



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

SISTEMA INFORMÁTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO BRUCE ARCHER PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE NIÑOS CON AUTISMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMBATO.

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

ÁREA: Software.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de software

AUTOR: Kevin Damián Enríquez Valle

TUTOR: Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.

Ambato – Ecuador

agosto - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: SISTEMA INFORMÁTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO BRUCE ARCHER PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE NIÑOS CON AUTISMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Kevin Damián Enríquez Valle, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2023.

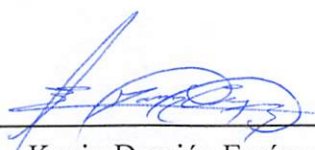
Ing. Mg. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación titulado: SISTEMA INFORMÁTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO BRUCE ARCHER PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE NIÑOS CON AUTISMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMBATO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023.



Kevin Damián Enríquez Valle

CC. 1805395009

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023.



Kevin Damián Enríquez Valle

CC. 1805395009

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Kevin Damián Enríquez Valle, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado SISTEMA INFORMÁTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO BRUCE ARCHER PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE NIÑOS CON AUTISMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMBATO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Benitez Aldás Marcos Raphael

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Buenaño Valencia Edwin Hernando

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo de titulación siendo este uno de mis logros más importantes de mi vida, primeramente, a mis padres Maricela y Fabián quiénes con su guía y consejos me han ayudado a forjar mi camino a base de valores y enseñanzas que me han servido y servirán a lo largo de mi vida. A mi querida Alexandra quien supo instruirme del mundo maravilloso de los niños con TEA cuyas virtudes son más hermosas más allá de lo imaginable, de igual manera por ser mi inspiración y por estar presente desde el primer momento llenándome de cariño, amor y apoyo.

A mis hermanos Alexis y Henry quiénes me apoyaron y confiaron siempre en mis aptitudes siendo modelos a seguir para mi vida personal y profesional.

A todos mis amigos y futuros colegas quiénes me supieron acompañar durante todo este hermoso proce|so de aprendizaje y crecimiento, en especial me encantaría agradecer a mis amigos Joel, Pablo, Bryan A, Bryan S, Jhon A, Ariel y Andrés por haberme enseñado un significado hermoso de amistad.

Finalmente, quiero dedicar este proyecto al ingeniero Franklin Mayorga por ser un excelente amigo y guía durante todo el proceso.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por haberme brindado salud y fortaleza durante toda mi vida ayudándome a superar cada obstáculo presente.

A mis padres por ser mis guías los cuales mediante sus enseñanzas he procurado ser siempre un buen ser humano en todos los aspectos.

A mi querida Alexandra por todo el amor, cariño, paciencia y comprensión.

A mis queridos amigos quienes me supieron brindar su apoyo y momentos inolvidables durante todo el proceso de universidad.

A mi profesor y tutor Franklin Mayorga por el conocimiento y experiencia que ha compartido como profesional durante el transcurso de mi carrera universitaria.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
RESUMEN EJECUTIVO	xxi
ABSTRACT.....	xxii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Tema de investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Antecedentes investigativos	2
1.3. Fundamentación teórica	4
1.3.1. Ingeniería de Software	4
1.3.2. Ergonomía de Software.....	4
1.3.3. Principios básicos de la ergonomía de software	5
1.3.4. Ley de Fitts.....	6
1.3.5. Usabilidad de Software	6
1.3.6. Metodología de Diseño de Bruce Archer.....	7
1.3.7. Problemas Psicopedagógicos	10
1.3.8. Dificultades de Interacción Social	10
1.3.9. Proceso de Aprendizaje.....	10
1.3.10. Actividades Lúdicas	10
1.3.11. Necesidades Cognitivas.....	13
1.4. Objetivos	13
1.4.1. Objetivo general	13
1.4.2. Objetivos específicos	13
CAPÍTULO II.....	15

METODOLOGÍA	15
2.1. Materiales	15
2.1.1 Encuesta Personal DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA	15
2.1.2. Entrevista al Rector de la Institución	18
2.1.3. Ficha de Observación	19
2.1. Métodos	19
2.1.2. Modalidad de la investigación	19
2.1.3. Población y muestra	20
2.1.4. Recolección de la información	21
2.1.5. Procesamiento y análisis de datos	45
CAPÍTULO III	47
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
Análisis de las distintas necesidades cognitivas de los niños diagnosticados con autismo y los tratamientos pertinentes.	47
3.1. Análisis y discusión de los resultados	47
3.1.1 Estrategias efectivas para el aprendizaje de niños con TEA.....	47
3.1.2 Dificultades cognitivas de los niños con TEA	51
3.1.3. Metodologías para el tratamiento de los niños con TEA y aplicación con respecto a necesidades cognitivas	53
3.1.4. Frameworks para el desarrollo de aplicaciones	56
3.1.5. Metodologías de desarrollo de software	61
3.1.6. Metodología de Diseño de Bruce Archer con respecto a su uso en el desarrollo de software.	66
3.1.7. Fases de la Metodología de Diseño de Bruce Archer	67
Desarrollo de la Propuesta	70
Fase I: Planificación	71
A.1. Levantamiento de la Información	71
A.2. Descripción del cliente	72
A.3. Arquitectura de la Aplicación	74
A.4. Historias de Usuario	75
A.5. Estimación de Historias de Usuario	84
A.6. Plan de Entrega.....	85
A.7. Plan de Iteraciones	86
Iteración 1.....	86

