAH	Estrategias de enseñanza aprendizaje Aprendizajes esperados	Juegos serios	MDI
<b>Teoría (s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirk &amp; Bateman (1962)</li> <li>• Kass &amp; Myklebust (1969)</li> <li>• Swanson (1988)</li> <li>• National Joint Committee on Learning Disabilities (1991)</li> <li>• National Dissemination Center for Children and Youth with Disabilities (2004)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Málaga Diéguez &amp; Arias Álvarez, 2010)</li> </ul>	Constructivismo Teoría psicogenética de Piaget Teoría de las Situaciones Didácticas	Teoría de los videojuegos	Constructivismo y Teoría de la Instrucción de Brunner

Método	Cualitativo	Cualitativo	Cualitativo	Cualitativo
<b>Instrumento</b>	Guía de entrevista semiestructurada a maestros, padres de familia Guía de Observación directa maestros y estudiantes	Investigador	Pruebas de usabilidad del sistema	Experimento Mago de Oz Cuestionario CSUQ Cuestionario tipo PrEmo Cuestionario Heurísticas (jugabilidad, usabilidad y aprendizaje) Guía de entrevista y observación
<b>Horizontalización</b>	<p><b>El TDAH en mi aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de TDAH y diagnóstico en la escuela</li> <li>Falta de formación profesional adecuada y necesidad de capacitación</li> <li>Sentimiento al tener un estudiante con TDAH en el aula</li> </ul> <p><b>El estudiante con TDAH en la escuela</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conducta</li> <li>Problemas en el aprendizaje</li> <li>Interacción con los compañeros</li> <li>Interacción con el maestro</li> <li>Sentimientos y emociones que se reflejan en el estudiante con TDAH</li> </ul>	<p><b>Intervención educativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dificultades en la enseñanza</li> <li>Estrategias de Inclusión y desarrollo armónico</li> <li>Estrategias de apoyo para la enseñanza con los estudiantes con TDAH</li> <li>Estrategias de enseñanza de las matemáticas</li> </ul>	<p><b>Uso de recursos tecnológicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No existen recursos en la escuela</li> <li>Favorecen el aprendizaje</li> <li>Mejoran la atención</li> <li>Conocimiento y uso de recursos tecnológicos y aplicaciones</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	Después de analizar el perfil de cada uno de los estudiantes se pudo observar que derivado de sus características particulares se presenta una amplia diversidad de necesidades educativas en el área de matemáticas entre las que se destaca el conteo, operaciones lógico-matemáticas, concepto de número, valor posicional, antecesor y sucesor, fracciones, resolución e interpretación de problemas.	Se opta por reforzar las 4 competencias que se deben alcanzar al concluir la primaria que son: Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente, alineados, como ya se ha mencionado, a los contenidos de la SEP.	Diseño y desarrollo de la Civilización Prehistoria Diseño y desarrollo de la Civilización Sumeria Pruebas de usabilidad.	<p>Análisis de resultados evaluación UvaMate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimento en papel.</li> <li>Experimento Mago de Oz</li> <li>Cuestionario CSUQ</li> <li>Cuestionario tipo PrEmo</li> <li>Niveles de atención</li> <li>Heurísticas de jugabilidad, aprendizaje y usabilidad</li> </ul>

Nota. Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla anterior se describen cada uno de los objetivos específicos, así como el resultado y producto de estos.

**O1. Analizar las necesidades educativas de los estudiantes, identificar las dificultades en el desempeño académico, y definir las actividades de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes con TDAH a partir de las observaciones a maestros y estudiantes, entrevistas con maestros, padres de familia e informantes clave para determinar las metas educativas del Modelo de Diseño Instruccional.** El propósito de la fase de análisis sirvió para identificar los problemas que provocan un bajo rendimiento de los estudiantes con TDAH, esto a través de los diferentes instrumentos para la recolección de datos propuestos en la investigación como lo son, las entrevistas semiestructuradas a maestros y padres de familia, las entrevistas semiestructuradas a padres de familia y los registros de observación de los estudiantes y maestros. Los principales procedimientos asociados con la fase de análisis fueron validar la brecha de rendimiento, determinar metas educativas, confirmar público objetivo e identificar los recursos requeridos y determinar la entrega del sistema.

Entre los problemas que se pueden detectar en los estudiantes con TDAH son: la falta de atención, condición característica de este trastorno, en algunos casos falta de memoria y concentración, también se pudo observar cierto grado de Discapacidad Intelectual lo que implica un bajo rendimiento académico, una conducta hiperactiva que no les permite estar en una sola posición, en algunos estudiantes se presentan comorbilidades tales como la dislexia. Aunado a estos problemas está un diagnóstico impreciso, lo que conlleva a una atención poco oportuna por parte de los maestros dentro del aula, la poca

disposición en algunos casos por parte de los padres para reforzar el aprendizaje en casa, así como la falta de conocimiento y dominio por parte de los maestros sobre el TDAH y la mejor manera de abordar estrategias para lograr mejores resultados de aprendizaje. El sistema educativo que obliga a que los estudiantes sigan avanzando de grado escolar sin haber obtenido las competencias ni los conocimientos necesarios para continuar su aprendizaje, ya que las brechas en el dominio de los conceptos básicos se ven reflejadas en los resultados. Otro factor que influye sustancialmente es el contexto familiar en que se desenvuelve cada uno de los estudiantes el cual se refleja en su comportamiento en el aula (ver 5.1 Análisis).

**O2. Establecer los objetivos de desempeño, diseñar las tareas y estrategias del Modelo de Diseño Instruccional para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH, estableciendo el rendimiento deseado y los métodos de prueba.**

El propósito de la fase de diseño fue verificar el rendimiento deseado y los métodos de prueba adecuados. Los principales procedimientos asociados a esta fase fueron: Realizar un inventario de tareas, que incluye los aprendizajes esperados para cada uno de los niveles educativos que se abarcaron en esta investigación, diseñar objetivos de desempeño, diseñar estrategias de prueba, estas estrategias están alineadas con los objetivos 1 y 3, mediante el uso de juegos serios. El entregable son todos los recursos de aprendizaje propuestos para el reforzar aprendizaje mediante el uso de juegos serios para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes con TDAH (Ver 5.2. Diseño y Desarrollo). La realización de

este objetivo permitió la culminación de la etapa de diseño para la elaboración del MDI atendiendo el marco de referencia ADDIE.

**O3. Desarrollar un juego serio como estrategia instruccional para el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH.** Para el diseño y desarrollo del juego se trabajó con un grupo multidisciplinar que incluye a los 13 estudiantes diagnosticados, 6 maestros quienes son responsables de los estudiantes dentro de la escuela, la responsable de USAER, diseñadores gráficos, desarrolladores de software, especialista en didáctica de las matemáticas.

El trabajo realizado incluyó las entrevistas semiestructuradas, las observaciones por intervalos de clase, acercamiento con el especialista en didáctica de matemáticas para definir los contenidos, especialistas en el diseño y desarrollo de software para la programación del juego, diseñadores gráficos encargados de todos los recursos gráficos del juego, así como pruebas de usabilidad del sistema. Sin duda esta es una de las principales aportaciones del estudio y la estrategia implementada mostró sus bondades al reconocer el papel de todos y cada uno de los actores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con TDAH.

**O4. Evaluar con los maestros y estudiantes diagnosticados con TDAH un Modelo de Diseño Instruccional que incluya el análisis, el diseño y desarrollo de un juego serio para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.** En la primera civilización de la prehistoria, se realizaron evaluaciones tanto con los estudiantes como con los maestros de grupo, se realizó una segunda prueba para medir los niveles de atención, siguiendo los mecanismos propuestos por García, González y Palomino (2018), y se pudo observar que

en esta segunda aplicación los resultados con el juego no fueron tan alentadores como se esperaba, ya que no todos los estudiantes mostraron la misma disposición que la primera vez. La Civilización de los Sumerios sólo fue implementada y evaluada con los estudiantes a través de un instrumento enviado por Google forms (ver 6.2 Evaluación UvaMate).

Este trabajo sienta las bases para trabajos futuros, tales como ajustar estrategias, incluir observaciones y hacer mayor seguimiento tanto con estudiantes con TDAH como con estudiantes regulares para proponer una herramienta integral donde tantos padres de familia, maestros y estudiantes con TDAH puedan interactuar, en diferentes áreas del conocimiento.

### Referencias bibliográficas

- Abarzúa, A., & Cerda, C. (2011). Curriculum integration of ICT in preschool education | Integración curricular de TIC en educación parvularia. *Revista de Pedagogía*, 32(90).
- Abt, C. C. (1970). *Serious Games*. New York: The Viking Press.
- Acle Tomasini, G., y Olmos Roa, A. (1998). *Problemas de Aprendizaje: Enfoques Teóricos* (U. N. A. M. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (ed.)).
- Álvarez, J., & Damien, D. (2011). An introduction to Serious game Definitions and concepts. In *Proceedings of the Serious Games & Simulation Workshop* (Vol. 2).
- Álvarez Menéndez, S., y Pinel González, A. (2015). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en mi Aula de Infantil. *REOP Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 26(3), 141–152.
- American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Revised). *Washington, DC*, 163–170.
- Artigas-Pallarés, J., y Narbona García, J. (2011). *Trastornos del neurodesarrollo*. Viguera editores.
- Avila-Pesantez, D., Vaca-Cardenas, M., Avila, L. M., & Vaca-Cardenas, L. (2018). Conceptual Model for Serious Games Design: Case Study of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *KnE Engineering*, 3(9), 61. <https://doi.org/10.18502/keg.v3i9.3646>
- Ayala, D. (2014). *Juegos de mesa para afianzar el desarrollo del pensamiento lógico / matemático durante la educación inicial* [(Tesis de Licenciatura) Universidad de San Francisco Quito].
- Bakker, L., y Rubiales, J. (2012). Autoconcepto en Niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Psiencia: Revista Latinoamericana de ciencia Psicológica*, 4(1), 5–11.
- Ballester, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica*. Prácticas: Profesorado del seminario de aprendizaje significativo. España.
- Barbujani, G. (2013). *La Civilización Etrusca Era Autóctona*. National Geographic. [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/la-civilizacion-etrusca-era-autoctona\\_7088](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/la-civilizacion-etrusca-era-autoctona_7088)
- Barkley, R. A. (2006). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment* (Third ed.). The Guilford Press.
- Barkley, R. A., Knouse, L. E., & Murphy, K. R. (2011). Correspondence and disparity in the self- and other ratings of current and childhood ADHD symptoms and impairment in adults with ADHD. *Psychological assessment*, 23(2), 437–446.
- Barragán-Pérez, E. (2010). Un nuevo diagnóstico diferencial del trastorno por déficit de atención: la personalidad permeable. *REV MED HONDUR*, 78(4), 203–205.
- Barragán-Pérez, E. (2012). Como son los escolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. En J. Aldrete Velasco (Ed.), *Trastorno por déficit de atención a lo largo de la vida* (pp. 27–30). Editorial Alfil S.A de C.V.
- Bautista, C. N. P. (2011). *Proceso de la Investigación Cualitativa: Epistemología, metodología y aplicaciones* (El Manual Moderno (ed.)).

- Beal, X. V. (2011). ¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa. En ETXETA (Ed.).
- Belloch, C. (2013). Diseño Instruccional. *Material didáctico web de la Unidad de Tecnología Educativa (UTE) de la Universidad de Valencia*, 21, 2–4. <https://doi.org/978-987-24871-6-4>
- Benavides Aguilar, Ó. (2012). Los trastornos de aprendizaje y la falla escolar. En J. Adrete Velazco (Ed.), *Trastorno por déficit de atención a lo largo de la vida* (pp. 69–74). Editorial Alfil S.A de C.V.
- Berciano Alcaraz, A. (2006). Matemáticas en el Antiguo Egipto. En *Revista de arqueología*.
- Biederman, J., Faraone, S., Milberger, S., Guite, J., Mick, E., Chen, L., Mennin, D., Marrs, A., Ouellette, C., Moore, P., Spencer, T., Norman, D., Wilens, T., Kraus, I., & Perrin, J. (1996). A prospective 4-year follow-up study of attention-deficit hyperactivity and related disorders. *Archives of General Psychiatry*, 53(5), 437–446. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1996.01830050073012>
- Block, D. (1996). Juegos para el Aprendizaje de Primaria. *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, 3(13), 6–17.
- Bravo Reyes, M. del R. (2014). *Estrategias de Aprendizaje para Fortalecer el Rendimiento Académico en Niños con TDA/TDAH* [Tesis de Licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 094 D.F. Repositorio Institucional UPN]. <http://200.23.113.51/pdf/30468.pdf>
- Brennan, W. K. (1988). *El currículo para niños con necesidades especiales*. (Siglo XXI de España (ed.)). Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Brousseau, G. (1994). *La mémoire du système éducatif et la mémoire de l'enseignant* (C. Paris VII (ed.)). Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques, 3.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación matemática*, 12(1), 5–38. [/www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03Brousseau.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03Brousseau.pdf)
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction* (Second ed.). Harvard University Press Cambridge.
- 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>
- Bul, K. C. M., Kato, P. M., Van Der Oord, S., Danckaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., Van Oers, H. J. J., Van Den Heuvel, R., Birnie, D., Van Amelsvoort, T. A. M. J., Franken, I. H. A., & Maras, A. (2016). Behavioral outcome effects of serious gaming as an adjunct to treatment for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 18(2), 1–18. <https://doi.org/10.2196/jmir.5173>
- Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Bouillon, L., Florins, M., Limbourg, Q., Souchon,

- N., Vanderdonckt, J., Marucci, L., Paternò, F., & Santoro, C. (2002). The CAMELEON Reference Framework. *Components*, 60. <http://giove.isti.cnr.it/projects/cameleon.html>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2011). Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. *Nueva Ley DOF 30-05-2011*, 1–23. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5191516&fecha=30/05/2011](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5191516&fecha=30/05/2011)
- Camargo Uribe, Á., y Hederich Martínez, C. (2010). Jerome Bruner Dos Teorías Cognitivas, Dos Formas de Significar, Dos Enfoques para la Enseñanza de la Ciencia - Jerome. *Psicogente*, 13(24), 329–346.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171–194.
- Castro, E., Peley, R., y Morillo, R. (2006). La práctica pedagógica y el desarrollo de estrategias instruccionales desde el enfoque constructivista. *Revista de Ciencias Sociales*, 12(3), 581–587. <https://doi.org/10.31876/rcs.v12i3.25344>
- Cepeda, M. P., Bakker, L., y Rubiales, J. (2013). Implementación de estrategias docentes en la educación de niños con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad María. *Revista Virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía*, 31, 30–48. <http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/3349/1303-5616-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Céspedes-Hernández, D., Pérez-Medina, J. L., González-Calleros, J. M., Álvarez Rodríguez, F. J., & Muñoz-Arteaga, J. (2015). SEGA-ARM: A metamodel for the design of serious games to support auditory rehabilitation. *ACM International Conference Proceeding Series*, 07-09-Sept, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2829875.2829877>
- Céspedes-Hernández, D., Rodríguez-Vizzuett, L., González-Calleros, J., & Muñoz-Arteaga, J. (2017). Extension of a User Model for Promoting the Development of Applications to Support Auditory Rehabilitation. En J. Guerrero-García, J. M. González-Calleros, J. Muñoz-Arteaga, & C. A. Collazos (Eds.), *HCI for children with disabilities* (pp. 53–70). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1109/MS.2003.1231146>
- Chacón, S., Pérez, J., Holgado, F., y Lara, Á. (2001). Evaluación de la calidad universitaria: Validez de contenido. *Psicothema*, 13(2), 294–301. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72721319>
- Chamorro, M. del C., Belmonte Gómez, J. M., y Vecino Rubio, F. (2005). Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil. En Pearson (Ed.), *Colección Didáctica Infantil*.
- Chavarría, J. (2008). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 1(2).
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small-and medium-sized firms. *International Small Business Journal*, 15(1), 73–85. <https://doi.org/10.1177/0266242696151005>
- Concejero Cerezo, P. (2006). *Código ético de la investigación en usabilidad e interacción persona-ordenador: pruebas con usuarios*. 1–12. <http://web.archive.org/web/20110721044354/http://usuarios.multimania.es/savonasa>

cj/codigo\_etico\_AIPO.pdf

- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Basics of Qualitative Research: Techniques and procedures for Developing Grounded Theory* (4th ed.). Sage Publications, Inc.
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista ciencias de la educación*, 19(33), 228–247.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*. Sage Publications, Inc.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fourth Edi). Sage Publications, Inc.
- Daley, D., & Birchwood, J. (2010). ADHD and academic performance: Why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child: Care, Health and Development*, 36(4), 455–464. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2009.01046.x>
- Dávila Hincapié, M. E., Hoyos Agudelo, L. N., Ocampo Agudelo, M. C., Ríos Durango, M., Sánchez Posada, J. L., y Úsuga Ocampo, Y. (2007). *Estrategias de Aprendizaje y Nociones Lógico-Matemáticas para Mejorar Desarrollos Cognitivos* [(Licenciatura) Universidad de Antioquia, Medellín.]. <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/437/1/D0196.pdf>
- de Freitas, S., & Liarokapis, F. (2019). Serious Games: A New Paradigm for Education. En M. Minhua, A. Oikonomou, & L. C. Jain (Eds.), *Serious Games and Edutainment Applications* (Vol. 53, Número 9, pp. 1689–1699). Springer US. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- De la Herrán, A., y Ochoa García, C. (2012). Programa de intervención pedagógica con niños hiperactivos del primer ciclo escolar diseñado desde la educación física. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 26(26), 221–240.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2019). The handbook on Qualitative Research. En *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (Fifth, Vol. 53, Número 9). Sage Publications, Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- 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.
- Díaz Heredia, L. P., Muñoz Sánchez, A. I., y De Vargas, D. (2012). Confiabilidad y validez del cuestionario de espiritualidad de Parsian. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 20(3), 8. [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n3/es\\_a18v20n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n3/es_a18v20n3.pdf)
- Ding, C. S., & Hershberger, S. L. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 9(2 SRC-BaiduScholar FG-0), 283–297.
- Dow, S., Lee, J., Oezbek, C., MacIntyre, B., Bolter, J. D., & Gandy, M. (2005). Wizard of Oz interfaces for mixed reality applications. *CHI '05 extended abstracts on Human*

- factors in computing systems - CHI '05*, 1339–1342.  
<https://doi.org/10.1145/1056808.1056911>
- Duque, H., y Díaz-Granados, E. T. A. (2019). Análisis fenomenológico interpretativo. Una guía uso en la investigación cualitativa en psicología. *Pensando Psicología*, 15(25), 1–24. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129257004.pdf>
- Dykman, R. A. (2007). Historical Aspects of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. En D. Gozal & D. L. Molfese (Eds.), *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (pp. 1–41). Humana Press Inc. [papers3://publication/uuid/542ED0B0-2AEB-4A0B-902E-709912531181](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5420-0_1)
- Echeverry Chaves, N., y González Valencia, S. A. (2014). Videojuego didáctico de educación cívica para niños autistas, TDAH y discapacidad cognitiva. *Teorias y Praxis investigativa*, 9(2), 116–127.
- Erhel, S., & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers and Education*, 67, 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>
- Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de Contenido y Juicio de Expertos: Una Aproximación a su Utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.
- Fadel, C. (2008). Multimodal Learning Through Media: What. Cisco System, 1–24.
- Farrell, M. (2011). *The effective teacher's guide to behavioural and emotional disorders : disruptive behaviour disorders, anxiety disorders, depressive disorders and attention deficit hyperactivity disorder* (Routledge (ed.); Second ed). Taylor & Frnaxis e-Library.
- Fernández, F., y López, F. (2012). *Grecia*. Matemáticas con mucho arte: antigüedad. <http://wordpress.colegio-arcangel.com/matematicas/4-grecia-y-roma/>
- Fernández Martín, F., Hinojo Lucena, F., y Aznar Díaz, I. (2005). Dificultades Del Alumnado Con Trastorno Por Déficit De Atención Con Hiperactividad (Tdah) En El Aula: Implicaciones Para la Formación Docente. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 21, 219–232.
- Flanagan, D. P., y Kaufman, A. S. (2018). *Claves para la Evaluación con WISC-IV* (S. Viveros Fuentes (ed.); 2a ed.). Manual Moderno.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2007). *Learning Dissabilities: From Identification to Intervention*. THE GUILFORD PRESS. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ford, M. J., Poe, V., & Cox, J. (1993). Attending behaviors of ADHD children in math and reading using various types of software. *Journal of Computing in Childhood Education*, 4(2), 183–196.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8a ed.). McGraw Hill.
- Fraser, N. M., & Gilbert, G. N. (1991). Simulating speech systems. *Computer Speech Language*, 5(1 SRC-BaiduScholar FG-0), 81–99.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2000). Instructional Design: A Primer. En *Performance Improvement* (Fifth, Vol. 44, Número 2). THOMSON WHADSWORTH.
- García, A., González, J. M., & Palomino, A. (2019a). Data acquisition system for the