A.7.1. Inicio de Sesión	87
A.7.2. Registro de usuario.....	87
A.7.3. Pantalla principal del sistema.....	88
A.7.4. Formulario Perfil	88
A.7.5. Formulario Gestión de Estudiantes	89
A.7.6. Formulario Gestión de Seguimientos.....	89
Iteración 2.....	90
A.7.7. Formulario Spectrum Play	90
A.7.8. Módulo de actividades lúdicas	91
A.7.9. Formulario Actividades Lenguaje.....	91
A.7.10. Formulario Actividades Lógica.....	91
A.7.11. Formulario Actividad Memoria	92
A.7.12. Formulario Actividades Percepción	92
A.7.13. Retroalimentación Respuesta Correcta	93
A.7.14. Retroalimentación Respuesta Incorrecta.....	93
Iteración 3.....	94
A.7.15. Módulo de Rutinas	94
A.7.16. Formulario Rutinas Diarias	94
Iteración 4.....	95
A.7.17. Módulo Informativo	95
A.7.18. Formulario de Logros.....	96
Iteración 5.....	96
A.7.19. Panel de Información	96
A.7.20. Cerrar Sesión (Log Out).....	97
Diseño ergonómico de software aplicando la metodología Bruce Archer garantizando el dinamismo en el aprendizaje de los niños diagnosticados con TEA.	98
Fase II: Diseño	98
Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 1: Fase Analítica.....	98
B.1. Recopilación de la Información.....	98
B.2. Análisis de Requerimientos.....	99
B.3. Análisis de Usuarios	101
B.4. Tarjetas CRC	102
B.5. Diseño de la Arquitectura de la Aplicación.....	111
B.6. Diseño de la base de datos.....	112

B.7. Análisis de Restricciones.....	113
Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 2: Fase Creativa.....	115
B.8. Brainstorming	115
B.9. Búsqueda de inspiración.....	115
B.11. Prototipado Rápido.....	116
B.12. Diseño de iteraciones.....	116
B.12.1. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración I	116
B.12.2. Inicio de Sesión	121
B.12.3. Registro de nuevo usuario	122
B.12.4. Pantalla principal del sistema	123
B.12.5. Formulario Perfil de Usuario.....	123
B.12.6. Formulario Gestión Estudiantes	124
B.12.7. Formulario Gestión de Seguimientos	125
Iteración 2.....	126
B.12.8. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración II	126
B.12.9. Formulario Modo Spectrum Play	131
B.12.10. Módulo de Actividades Lúdicas.....	131
B.12.11. Formulario Actividades Lenguaje	132
B.12.12. Formulario Actividades Lógica.....	133
B.12.13. Formulario Actividad Memoria.....	133
B.12.14. Formulario Actividades Percepción	134
B.12.15. Retroalimentación Respuesta Correcta.....	134
B.12.16. Retroalimentación Respuesta Incorrecta	135
Iteración 3.....	136
B.12.17. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración III.....	136
B.12.18. Módulo de Rutinas	137
B.12.19. Formulario Rutinas Diarias	138
Iteración 4.....	139
B.12.20. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración IV.....	139
B.12.21. Módulo Informativo	140
B.12.22. Formulario Logros.....	140
Iteración 5.....	142
B.12.23. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración V	142
B.12.24. Panel de Información.....	143