- monitoring of attention in people and development of interfaces for commercial devices. En *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 847, Número November). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05270-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05270-6_7)
- García, A., González, J. M., & Palomino, A. (2019b). Identification of patterns in children with ADHD based on brain waves. *Communications in Computer and Information Science*, 1114 CCIS(December), 255–268. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3_19)
- García Camacho, D. U. (2010). *Propuesta Metodológica Inclusiva Dirigida a niños y niñas de 6to de Básica con Diagnóstico en TDAH para Promover las Destrezas del Área de Matemáticas* [(Licenciatura) Universidad Politecnica Salesiana Sede Quito]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2802/1/UPS-QT01139.pdf>
- García, J. L. (2011). La ciencia de los escribas. Matemáticas en Egipto. *Historia National Geographic*, 93, 26–37.
- Garner, T. M. (2016). A phenomenological study of teachers' lived experiences providing interventions for students diagnosed with ADHD. En *ProQuest Dissertations and Theses*.  
[http://proxy.cc.uic.edu/login?url=https://search.proquest.com/docview/1791396113?accountid=14552%0Ahttp://hz9pj6fe4t.search.serialssolutions.com?ctx\\_ver=Z39.88-2004&ctx\\_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft\\_id=info:sid/ProQuest+Dissertations+%26+Theses+A%26I&rft\\_val](http://proxy.cc.uic.edu/login?url=https://search.proquest.com/docview/1791396113?accountid=14552%0Ahttp://hz9pj6fe4t.search.serialssolutions.com?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/ProQuest+Dissertations+%26+Theses+A%26I&rft_val)
- Garza-Morales, S., y Barragán-Pérez, E. (2006). Dificultades comunes en el tratamiento integral de niños con problemas de atención y aprendizaje en México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 63(2), 145–154. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v63n2/v63n2a9.pdf>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. En *Journal of Learning Disabilities* (Vol. 37, Número 1, pp. 4–15). <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Glaser, B. G., y Strauss, A. (1967). *El método de comparación constante de análisis cualitativo*. Aldine.
- Góngora Parra, Y., y Martínez Leyet, O. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Education in the knowledge society (EKS)*, 13(3), 342–360. <https://doi.org/10.14201/eks.9144>
- González-Pienda García, J. A., y Álvarez Pérez, L. (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En Pirámides (Ed.), *Dificultades de aprendizaje* (pp. 315–340). José Carlos Núñez Pérez, Julio Antonio González-Pienda García (cord.).
- Guba, E., y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En *Compilación de Denman, C. y Haro, J. A., Por los Rincones. Antología de Métodos Cualitativos en Investigación Social* (pp. 113–145). Colegio de Sonora.
- Gurdián-Fernández, A. (2007). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa Alicia. En CECC & AECI (Eds.), *Islas* (Vol. 45, Número 138). Colección y Desarrollo Educativo Regional (IDER).
- Harazni, L., Nursing, H. S., Narkunam, N., Hashim, A. H., Sachdev, M. K., Pillai, S. K.,

- Ng, C. G., Journal, T. I., Issn, I. P., Al Hamed, J. H., Taha, A. Z., Sabra, A. a, Bella, H., Diploma, P., Protection, C., Author, W., Tutor, D. T., Gilligan, R., Submitted, D., ... Reid, A. (2016). The experience of mothers and teachers of attention deficit / hyperactivity disorder children , and their management practices for the behaviors of the child a descriptive Phenomenological study. *Journal of education and practice.*, 7(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijerph13090910>
- Hernández Rojas, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. Paidós.
- Hodgins, D. C. E. C. E. (2005). Male and Female Differences. *FOCUS*, 1(1), 6–7.
- Holzinger, A. (2005). Usability Engineering Methods for Software Developers. *Communications of the ACM*, 48(1), 71–74.
- Hresko, W. P., Parmar, R. S., & Bridges, D. L. (1996). The educational perspective. En *Cognitive approaches to learning disabilities, 3rd ed.* (pp. 3–62). PRO-ED.
- Iseman, J. S., & Naglieri, J. A. (2011). A cognitive strategy instruction to improve math calculation for children with ADHD and LD: A randomized controlled study. *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 184–195. <https://doi.org/10.1177/0022219410391190>
- Jerzak, N., & Rebelo, F. (2014). Serious games and heuristic evaluation - The cross-comparison of existing heuristic evaluation methods for games. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8517 LNCS(PART 1), 453–464. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07668-3\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07668-3_44)
- Jiménez, A. (2010). La naturaleza de la matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y Ciencia*, 13, 135–150. <https://doi.org/10.19053/01207105.765>
- 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*. (Paidós (ed.)).
- Kain, M. A. (2014). *The Unexplored Achievement Gap: A Phenomenological Study of Experiences of Teachers of Elementary Students with Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder*. University of Missouri-Kansas City.
- Kass, C. E., & Myklebust, H. R. (1969). Learning disability: An Educational Definition. *Journal of Learning Disabilities*, 2(7), 377–379.
- Kewley, G. (2011). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder. What can teachers do?* (D. Fulton (ed.); Third ed). Nasen Helping Everyone Achieve.
- Khenissi, M. A., Essalmi, F., & Jemni, M. (2015). Comparison Between Serious Games and Learning Version of Existing Games. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 487–494. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.380>
- Kim, J. Y., & Bae, J. H. (2014). A Study on Serious Game Technology Based on BCI for ADHD Treatment. *Advanced Science and Technology Letters*, 46(Games and Graphics), 208–211.
- Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962). Diagnosis and Remediation of Learning Disabilities. *Exceptional Children*, 29(2), 73–78.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Learning. *A NESTA Futurelab Research report - report 8. 2004.*, 1–40. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190453/file/kirriemuir-j-2004-r8.pdf>
- Klimenko, O. (2009). Las dificultades en la autorregulación asociadas al TDAH y los

- aportes de la teoría históricocultural para su abordaje intracurricular. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(8), 1–10.
- Koper, R. (2018). Learning Design. En Colin Tattersall (Ed.), *Organizational Learning and Development*. <https://doi.org/10.4324/9781315777320-5>
- Kurt, S. (2018). *Instructional Design Models and Theories*. Educational Technology. <https://educationaltechnology.net/instructional-design-models-and-theories/#:~:text=An instructional design model provides,help facilitate learning most effectively.&text=These are commonly accepted design,ADDIE>
- Ladrón Jiménez, A., Álvarez Calderón, M., Sanz Rodríguez, L. J., Antequera Iglesias, J., Muñoz García, J. J., y Almendro Marín, T. (2013). Trastornos Del Neurodesarrollo. En Santos & Sanz (Ed.), *DSM – 5 Novedades y Criterios Diagnósticos*. CEDE.
- Lau, H. M., Smit, J. H., Fleming, T. M., & Riper, H. (2017). Serious Games for Mental Health: Are They Accessible, Feasible, and Effective? A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00209>
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lee, J., & Jang, S. (2014). A methodological framework for instructional design model development: Critical dimensions and synthesized procedures. *Educational Technology Research and Development*, 62(6), 743–765. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9352-7>
- Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 427–453. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9502-1>
- León, S. O. ., Lichinsky, A. ., Rivera, L. ., Castellá, H. S. ., Grevet, E. ., & Medrano, A. J. . (2009). Multimodal treatment algorithm for Latin American adults with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Salud Mental*, 32(SUPPL.1), 45–53. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84873040245&partnerID=40&md5=ac4856dc09d2a022033f6b75987ee51f>
- Leung, A. K. C., & Lemay, J. F. (2003). Attention Deficit Hyperactivity Disorder: An Update. *Advances In Therapy*, 20(6), 305–318.
- Lewis, J. R. (1995). IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), 57–78. <https://doi.org/10.1080/10447319509526110>
- Loe, I. M., & Feldman, H. M. (2007). Academic and educational outcomes of children with ADHD. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(6), 643–654. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsl054>
- 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>
- López Jaquero, V. M. (2005). *Interfaces de usuario adaptativas basadas en modelos y agentes software*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Lucangeli, D., & Cabrele, S. (2006). Mathematical Difficulties and ADHD. *Exceptionality*, 14(1), 53–62. [https://doi.org/10.1207/s15327035ex1401\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327035ex1401_5)

- Mahmoudi, H., Koushafar, M., Saribagloo, J. A., & Pashavi, G. (2015). The Effect of Computer Games on Speed, Attention and Consistency of Learning Mathematics among Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176(February 2015), 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.491>
- Málaga Diéguez, I., y Arias Álvarez, J. (2010). Trastornos del aprendizaje. *Boletín de Lasociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*, 50, 43–47.
- 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>
- Mannuzza, S., Klein, R. G., & Moulton, J. L. (2008). Lifetime criminality among boys with attention deficit hyperactivity disorder: A prospective follow-up study into adulthood using official arrest records. *Psychiatry Research*, 160(3), 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.11.003>
- Mardones, J. M., y Ursua, N. (1982). *Filosofía de las Ciencias humanas y Sociales: Materiales para la Fundamentación Científica* (Fontamara (ed.)).
- Marfisi-Schottman, I., George, S., & Tarpin-Bernard, F. (2018). Tools and Methods for Efficiently Designing Serious Games. European Conference on Games Based Learning, ECGBL, 2010, Copenhagen, Denmark, 226–234. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00953318> Submitted on 11 Dec 2018%0AHAL
- Maribe Branch, R. (2010). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (R. Maribe Branch (ed.)). Springer US. <https://doi.org/10.4135/9781412958806.n258>
- 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.
- Mason, J. (2002). *Qualitative Researching* (2nd ed.). Sage Publications, Inc. <http://www.amazon.co.uk/Qualitative-Researching-Jennifer-Mason/dp/0761974288>
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide. En I. Oxford, England: Falmer Press/Taylor & Francis (Ed.), *The Falmer Press teachers' library*, 6.
- McDermott, R. P. (1993). The acquisition of a child by a learning disability. En J. Lave & S. Chaiklin (Eds.), *Understanding Practice: Perspectives on Activity and Context* (pp. 269–305). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511625510.011>
- Mendieta-Izquierdo, G., Ramírez-Rodríguez, J. C., y Fuerte, J. A. (2015). La fenomenología desde la perspectiva hermenéutica de Heidegger: una propuesta metodológica para la salud pública. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 33(3). <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n3a14>
- Miranda, A., Jarque, S., & Tarraga, R. (2006). Interventions in School Settings for Students With ADHD. *Exceptionally*, 14(1), 35–52. <https://doi.org/10.1207/s15327035ex1401>
- 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.
- Molina González, A. M. (2014). *Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de los números naturales utilizando la historia de las matemáticas y de las principales*

- civilizaciones en la historia de los números como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje en* [(Tesis Maestría) Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia]. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>
- Moran Lara, J. A. (2016). *Trastornos del Aprendizaje Hiperactividad* [(Tesis Licenciatura) Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309–326. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research Methods* (C. E. Moustakas (ed.)). Sage Publications.
- 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>
- Nasser, A. (2016). The Difference Between Girls and Boys in Learning. *Defense Language Institute Foreign Language School*, 1(December). <https://doi.org/10.1080/14616734.2018.1428997>
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1991). Learning disabilities: Issues on definition. *Asha*, 33, 18–20.
- Nur, N., & Kavakc, O. (2010). Elementary school teachers' knowledge and attitudes related to attention deficit hyperactivity disorder. *HealthMED*, 4(2), 350–355.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158–180. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862006000200010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010)
- Paivio, A. (1990). Mental Representation: A Dual Coding Approach. En D. E. Broadent, J. L. McGaugh, N. J. Mackintosh, E. Tulving, & L. Weiskrantz (Eds.), *Mental Representations: A Dual Coding Approach* (p. 335). Oxford Psychology Series.
- 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.
- Palenzuela Rodríguez, H. (2017). *¿Por qué incluir la Historia de la Matemática en el aula?* [(Tesis de Maestría) Universidad de Almería, Almería, España]. [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6028/14375\\_Helena Palenzuela Rodríguez %281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6028/14375_Helena_Palenzuela_Rodríguez_%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. En Paidós (Ed.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB: Análisis y propuestas* (pp. 59–71).
- Parra, C., y Sainz, I. (2007). Numeración. En C. Parra (Ed.), *Enseñar aritmética a los más chicos: De la Exploración al dominio* (1a Ed.). HomoSapiens Ediciones.

- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3a ed.). Sage Publications, Inc.
- Peterson-Malen, M. (2014). Phenomenological study of the experience of parent advocates of students diagnosed with ADHD. En *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences* (Vol. 75, Números 2-A(E)). [http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=psyc11&AN=2014-99150-250%5Cnhttp://lib.exeter.ac.uk:4556/resserv?sid=OVID:psycdb&id=pmid:&id=doi:&issn=0419-4209&isbn=9781303481666&volume=75&issue=2-A\(E\)&page=No&pages=No+Pagination+Sp](http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=psyc11&AN=2014-99150-250%5Cnhttp://lib.exeter.ac.uk:4556/resserv?sid=OVID:psycdb&id=pmid:&id=doi:&issn=0419-4209&isbn=9781303481666&volume=75&issue=2-A(E)&page=No&pages=No+Pagination+Sp)
- Pfifner, L. J., Barkley, R. A., & DuPaul, G. J. (2006). Treatment of ADHD in School Settings. En *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment* (Third Edit, pp. 547–589). The Guilford Pres.
- Polo, M. (2013). El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación. *Docencia Universitaria*, 2(2), 1–11.
- 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. <https://www.researchgate.net/publication/279763785%0AVideojuegos>
- Prins, P. J. M., DAVIS, 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.
- Programa Estándares e Investigación Educativa. (2007). *Material de Capacitación sobre Matemática Maya y Estándares Educativos Nacionales, Guatemala* (Número 520). [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnadq529.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadq529.pdf)
- Puig, L. (1994). Semiótica y Matemáticas. *Eutopías Series*, 51, 1–21.
- Ravichandran, S., & Huang Qunfang, J. (2009). Behavior Modification Strategy for Motivating Children with Attention Deficiency Disorder. *Proceedings of the 3rd International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology - ICREATE '09*, 1–4. <https://doi.org/10.1145/1592700.1592740>
- Redondo, F. A. G., Martín-Loeches, M., y Pobes, E. S. (2010). Prehistoria de la matemática y mente moderna: Pensamiento matematico y recursividad en el Paleoh'tico franco-cantabrico. *Dynamis*, 30, 167–195. <https://doi.org/10.4321/s0211-95362010000100007>
- Redondo Fernandez, J. J., Del Caño Sánchez, M., Palazuelo Martínez, M., & Marugán de Miguelsanz, M. (2011). TDAH. Programa de Intervención Educativa. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 621–628. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832328063>
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. Handbook of research for educational communications and technology. En M. P. Jonassen, David H.; Driscoll (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed., pp.

- 1099–1130). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Richey, R. C., & Seels, B. (1994). Defining a Field: A Case Study of the Development of the 1994 Definition of Instructional Technology. *Educational media and technology*, 20, 2–17.
- Rief, S. F. (2003). *The ADHD Book of Lists: A Practical Guide for Helping Children and Teens with Attention Deficit Disorders*. John Wiley & Sons.
- Rief, S. F. (2012). *How to reach and teach children with ADD/ADHD: practical techniques, strategies, and interventions* (3a ed.). John Wiley & Sons.
- Ríos Vargas, J. (2015). *Estrategias Pedagógicas Constructivistas que Contribuyen a Mejorar las Funciones Ejecutivas de Control Inhibitorio y Atención, en Estudiantes de Secundaria con Diagnóstico de Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad* [(Maestría) Universidad Estatal a Distancia]. <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Rodríguez-Salinas Pérez, E., Navas García, M., González Rodríguez, P., Fominaya Gutiérrez, S., y Duelo Marcos, M. (2006). La escuela y el trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH). *Pediatría de Atención Primaria*, 8(4), 175–198.
- Rodríguez Rivas, Á. J. (2013). “El juego como recurso didáctico para favorecer los principios del conteo en el niño preescolar”. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rodríguez, S. V. (2011). El Método De Enseñanza De Matemática Singapur: Pensar Sin Límites. *Revista Pandora Brasil*, 27, 3. [http://revistapan5.dominiotemporario.com/revista\\_pandora/matematica/selva.pdf](http://revistapan5.dominiotemporario.com/revista_pandora/matematica/selva.pdf)
- Rodríguez Tamayo, S. M. (2019). *La Resolución de Problemas Matemáticos en alumnos con TDAH. Propuesta de una Estrategia Metodológica*. Universidad de Valladolid.
- Russell Bernard, H. (2011). *Research Methods in Antrhropology: Quialitative and Quantitative Approaches* (H. Russell Bermard (ed.); Fifth). AltaMira Press.
- Sáenz de Cabezón, E. (s/f). *¿Para qué sirven las matemáticas?* BBVA Aprendamos Juntos. <https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirven-las-matematicas-eduardo-saenz-de-cabazon/>
- Sánchez Huete, J. (2016). Propuesta de resolución de problemas matemáticos para alumnos con TDAH. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 34, 77–108.
- Sandoval Casililimas, C. A. (2002). Investigación cualitativa. En ARFO (Ed.), *Pharmaceutical Care España*. <https://doi.org/10.33132/9789585459014>
- Sans, A., Boix, C., Colomé, R., López-Sala, A., y Sanguinetti, A. (2012). Trastornos del aprendizaje. *Pediatría Integral*, 16(9), 691–699.
- Sayal, K., Prasad, V., Daley, D., Ford, T., & Coghill, D. (2018). ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. *The Lancet Psychiatry*, 5(2), 175–186. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30167-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30167-0)
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Modelo para la educación Obligatoria* (Secretaria de Educación Publica (ed.); Segunda).
- SEP. (2011). *Programa de Estudio. Educación Básica Primaria Sexto Grado*. 488. <https://subjefaturaprimarias.files.wordpress.com/2011/10/prog-6to-primaria.pdf>
- SEP. (2017). Aprendizajes Clave. Para la educación integral. En *Aprendizajes Clave. Plan*

- y programas de estudio para la educación básica.
- Silver, A. A., & Hagin, R. A. (1990). *Disorders of learning in childhood* (E. Oxford (ed.)). John Wiley & Sons.
- Silverman, D. (2015). *Interpreting Qualitative Data* (5th ed.). Sage, Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-012758-0.50004-0>
- Smithsonian, I. (2020). *Viviendo el tiempo maya, sol maiz y calendario*. <https://maya.nmai.si.edu/es>
- Solanki, D. (2009). *Do E-learning and Serious Games help students to revise more effectively rather than the traditional approach of using Textbooks*. Coventry University.
- Sørensen, B. H., & Meyer, B. (2007). Serious Games in language learning and teaching - A theoretical perspective. *3rd Digital Games Research Association International Conference: "Situated Play", DiGRA 2007*, 559–566.
- Soriano Ferrer, M., García Castellar, R., y Miranda Casas, A. (2002). Optimización del proceso de enseñanza/aprendizaje en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *EduPsykhé: Revista de psicología y psiRevista de psicología y psicopedagogía*, 1(2), 249–274.
- Stewart, I. (2008). *Historia de las matematicas en los ultimos 10000 años - Ian Stewart.pdf* (J. M. Sánchez Ron (ed.)). Crítica.
- Strang, J. D., & Rourke, B. P. (1985). Arithmetic disability subtypes: The neuropsychological significance of specific arithmetical impairment in childhood. En B. P. Rourke (Ed.), *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis* (pp. 163–183).
- Swanson, H. L. (1988). Comments, countercomments, and new thoughts. *Journal of Learning Disabilities*, 21(5), 289–298. <https://doi.org/10.1177/002221948802100510>
- Tamayo, C. (2008). El juego: un pretexto para el aprendizaje de las matemáticas. *Funes*, 79. <http://funes.uniandes.edu.co/995/>
- Tang, S., Hanneghan, M., & Carter, C. (2012). A platform independent model for model driven serious games development. *Proceedings of the European Conference on Games-based Learning*, 11(1), 61–79.
- Thillainathan, N. (2013). A model driven development framework for serious games. *Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings - Series of the Gesellschaft fur Informatik (GI)*, 220, 81–92.
- Tobar-Muñoz, H., Baldris, S., & Fabregat, R. (2014). Gremlings in my mirror: An inclusive ar-enriched videogame for logical math skills learning. *Proceedings - IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2014*, 576–578. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.168>
- Trujillo-Orrego, N., Ibáñez, A., y Pineda, D. A. P. (2012). Validez del diagnóstico de trastorno por déficit de atención/hiperactividad: de lo fenomenológico a lo neurológico (II). *Revista de Neurología*, 54(6), 367–379.
- Tse, M. (2012). *Social Skills and Self-Esteem of Collage Students With ADHD*. Rossier University Of Southern California.
- UNESCO. (2017). *Guía para Asegurar la Inclusión y la Equidad en la Educación*. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>