B.12.25. Cerrar Sesión (Log Out)	143
Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 3: Fase de Ejecución	145
B.13. Desarrollo de Prototipos de Alta Fidelidad	145
B.14. Selección de colores	145
B.15. Selección de paleta de colores para las interfaces gráficas	146
B.16. Diseño de Prototipos de Alta Fidelidad.....	148
Iteración 1.....	148
B.16.1. Inicio de Sesión	148
B.16.2. Registro de Usuario	148
B.16.3. Pantalla Principal del Sistema	149
B.16.4. Formulario Perfil	149
B.16.5. Formulario Gestión de Estudiantes	150
B.16.6. Formulario Gestión de Seguimientos	150
Iteración 2.....	151
B.16.7. Formulario Spectrum Play.....	151
B.16.8. Módulo de Actividades Lúdicas.....	151
B.16.9. Formulario Actividades Lenguaje	152
B.16.10. Formulario Actividades Lógica.....	152
B.16.11. Formulario Actividad Memoria.....	153
B.16.12. Formulario Actividades Percepción	153
B.16.13. Retroalimentación Respuesta Correcta.....	154
B.16.14. Retroalimentación Respuesta Incorrecta	154
Iteración 3.....	155
B.16.15. Módulo de Rutinas	155
B.16.16. Formulario Rutinas Diarias	155
Iteración 4.....	156
B.16.17. Módulo Informativo	156
B.16.18. Formulario Logros.....	156
Iteración 5.....	157
B.16.19. Panel de Información.....	157
B.16.20. Cerrar Sesión (Log Out)	157
B.17. Criterios de Ergonomía de Software	158
Desarrollo del sistema informático aplicando la metodología de diseño Bruce Archer para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con autismo de la Unidad Educativa Ambato.	162

Fase III: Codificación y Producción	162
Capa de Datos	162
C.1. Archivo de Configuración App.config.....	162
C.2. Métodos CRUD.....	162
Capa de Entidades	165
C.3. Entidades	165
Capa de Negocio	166
C.4. Métodos de la Capa Negocio.....	166
Capa de Presentación	166
C.5. Método Abrir Formulario en Contenedor.....	166
C.6. Lógica juegos de lenguaje	167
C.7. Juegos de Actividades Lúdicas referentes a la lógica	168
C.8. Lógica en Juego de Memoria	168
Fase IV: Pruebas	170
D.1. Pruebas de Aceptación	170
D.2. Pruebas de Usabilidad	181
D.2.1. Análisis Resultados de las pruebas de usabilidad	184
Fase V: Implantación	185
E.1. Instalación del sistema.....	185
E.1.1. Servidor de base de datos	185
E.1.2. Subida de la base de datos al servidor	185
E.1.3. Instalación de la aplicación de escritorio.....	188
E.2. Capacitaciones	191
CAPÍTULO IV.....	193
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	193
4.1. Conclusiones	193
4.2. Recomendaciones	194
BIBLIOGRAFÍA	195
ANEXOS	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Tabulación de Resultados de la pregunta 1	22
Figura 2.2: Tabulación de Resultados de la pregunta 2.....	23
Figura 2.3: Tabulación de Resultados de la pregunta 3.....	24
Figura 2.4: Tabulación de Resultados de la pregunta 4.....	25
Figura 2.5: Tabulación de Resultados de la pregunta 5.....	26
Figura 2.6: Tabulación de Resultados de la pregunta 6.....	27
Figura 2.7: Tabulación de Resultados de la pregunta 7.....	28
Figura 2.8: Tabulación de Resultados de la pregunta 8.....	29
Figura 2.9: Tabulación de Resultados de la pregunta 9.....	30
Figura 2.10: Tabulación de Resultados de la pregunta 10.....	31
Figura 3.1: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 1 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.....	68
Figura 3.2: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 2 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.....	69
Figura 3.3: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 3 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.....	70
Figura 3.4: Proceso de tareas para llevar a cabo en la metodología de diseño Bruce Archer y la metodología XP.....	71
Figura 3.5: Resumen del análisis e interpretación del resultados del Capítulo II del proyecto.....	72
Figura 3.6: Arquitectura en capas de la aplicación.....	74
Figura 3.7: Diseño de la base de datos.....	113
Figura 3.8: Lluvia de ideas para la generación de requisitos funcionales.	115
Figura 3.9: Diseño interfaz gráfico de inicio de sesión.	122
Figura 3.10: Diseño interfaz gráfica de registro de nuevo usuario.	122
Figura 3.11: Diseño interfaz gráfica de pantalla principal.....	123
Figura 3.12: Diseño interfaz gráfica del perfil de usuario.	124
Figura 3.13: Diseño interfaz gráfica gestión estudiantes.....	125
Figura 3.14: Diseño interfaz gráfica gestión seguimientos.....	125
Figura 3.15: Diseño interfaz gráfica Modo Spectrum Play.	131
Figura 3.16: Diseño interfaz gráfica Módulo de Actividades Lúdicas.	132
Figura 3.17: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Lenguaje.	132
Figura 3.18: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Lógica.....	133
Figura 3.19: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividad Memoria.....	133