- Urquidi Martín, A. C., & Tamarit Azar, C. (2015). Juegos serios como instrumento facilitador del aprendizaje : evidencia empírica Serious Games as a Tool Facilitator of Learning : Empirical Evidence. *Opción*, 31(3), 1201–1220.
- Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L., & Fernández Suárez, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje. Características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de psicodidáctica*, 1(6), 53–68.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). La investigación Cualitativa. En *Estrategias de investigación cualitativa* (pp. 0–42). Biblioteca de Educación Gedisa Editorial.
- Veltjen, A. (2010). Using games to support students with special needs! *4th European Conference on Games Based Learning 2010, ECGBL 2010*, 512–515.
- 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.
- Wallace, N. (2005). The Perceptions of Mothers of Sons with ADHD. *Australian and New Zealand Journal of Family Therapy*, 26(4), 193–199. <https://doi.org/10.1002/j.1467-8438.2005.tb00674.x>
- Willcutt, E. G., Sonuga-Barke, E. J. S., Nigg, J. T., & Sergeant, J. A. (2008). Recent Developments in Neuropsychological Models of Childhood Psychiatric Disorders. En D. E. Freiburg, K. P. E. Oxford, W. F. G. São Paulo, & W. P. K. Ulm (Eds.), *Advances in Biological Psychiatry* (Vol. 24, pp. 195–226). T. Banaschewski Mannheim L.A. Rohde Porto Alegre. <https://doi.org/10.1159/000118521>
- 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>
- Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods*. Sage Publications. <http://www.proxydgb.buap.mx:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00046a&AN=buap.b1252442&lang=es&site=eds-live>
- Zentall, S. S., Smith, Y. N., Lee, Y. B., & Wieczorek, C. (1994). Mathematical outcomes of attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of learning disabilities*, 27(8), 510–519. <https://doi.org/10.1177/002221949402700806>
- Zevallos Polo, D. S., y Ripoll Salceda, J. C. (2013). *Uso de flash cards para mejorar el aprendizaje de alumnos con TDAH*. 1–9. <https://www.researchgate.net/publication/259105684>
- Zurita, G., Sánchez, J., y Nussbaum, M. (1999). Usabilidad de juegos educativos. *Taller Internacional de Software Educativo. TISE*, 1–18.

## APÉNDICES

### 9.1 Apéndice A<sup>6</sup>. Aprendizajes Esperados

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 1º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Número	• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 100.
	Adición y sustracción	• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100. • Calcula mentalmente sumas y restas de números de una cifra y de múltiplos de 10.
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Figuras y cuerpos geométricos	• Construye configuraciones utilizando figuras geométricas.
	Magnitudes y medidas	• Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades, directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario. • Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana y mes.
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística	• Recolecta datos y hace registros personales.

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 2º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Número	• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1 000.
	Adición y sustracción	• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1 000. • Usa el algoritmo convencional para sumar. • Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100.
	Multiplicación y división	• Resuelve problemas de multiplicación con números naturales menores que 10.
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Figuras y cuerpos geométricos	• Construye y describe figuras y cuerpos geométricos.
	Magnitudes y medidas	• Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente. • Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana, mes y año.
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística	• Recolecta, registra y lee datos en tablas.

<sup>6</sup> Fuente: SEP. (2017). Aprendizajes Clave. Para la educación integral. En Aprendizajes Clave. Plan y programas de estudio para la educación básica.

[https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES\\_CLAVE\\_PARA\\_LA\\_EDUCACION\\_INTEGRAL.pdf%0A](https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf%0A)

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 3º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	<b>Número</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 10 000.</li> <li>• Usa fracciones con denominador dos, cuatro y ocho para expresar relaciones parte-todo, medidas y resultados de repartos.</li> </ul>
	<b>Adición y sustracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 10 000. Usa el algoritmo convencional para restar.</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas con números hasta de tres cifras.</li> <li>• Resuelve problemas de suma y resta con fracciones del mismo denominador (medios, cuartos y octavos).</li> </ul>
	<b>Multiplicación y división</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea hasta de tres cifras.</li> <li>• Calcula mentalmente multiplicaciones de números de una cifra por números de una cifra y por múltiplos de 10, así como divisiones con divisores y cocientes de una cifra.</li> <li>• Resuelve problemas de división con números naturales hasta 100, con divisores de una cifra (sin algoritmo).</li> </ul>
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	<b>Ubicación espacial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa y describe oralmente la ubicación de seres u objetos, y de trayectos para ir de un lugar a otro en su entorno cercano (aula, casa, escuela).</li> </ul>
	<b>Figuras y cuerpos geométricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye y analiza figuras geométricas, en particular triángulos, a partir de comparar sus lados y su simetría.</li> </ul>
	<b>Magnitudes y medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estima, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades usando metro, kilogramo, litro y medios y cuartos de estas unidades, y en el caso de la longitud, el centímetro.</li> <li>• Compara y ordena la duración de diferentes sucesos usando la hora, media hora, cuarto de hora y los minutos; lee relojes de manecillas y digitales.</li> </ul>
ANÁLISIS DE DATOS	<b>Estadística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolecta, registra y lee datos en tablas.</li> <li>• Lee pictogramas sencillos.</li> </ul>

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 4º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	<b>Número</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee, escribe y ordena números naturales hasta de cinco cifras.</li> <li>• Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas, y resultados de repartos.</li> </ul>
	<b>Adición y sustracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta de cinco cifras.</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de números múltiplos de 100 hasta de cuatro cifras.</li> <li>• Resuelve problemas de suma y resta de fracciones con el mismo denominador (hasta doceavos).</li> </ul>
	<b>Multipliación y división</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea de cinco cifras. Usa el algoritmo convencional para multiplicar.</li> <li>• Resuelve problemas de división con números naturales y cociente natural (sin algoritmo).</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera aproximada y exacta, multiplicaciones de un número de dos cifras por uno de una cifra y divisiones con divisor de una cifra.</li> </ul>
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	<b>Ubicación espacial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa y describe oralmente o por escrito trayectos para ir de un lugar a otro en su comunidad.</li> </ul>
	<b>Figuras y cuerpos geométricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye y analiza figuras geométricas, en particular cuadriláteros, a partir de comparar sus lados, simetría, ángulos, paralelismo y perpendicularidad.</li> </ul>
	<b>Magnitudes y medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estima, compara y ordena longitudes y distancias, capacidades y pesos con unidades convencionales: milímetro, mililitro y gramo.</li> <li>• Estima, compara y ordena superficies de manera directa y con unidades no convencionales.</li> </ul>
ANÁLISIS DE DATOS	<b>Estadística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolecta, registra y lee datos en tablas.</li> <li>• Lee gráficas de barras.</li> <li>• Usa e interpreta la moda de un conjunto de datos.</li> </ul>

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 5º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	<b>Número</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee, escribe y ordena números naturales hasta de nueve cifras y decimales.</li> <li>• Ordena fracciones con denominadores múltiplos.</li> </ul>
	<b>Adición y sustracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones con denominadores, uno múltiplo del otro.</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de múltiplos de 100 hasta de cinco cifras y de fracciones usuales.</li> </ul>
	<b>Multiplicación y división</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador en número natural.</li> <li>• Resuelve problemas de división con números naturales y cociente fraccionario o decimal.</li> <li>• Usa el algoritmo convencional para dividir con dividendos hasta de tres cifras.</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera aproximada, multiplicaciones de números naturales hasta dos cifras por tres, y divisiones hasta tres entre dos cifras; calcula mentalmente multiplicaciones de decimales por 10, 100, 1 000.</li> </ul>
	<b>Proporcionalidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara razones expresadas mediante dos números naturales (<math>n</math> por cada <math>m</math>); calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa con números naturales (incluyendo tablas de variación).</li> </ul>
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	<b>Ubicación espacial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña e interpreta croquis para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres u objetos y trayectos.</li> </ul>
	<b>Figuras y cuerpos geométricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye círculos a partir de diferentes condiciones.</li> <li>• Construye prismas rectos rectangulares a partir de su desarrollo plano.</li> </ul>
	<b>Magnitudes y medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas involucrando longitudes y distancias, pesos y capacidades con unidades convencionales, incluyendo kilómetro y tonelada.</li> <li>• Resuelve problemas que implican calcular el perímetro de polígonos y del círculo, y el área de rectángulos con unidades convencionales (<math>m^2</math> y <math>cm^2</math>).</li> </ul>
ANÁLISIS DE DATOS	<b>Estadística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolecta, registra y lee datos en tablas y gráficas de barras, e interpreta la moda.</li> </ul>
	<b>Probabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica juegos en los que interviene o no el azar.</li> <li>• Registra resultados de experimentos aleatorios en tablas de frecuencia (frecuencia relativa, frecuencia absoluta).</li> </ul>

MATEMÁTICAS. PRIMARIA. 6°		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	<b>Número</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee, escribe y ordena números naturales de cualquier cantidad de cifras, fracciones y números decimales.</li> <li>• Estima e interpreta números en el sistema de numeración maya.</li> <li>• Lee y escribe números romanos.</li> <li>• Resuelve problemas que impliquen el uso de números enteros al situarlos en la recta numérica, compararlos y ordenarlos.</li> </ul>
	<b>Adición y sustracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales, decimales y fracciones.</li> <li>• Usa el algoritmo convencional para sumar y restar decimales.</li> <li>• Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de decimales.</li> </ul>
	<b>Multipliación y división</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador número natural, y de división con cociente o divisores naturales.</li> </ul>
	<b>Proporcionalidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara razones expresadas mediante dos números naturales (<math>n</math> por cada <math>m</math>) y con una fracción (<math>n/m</math>).</li> <li>• Calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con un número natural como constante.</li> <li>• Resuelve problemas de cálculo de porcentajes y de tanto por ciento.</li> <li>• Calcula mentalmente porcentajes (50%, 25%, 10% y 1%) que sirvan de base para cálculos más complejos.</li> </ul>
	<b>Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza sucesiones de números y de figuras con progresión aritmética y geométrica.</li> </ul>

## 9.2 Apéndice B. Consentimiento Informado

---

### 9.2.1 *Consentimiento informado padres del menor*

---

Un menor de edad a su cargo ha sido invitado(a) a participar en la investigación Modelo tecno- pedagógico para el aprendizaje significativos de las matemáticas para estudiantes con TDAH. El propósito de esta investigación es comparar el efecto de la utilización del modelo propuesto para el aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos contra el modelo tradicional, la población objetivo son estudiantes entre 8 y 12 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), que se encuentren inscritos en instituciones Públicas de la Ciudad de Puebla. El menor a su cargo ha sido seleccionado(a) porque es un estudiante (a) entre 8 y 12 años matriculado en una escuela primaria pública en la Ciudad de Puebla, cuenta con diagnóstico de TDAH emitido por un médico particular, institución pública o institución privada.

La investigadora responsable de este estudio es la Mtra. Claudia Blanca González Calleros, estudiante del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Para decidir participar en esta investigación, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro:

**Participación:** La participación del menor de edad a su cargo consistirá la observación del estudiante dentro y fuera del aula a través de una guía de observación dónde se busca registrar la frecuencia con la que se dan los aspectos relevantes para el estudio: como son el desempeño de los estudiantes dentro del aula de clases, nivel de atención, interacción con el maestro, así como su desenvolvimiento en el contexto dónde se desarrollan tanto en el plano académico como social y afectivo la duración de esta observación será por intervalos a lo largo de las clases y fuera de ellas. Por otro lado, se le proporcionara al estudiante un juego de computadora como herramienta tecnológica para mejorar su aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

**Riesgos:** La presente investigación no generara riesgo alguno para el menor a su cargo. Se tendrá total cuidado de no atentar en momento alguno contra su integridad física y moral.

**Beneficios:** El menor de edad a su cargo podrá beneficiarse directamente con la herramienta tecnológica proporcionada para mejorar su aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Al mismo tiempo su participación permitirá generar información para mejorar la forma en que aprenden actualmente los estudiantes con TDAH.

**Voluntariedad:** Su participación y/o la autorización para que participe un menor de edad a su cargo son absolutamente voluntarias. Usted y/o el menor de edad a su cargo tendrán la libertad participar en el uso de la herramienta tecnológica, como también de detener su participación en cualquier momento que lo desee.

---

---

Esto no implicará ningún perjuicio para usted. Tratándose de investigaciones en menores de edad, Ud. podrá estar presente al momento de su realización.

Confidencialidad: Todas sus opiniones serán confidenciales, y mantenidas en estricta reserva. En las presentaciones y publicaciones de esta investigación, su nombre y/o el del menor de edad a su cargo no aparecerán asociados a ninguna opinión particular. Lo anterior conforme al AVISO DE PRIVACIDAD: Los datos personales y sensibles que sean recabados serán resguardados, tratados y protegidos, por lo que se garantiza la privacidad y el derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos. Art. 3, Fracción IX; Art. 26, 27 y 28 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. D.O.F. del 26 enero de 2017

Conocimiento de los resultados: Usted tiene derecho a conocer los resultados de esta investigación. Lo anterior a través de la Mtra. de USAER haremos llegar un reporte del resultado obtenido de esta investigación.

Datos de contacto: Si requiere más información, o comunicarse por cualquier motivo relacionado con esta investigación, puede contactar a la investigadora responsable del Estudio.

M.I. Claudia Blanca González Calleros

Teléfono: 2228422092

Dirección: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Electrónica, Av. San Claudio y 18 Sur, Puebla, México.

Correo Electrónico: claudia.gonzalezcalleros@viep.com.mx

#### FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, acepto voluntariamente que el menor a mi cargo con nombre  
edad:            grado y grupo:            participe en el estudio “Modelo Tecno- pedagógico para el aprendizaje  
significativo de las matemáticas para estudiantes con TDAH”.

Declaro que he leído y he comprendido las condiciones de la participación, del menor a mi cargo, en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido respondidas. No tengo dudas al respecto.

Firma

Nombre responsable del menor participante

Nombre investigadora responsable

M.I. Claudia Blanca González Calleros

Lugar y Fecha:

---

---

### 9.2.2 Asentimiento informado menor

---

Mi nombre Claudia Blanca González Calleros, estudiante del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Vamos a realizar un estudio que se llama “Modelo tecno- pedagógico para el aprendizaje significativos de las matemáticas para estudiantes con TDAH”, con el propósito de comparar el efecto de la utilización del modelo propuesto para el aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH contra el modelo tradicional.

Tu participación en el estudio consistiría en observarte dentro y fuera del aula a través de una guía de observación dónde se busca registrar la frecuencia con la que se dan los aspectos relevantes para el estudio: como son tu desempeño dentro del aula de clases, tu nivel de atención, tu interacción con el maestro, así como tu desenvolvimiento en el contexto dónde te desarrollas tanto en el plano académico como social y afectivo la duración de esta observación será por intervalos a lo largo de las clases y fuera de ellas. Por otro lado, se te proporcionará un juego de computadora como herramienta tecnológica para mejorar tu aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Toda la información que nos proporciones/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a generar información para mejorar las condiciones en el aprendizaje que actualmente reciben los estudiantes con TDAH.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas, sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Te pido que por favor elijas la manita que refleje si deseas o no participar

Nombre

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Claudia Blanca González Calleros

Fecha: \_\_\_\_\_ de marzo de 2019

Si quiero participar



No quiero participar



---

### 9.2.3 *Consentimiento informado Maestros*

---

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por M.I. Claudia Blanca González Calleros, estudiante del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El propósito de esta investigación es comparar el efecto de la utilización del modelo propuesto para el aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH, contra el modelo tradicional, la población objetivo son estudiantes entre 8 y 12 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), que se encuentren inscritos en instituciones Públicas de la Ciudad de Puebla.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomará aproximadamente 25 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, los audios con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

De antemano agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por M.I. Claudia Blanca González Calleros. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es comparar el efecto de la utilización del modelo propuesto para el aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes con TDAH, contra el modelo tradicional.

Me han indicado también que tendré que responder preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 25 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

---

---

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a M.I. Claudia Blanca González Calleros al teléfono 2228422092 o bien al email: [claudia.gonzalezcalleros@viep.com.mx](mailto:claudia.gonzalezcalleros@viep.com.mx)

Firma

Nombre participante

Nombre investigadora responsable

M.I. Claudia Blanca González Calleros

Lugar y Fecha:

---

### 9.3 ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Apéndice C. Entrevistas Prueba**

#### **piloto**

#### 9.3.1 *Entrevistas padres de familia prueba piloto*

Nombre de la Escuela:	
Grado y grupo escolar	
Nombre del estudiante:	
Edad:	
Género:	
Diagnóstico:	Fecha:
Con quien convive:	
Nombre de la madre:	Ocupación:
Nombre del padre:	Ocupación:
Edad de la madre:	Edad del padre:
Existe algún antecedente de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en la familia:	
Dirección y teléfono:	
¿Cuenta con internet en casa?	Si No
¿Cuenta con dispositivos electrónicos en casa (Tablet, computadora, laptop, celular)?	Si No ¿Cuáles?
¿Cuántas horas destina el estudiante en el uso de estos dispositivos con fines académicos?	
¿Cuántas horas destina el estudiante en el uso de estos dispositivos con fines recreativos?	
¿Como es el comportamiento del estudiante en la casa?	
Describir un día habitual del estudiante en casa	
¿El estudiante ha repetido algún grado escolar?	Si No ¿Cuál?
¿Cómo es el comportamiento del estudiante en la escuela?	
¿Cómo es su relación con sus compañeros y amigos?	
¿Cómo es su relación con los maestros?	
¿Cómo es su relación con la familia?	
¿El estudiante esta medicado?	Si No ¿Qué medicamento consume?
¿El estudiante ha recibido algún tipo de tratamiento conductual?	Si No
¿Cuál?	
¿Ha recibido algún tipo de orientación como padre?	
¿El estudiante ha recibido alguna terapia psicomotriz?	
¿El estudiante ha recibido algún tipo de terapia de aprendizaje?	
¿El estudiante ha recibido algún tipo de terapia emocional?	
¿Cuáles son las técnicas de estudio que utiliza en casa?	
¿Cuáles con las actividades de recreación del estudiante dentro y fuera de la escuela?	
Numero de hermano	Lugar que ocupa
¿Cómo son las relaciones interpersonales con sus hermanos?	
¿Durante cuánto tiempo ve tv?	

¿Cuánto tiempo dedica a los video juegos?  
 ¿Cuánto tiempo dedica a sus actividades escolares?  
 ¿Qué actividades recreativas practica?

### 9.3.2 Entrevistas Maestros prueba piloto

Nombre de la Escuela:  
 Grado escolar  
 Nombre del estudiante:  
 Género:  
 Nombre del maestro:  
 ¿Qué tipo de problemática observa en la enseñanza con los estudiantes?  
 ¿Qué materia resulta más compleja para los estudiantes?  
 ¿Dentro del área de matemáticas, cuál es el rubro que se les dificulta más a los estudiantes?  
 ¿Utiliza alguna estrategia en particular en clase para apoyar al estudiante con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)?  
 ¿Utiliza algún tipo de dispositivo electrónico (Computadora, Tablet, proyector), cómo apoyo pedagógico en clase?  
 ¿Como es el comportamiento del estudiante con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en clase?  
 Describir un día habitual del estudiante en clase  
 ¿Cómo es su relación con sus compañeros y amigos?  
 ¿Cómo es su relación con los maestros?  
 ¿Ha recibido usted algún tipo de orientación como maestro para apoyar a estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)?  
 ¿Cuáles son las técnicas de enseñanza que emplea en clase?  
 ¿Cómo es la relación del estudiante con TDAH con el maestro?



- 8.¿Qué tiempo tiene consumiéndolo?
- 9.Observa alguna mejoría, en caso de ser afirmativo ¿qué tipo de mejoría?
- 10.En caso de que padezca otro trastorno ¿consume algún medicamento?, ¿Qué medicamento?  
¿Qué tiempo tiene consumiéndolo?
- 11.Observa alguna mejoría, en caso de ser afirmativo ¿qué tipo de mejoría?
- 12.¿Cada cuánto asiste a consulta con el especialista, en que consiste la consulta? Explique
- 13.El menor, ¿Ha recibido algún tipo de tratamiento conductual? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)
- 14.El menor, ¿Ha recibido alguna terapia psicomotriz? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)
- 15.El menor, ¿Ha recibido alguna terapia psicológica? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)
- 16.El menor, ¿Ha recibido alguna terapia de aprendizaje? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)
- 17.El menor, ¿Ha recibido alguna terapia emocional? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)
- 18.Usted, ¿Ha recibido orientación para la atención y tratamiento del menor? Explique (por cuanto tiempo, en que consiste, cuáles son los resultados que ha observado)  
Dinámica familiar y relaciones afectivas
- 19.Generalmente, ¿Quién pasa mayor tiempo con el menor?
- 20.¿Tienen una rutina preestablecida a lo largo del día? En caso de ser afirmativo Explique
- 21.Describa con detalle ¿cómo es la relación del menor con la familia?
- 22.Describa, ¿Cómo es la relación del menor con sus hermanos?
- 23.Describa, ¿Cómo es el comportamiento del estudiante en la casa?
- 24.Describa un día habitual en casa desde que despierta hasta que se duerme.
- 25.Describa un día en fin de semana desde que despierta hasta que se duerme.
- 26.¿Cuáles con las actividades de recreación del estudiante dentro y fuera de la escuela?
- 27.¿Practica algún deporte, ha observado algún cambio positivo o negativo en su práctica?
- 28.¿Durante cuánto tiempo ve tv el menor? / ¿Conoce los programas que ve el menor? ¿Considera que el contenido es adecuado? Explique  
Dinámica escolar y relaciones sociales
- 29.¿El menor ha repetido algún grado escolar? ¿En caso de ser afirmativo cuál grado y cuáles fueron las causas?
- 30.De acuerdo con el reporte de su maestro (a), describa ¿Cómo es el comportamiento del menor en la escuela?
- 31.De acuerdo con el reporte del maestro (a), describa ¿cómo es la relación del menor con sus compañeros y amigos?
- 32.De acuerdo con el reporte del menor, describa ¿cómo es la relación del menor con sus compañeros y amigos?
- 33.De acuerdo con el reporte del menor, describa ¿cómo es su relación con su maestro de grupo y con sus otros maestros?  
Estrategias de aprendizaje en casa
- 34.¿Cuáles son las técnicas de estudio que utiliza el menor en casa? Explique

35. ¿Tiene un horario específico para realizar las tareas escolares? ¿Cuánto tiempo destina a las tareas escolares?
36. ¿Le gusta la materia de matemáticas? De ser así ¿Qué estrategias utiliza en casa para reforzar el aprendizaje de las matemáticas?  
Uso de dispositivos electrónicos
37. ¿Cuenta con internet en casa? De ser afirmativo ¿cuál es el uso que dan a este recurso?
38. ¿Cuenta con dispositivos electrónicos en casa (Tablet, computadora, laptop, celular)? ¿Cuál? ¿Qué uso le dan a los mismos?
39. ¿El menor hace uso de estos dispositivos? ¿Por cuánto tiempo?
40. ¿Usted conoce las aplicaciones que usualmente ocupa el menor? ¿considera que son apropiadas? ¿Por qué?
41. ¿Cuántas horas destina el menor en el uso de estos dispositivos con fines académicos?
42. ¿Cuántas horas destina el menor en el uso de estos dispositivos con fines recreativos?
43. ¿Considera que el uso de tecnología puede favorecer el aprendizaje del menor?

#### 9.4.2 Entrevistas maestros de grupo

Datos generales:

Nombre del estudiante:

Nombre de la escuela:

Grado y grupo escolar:

Nombre titular:

Sexo:

Formación profesional:

Años de experiencia en educación básica:

Conocimiento sobre el Trastorno por déficit de atención e Hiperactividad (TDAH)

1. ¿Sabe usted que es el TDAH? En caso de contestar afirmativamente, describa ¿Qué sabe sobre este trastorno?
  2. ¿Qué otros trastornos o problemas asociados, cree que pueden presentar los estudiantes con TDAH en la edad infantil?
  3. ¿Qué sentimiento genera en usted tener un estudiante con TDAH en el aula?
  4. ¿Cree que el diagnóstico de un estudiante con TDAH influye en la respuesta educativa de un maestro hacia el niño?
  6. ¿Cree que recibir información sobre el tema, ayuda a proporcionar una atención oportuna dentro del aula? Explique
- Estrategias de enseñanza- aprendizaje
7. Explique, ¿Qué tipo de estrategias didácticas emplea para favorecer el aprendizaje de los estudiantes?
  8. ¿Explique si utiliza algún mecanismo de motivación para incentivar el aprendizaje de los estudiantes?
  9. Explique, ¿qué tipo de estrategias emplea para favorecer el desarrollo armónico de los estudiantes?
  10. Explique, ¿Cuáles son las principales dificultades que observa durante su práctica maestro?

11. Explique, ¿Cuáles son las dificultades más comunes a las que se enfrenta al trabajar con estudiantes con TDAH?

12. Explique, ¿Cuáles son las estrategias que utiliza para lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas? ¿Qué resultados observa con estas estrategias?

13. Explique, ¿Cuáles son las estrategias que utiliza para lograr un aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos? ¿Qué resultados observa con estas estrategias?

14. ¿Utiliza alguna estrategia para favorecer el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con TDAH? En caso de ser afirmativo en qué consisten estas y que resultados ha observado. Explique

15. Describa ¿Cómo es el comportamiento del estudiante con TDAH en clase?

16. Describa ¿cómo es la relación del estudiante con sus compañeros y amigos?

17. Describa ¿cómo es la relación del estudiante con los maestros y demás figuras de autoridad que hay en la institución?

18. Describa ¿Si cuenta con estrategias particulares para la inclusión de estudiantes con TDAH, en qué consisten estas estrategias y cuáles son los resultados que observa?

Uso de tecnología como herramienta educativa

19. ¿Utiliza algún tipo de dispositivo electrónico (Computadora, Tablet, proyector), ¿cómo apoyo pedagógico en clase?

20. ¿Ha asistido a algún tipo de curso, conferencia sobre el uso de tecnología como herramienta educativa para favorecer el aprendizaje de los estudiantes? En caso de contestar afirmativamente, explique en qué consistió, ¿quién la impartió y que enseñanza le dejó?

21. ¿Conoce aplicaciones o juegos educativos para favorecer el aprendizaje de los estudiantes? En caso de ser afirmativo ¿Cuáles conoce? ¿Explique si cundiera que favorecen el aprendizaje y por qué?

22. ¿Considera que el uso de la tecnología favorece el aprendizaje de los estudiantes? ¿Explique su respuesta?

23. ¿Considera que el uso de la tecnología puede mejorar la atención y el aprendizaje de estudiantes con TDAH? ¿Explique su respuesta?

**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento Entrevista a maestros, que es parte de la investigación “Modelo tecno- pedagógico para el aprendizaje significativos de las matemáticas para estudiantes con TDAH”.

La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente.

Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombres y Apellidos del juez:

Formación académica:

Áreas de Experiencia profesional Tiempo

Cargo actual:

Institución:

Objetivo de la investigación: Construir conocimiento en el área de matemáticas a través un Modelo de Diseño Instruccional basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje y el uso de recursos tecnológicos (SGs) para estudiantes diagnosticados con TDAH en una escuela Pública al sur de la Ciudad de Puebla.

Objetivo del juicio de expertos: Evaluar el grado de claridad, coherencia y relevancia de cada ítem de las entrevistas a maestros y padres de familia para conocer las estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, estrategias para la enseñanza de las matemáticas, usos de tecnología como herramienta para favorecer el aprendizaje, de estudiantes con TDAH. Así como la caracterización de los estudiantes en su entorno familiar, socio afectivo y escolar.

ATENTAMENTE

M.I. Claudia Blanca González Calleros.

Estudiante DSAE-BUAP

---

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma categoría bastan para obtener la medición de ésta.	1.- No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la categoría.
	2.- Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la categoría, pero no corresponden con la categoría total.
	3.- Moderado Nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la categoría completamente.
	4.- Alto nivel, los ítems son suficientes	Los ítems son suficientes
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la categoría o indicador que está midiendo.	1.- No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la categoría
	2.- Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la categoría
	3.- Moderado Nivel	El ítem tiene una relación moderada con la categoría que está midiendo
	4.- Alto nivel, los ítems son suficientes	El ítem se encuentra completamente relacionado con la categoría que está midiendo
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1.- No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la categoría
	2.- Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3.- Moderado Nivel	El ítem es relativamente importante
	4.- Alto nivel, los ítems son suficientes	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1.- No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2.- Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3.- Moderado Nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4.- Alto nivel, los ítems son suficientes	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada





33	De acuerdo con el reporte del menor, describa ¿cómo es su relación con su maestro de grupo y con sus otros maestros?	x	x	x	x	x	x	x	1
<b>Estrategias de aprendizaje en casa</b>									
34	¿Cuáles son las técnicas de estudio que utiliza el menor en casa? Explique	x	x	x	x	x	x	x	1
35	¿Tiene un horario específico para realizar las tareas escolares? ¿Cuánto tiempo destina a las tareas escolares?	x	x	x	x		x	x	0.71
36	¿Le gusta la materia de matemáticas? De ser así ¿Qué estrategias utiliza en casa para reforzar el aprendizaje de las matemáticas?	x	x		x	x	x	x	0.71
<b>Uso de dispositivos electrónicos</b>									
37	¿Cuenta con internet en casa? De ser afirmativo ¿cuál es el uso que dan a este recurso?	x		x	x	x	x	x	0.71
38	¿Cuenta con dispositivos electrónicos en casa (Tablet, computadora, laptop, celular)? ¿Cuál? ¿Qué uso le dan a los mismos?	x	x	x	x	x	x	x	1
39	¿El menor hace uso de estos dispositivos? ¿Por cuánto tiempo?	x	x	x	x	x	x	x	1
40	¿Usted conoce las aplicaciones que usualmente ocupa el menor? ¿considera que son apropiadas? ¿Por qué?	x		x	x	x	x	x	0.71
41	¿Cuántas horas destina el menor en el uso de estos dispositivos con fines académicos?	x	x	x	x	x	x	x	1
42	¿Cuántas horas destina el menor en el uso de estos dispositivos con fines recreativos?	x		x	x	x	x	x	0.71
43	¿Considera que el uso de tecnología puede favorecer el aprendizaje del menor?	x	x	x	x	x	x	x	1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla F2.** Coeficiente de validez de contenido Lawshe. Entrevista semiestructurada maestros



18	Describa ¿Si cuenta con estrategias particulares para la inclusión de estudiantes con TDAH, en qué consisten estas estrategias y cuáles son los resultados que observa?	X	X	X	X	X	X	X	1
<i>Uso de tecnología como herramienta educativa</i>									
19	¿Utiliza algún tipo de dispositivo electrónico (Computadora, Tablet, proyector), cómo apoyo pedagógico en clase?	X	X	X	X	X	X	X	1
20	¿Ha asistido a algún tipo de curso, conferencia sobre el uso de tecnología como herramienta educativa para favorecer el aprendizaje de los estudiantes? En caso de contestar afirmativamente, explique en qué consistió, ¿quién la impartió y que enseñanza le dejó?	X	X	X	X	X	X	X	1
21	¿Conoce aplicaciones o juegos educativos para favorecer el aprendizaje de los estudiantes? En caso de ser afirmativo ¿Cuáles conoce? ¿Explique si cundiera que favorecen el aprendizaje y por qué?	X	X	X	X	X	X	X	1
22	¿Considera que el uso de la tecnología favorece el aprendizaje de los estudiantes? ¿Explique su respuesta?	X	X	X	X	X	X	X	1
23	¿Considera que el uso de la tecnología puede mejorar la atención y el aprendizaje de estudiantes con TDAH? ¿Explique su respuesta?	X		X	X	X	X	X	0.71

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que hay un alto nivel de concordancia en la mayoría de los ítems sin embargo existían algunas preguntas cuyo valor CVR (coeficiente de validez de contenido) se encuentra señalado con rojo que debían mejorarse o bien eliminarse, ya que no eran significativas para la investigación.

## 9.5 Apéndice G. Guía de Observación

<i>Guía de observación</i>	
Objetivo de investigación	Componentes de observación

---

<p>O1      Analizar las necesidades educativas de los estudiantes, identificar las dificultades en el desempeño académico, y definir las actividades de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes con TDAH a partir de las observaciones a maestros y estudiantes, entrevistas con maestros, padres de familia e informantes clave para determinar las metas educativas del Modelo de Diseño Instruccional.</p>	<p>Interacciones profesor/estudiante</p> <p>Interacciones de profesor/estudiante con los estudiantes con TDAH</p> <p>Sentimientos del estudiante</p> <p>Problemas en el aprendizaje</p>
<p>O2      Establecer los objetivos de desempeño, diseñar las tareas y estrategias del Modelo de Diseño Instruccional para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes con TDAH, estableciendo el rendimiento deseado y los métodos de prueba.</p>	<p>Estrategias de enseñanza que utiliza el maestro</p> <p>Uso de recursos tecnológicos</p>
<p>O4      Evaluar con los maestros y estudiantes diagnosticados con TDAH un Modelo de Diseño Instruccional que incluya el análisis, el diseño y desarrollo de un juego serio para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Interacción de los maestros con el juego</p> <p>Interacción de los estudiantes</p> <p>Satisfacción por parte de los estudiantes</p> <p>Entusiasmo</p>

## 9.6 Apéndice H. Cuestionario tipo PrEmo

---

### Cuestionario tipo PrEmo

---

Datos Generales

Nombre:

Grado y Grupo

Edad

Escuela

Duración de la actividad:

¿Te gusto la actividad?



Muy satisfecho



satisfecho



Neutral



Poco Satisfecho



Insatisfecho

¿Te aburriste?



Muy satisfecho



satisfecho



Neutral



Poco Satisfecho



Insatisfecho

¿Te pareció muy larga la actividad?



Muy satisfecho



satisfecho



Neutral



Poco Satisfecho



Insatisfecho

¿Te gustaría realizar una actividad parecida?



Muy satisfecho



satisfecho



Neutral



Poco Satisfecho



Insatisfecho

¿Cómo definirías tu estado de ánimo durante la actividad?



Muy satisfecho



satisfecho



Neutral



Poco Satisfecho



Insatisfecho

¿Aprendiste algo nuevo durante esta actividad?

¿Qué cambiarías de la actividad?

¿Qué momento te gusto más?

## 9.7 Apéndice I. Experimento Mago de Oz

Nombre:

Sexo:

Edad:

Hora inicio:

Hora fin:

ID_Tarea	Tarea	Tiempo de ejecución	Errores cometidos
1	Iniciar juego		
2	Registrar usuario		
3	Iniciar sesión		
4	Seleccionar civilización		
5	Marcar hueso para conteo		
6	Borrar marcas de hueso		
7	Marcar hueso nuevamente		
8	Colocar cantidad de frutos		
9	Validar respuesta		
10	Avanzar a siguiente problema		

**Comentarios y recomendaciones generales:**

## 9.8 Apéndice J. Cuestionario CSUQ

**Nombre:**

**Edad:**

**Sexo:**

El objetivo del presente cuestionario es conocer el grado de satisfacción de la herramienta presentada, dichos resultados serán de utilidad para mejorar la herramienta en cuanto a su uso y visualización.

1. En general, estoy satisfecho con lo fácil que es utilizar el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

2. Es sencillo de utilizar el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

3. Puedo efectivamente completar mi trabajo con el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

4. Puedo terminar mi trabajo de forma rápida usando el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

5. Soy capaz de completar de manera eficiente mi trabajo con el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

6. Me siento cómodo con el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

7. Es fácil aprender a utilizar este sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

8. Creo que me vuelvo productivo rápidamente utilizando el sistema

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

9. El sistema da mensajes de error que claramente me digan cómo solucionar los problemas

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Totalmente acuerdo</b>
---------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------------------------

10. Cada vez que cometo un error al utilizar el sistema, se puede recuperar fácil y rápidamente

	1	2	3	4	5	6	7	Totalmente acuerdo
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								
11. La información (los mensajes en pantalla, y otra documentación), proporcionada con el sistema es clara								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
12. Es fácil encontrar la información que necesito								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
13. La información proporcionada por el sistema es fácil de entender								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
14. La información es eficaz para ayudar a completar las tareas								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
15. La organización de la información en las pantallas del sistema está clara								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
16. La interfaz del sistema es agradable								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
17. Me gusta usar la interfaz del sistema								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
18. Este sistema tiene todas las funciones y capacidades que espero que tenga								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>
19. En general, estoy satisfecho con el sistema								
<b>Totalmente en desacuerdo</b>								<b>Totalmente acuerdo</b>

## 9.9 Apéndice K. Pruebas de usabilidad del sistema

TAREA	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO
<i>Pulsar botón JUGAR</i>	El jugador se dirige directamente a pulsar el botón Jugar.	Ok
<i>Ingresar datos de usuario</i>	Se muestra el formulario de registro y el jugador ingresa sus datos.	Ok
<i>Pulsa registrar</i>	Se abre la pantalla principal y el jugador visualiza su avatar.	Ok
<i>Pulsar botón JUGAR</i>	El jugador vuelve a pulsar el botón jugar y es redirigido a la pantalla selección de civilización.	Ok <b>Tester 1</b>
<i>Selección de civilización.</i>	Se reproduce el audio de apoyo y selecciona la civilización sumeria.	Ok
<i>Mostrar video de introducción.</i>	Pulsa play en el reproductor, ve con atención las instrucciones que indica el video hasta el final	Ok
<i>Pulsa siguiente</i>	Se muestra pantalla presentación de símbolos.	Ok
<i>Pulsa siguiente</i>	Visualiza el mapa de mundos y llaman la atención el diseño de los botones.	Ok
<i>Pulsa uno de los mundos</i>	Se abre el mapa de niveles correspondiente a la selección del jugador y observa el botón nivel 1 representado con numero sumerio.	ok
<i>Pulsar botón de nivel</i>	Se dirige directamente a pulsar el botón de nivel 1 esta pantalla no tiene distractores.	Ok
<i>Visualiza el área de juego</i>	Intuye el funcionamiento del juego sin necesidad de tutorial	Ok
<i>Selecciona su respuesta</i>	Observa como el espacio en blanco en la parte derecha de la pantalla automáticamente se cambia por el número que pulso.	Ok
<i>Pulsa resolver</i>	Se dirige a la parte inferior de la pantalla y pulsa resolver.	Ok
<i>La respuesta es correcta</i>	Se muestra un mensaje de felicitación, se reproduce sonido de monedas, se agregan monedas, se agrega copa y cambia el problema propuesto.	Ok
<i>La respuesta es incorrecta</i>	Se muestra mensaje de aliento, se disminuye una vida y cambia el problema propuesto.	Ok
<i>Responde 3 veces correctamente</i>	Muestra ventana emergente de felicitación lo lee y pulsa siguiente, es redirigido al siguiente nivel.	ok
<i>Avanza del nivel 2 al 4</i>	El jugador utiliza la misma metodología del nivel 1	Ok
<i>Inicia nivel 5</i>	Visualiza el área de juego e intuye que debe pulsar los campos vacíos, se muestra ventana con opciones y selecciona una aplica para los 5 campos	Ok
<i>Pulsa resolver</i>	Si las respuestas son correctas se muestra una ventana emergente de felicitaciones y que ha concluido el mundo, pulsa el botón OK y se dirige al mapa de mundos.	Ok
<i>Selección de mundo</i>	Dependiendo del mundo que haya terminado, continua con el siguiente.	Ok

<b>Tester 1</b>	<b>RESULTADO ESPERADO</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>TAREA</b>		
<i>Visualiza la pantalla principal</i>	El jugador presiona el icono tienda	Ok
<i>Intuición de compra</i>	Presiona sobre uno de los vestuarios y se muestra un mensaje de compra si tiene suficientes monedas se da la opción de comprar o cancelar, si no cuenta con las monedas necesarias se muestra un mensaje que pide más monedas.	ok
<i>Compra un vestuario</i>	Al realizar la compra automáticamente se cambia el vestuario del avatar.	Ok
<i>Salir de la tienda</i>	Después de comprar pulsa el botón salir, visualiza la pantalla principal y observa el avatar con el vestuario adquirido.	Ok

### 9.10 Apéndice L. Cuestionario heurísticas jugabilidad, aprendizaje y usabilidad

El fin de esta encuesta es recabar datos para medir la funcionalidad y aceptación del juego enfocado para estudiantes con TDAH										
1	¿Cambiarías alguna cosa de la interfaz?	Si		No						
2	Sobre la interfaz del juego en un nivel, ¿te ha parecido intuitiva?	Si		No						
3	¿Los controles del juego te parecen cómodos y correctos?	Si		No						
4	Sobre la decoración del juego, ¿qué te ha parecido y que sensaciones te ha transmitido?	Mal		Bien		Muy bien				
5	Sobre el nivel de dificultad, ¿te ha resultado demasiado fácil/difícil poder completar el nivel al 100%?	Fácil		Difícil						
6	¿Eres jugador habitual?	Si		No		A veces				
7	Del 1 al 10, ¿qué nota le pondrías?	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
8	¿Cuál es tu género?	Hombre		Mujer						
9	¿Has aprendido de este juego?	Si		No						
10	¿Crees que este juego en otras plataformas como PC o consolas estaría bien?	Si		No						
11	Sobre los sonidos, ¿qué te han parecido?	Bien		Mal						