Figura 3.20: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Percepción.	134
Figura 3.21: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Correcta.....	134
Figura 3.22: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	135
Figura 3.23: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	137
Figura 3.24: Diseño interfaz gráfica Formulario Rutinas Diarias.	138
Figura 3.25: Diseño interfaz gráfica Módulo Informativo.	140
Figura 3.26: Diseño interfaz gráfica Formulario Logro.	141
Figura 3.27: Diseño interfaz gráfica Panel de Información.....	143
Figura 3.28: Diseño interfaz gráfica Cerrar Sesión (Log Out).	144
Figura 3.29: Maneras para cambiar el color de un control en Visual Studio Community 2022.....	146
Figura 3.30: Prototipo de alta fidelidad – Inicio de Sesión.	148
Figura 3.31: Prototipo de alta fidelidad – Registro de Usuario.	148
Figura 3.32: Prototipo de alta fidelidad – Pantalla Principal (administración).	149
Figura 3.33: Prototipo de alta fidelidad – Perfil de Usuario.....	149
Figura 3.34: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Gestión de Estudiantes.	150
Figura 3.35: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Gestión de Seguimientos. ..	151
Figura 3.36: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Spectrum Play.....	151
Figura 3.37: Prototipo de alta fidelidad – Módulo de Actividades Lúdicas.	152
Figura 3.38: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Lenguaje.	152
Figura 3.39: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Lógicas.	152
Figura 3.40: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividad Memoria.....	153
Figura 3.41: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Percepción.	153
Figura 3.42: Prototipo de alta fidelidad – Retroalimentación Respuesta Correcta.	154
Figura 3.43: Prototipo de alta fidelidad – Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	154
Figura 3.44: Prototipo de alta fidelidad – Modelo de Rutinas.....	155
Figura 3.45: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Rutinas Diarias.	155
Figura 3.46: Prototipo de alta fidelidad – Modulo Informativo.	156
Figura 3.47: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Logros.....	156
Figura 3.48: Prototipo de alta fidelidad – Panel de Información.....	157
Figura 3.49: Prototipo de alta fidelidad – Cerrar Sesión (Log Out).	157
Figura 3.50: Archivo de conexión a la base de datos	162
Figura 3.51: Ejemplo método CRUD - Guardar.....	163
Figura 3.52: Ejemplo método CRUD - Buscar.....	163

Figura 3.53: Ejemplo método CRUD - Eliminar	164
Figura 3.54: Ejemplo método CRUD - Actualizar	165
Figura 3.55: Ejemplo de definición de una entidad	165
Figura 3.56: Ejemplo de definición de una entidad	166
Figura 3.57: Método Abrir Formulario en un panel contenedor.....	167
Figura 3.58: Lógica de un nivel de Actividad Lúdica de Lenguaje.....	168
Figura 3.59: Algoritmo de un nivel de Actividad Lúdica de Lógica.....	168
Figura 3.60: Lógica para el juego de memoria.	169
Figura 3.61: Creación de usuario “deceadmin”.	185
Figura 3.62: Opción “Databases” del menú lateral del panel administrativo de Somee.....	186
Figura 3.63: Creación de una base de datos en Somee.....	186
Figura 3.64: Creación del Backup de la base de datos.	187
Figura 3.65: Restauración del “.bak” de la base de datos en Somee.....	187
Figura 3.66: Ubicación de la cadena de conexión.	188
Figura 3.67: Asistente del instalador de la aplicación de escritorio.	189
Figura 3.68: Ruta del directorio de instalación de la aplicación.....	189
Figura 3.69: Confirmación de la instalación de la aplicación.....	190
Figura 3.70: Instalación de la aplicación completada.....	190

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Principios de Ergonomía de Software	6
Tabla 1.2: Metodología de Diseño de Bruce Archer	10
Tabla 2.1: Población de la Investigación	20
Tabla 2.2: Entrevista aplicada al rector de la institución educativa.....	36
Tabla 2.3: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 1	38
Tabla 2.4: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 2.....	40
Tabla 2.5: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 3.....	42
Tabla 2.6: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 4.....	44
Tabla 3.1: Estrategias Efectivas para el Aprendizaje del niño con TEA	50
Tabla 3.2: Dificultades cognitivas de los niños con TEA.....	53
Tabla 3.3: Metodologías para el tratamiento de los niños con TEA y su intervención con respecto a dificultades cognitivas.....	55
Tabla 3.4: Cuadro comparativo de frameworks para el desarrollo de aplicaciones o sistemas de escritorio.	60
Tabla 3.5: Cuadro comparativo de distintas metodologías de desarrollo de software.	65
Tabla 3.6: Características de la Metodología de diseño de Bruce Archer con respecto a su uso en la Ingeniería de Software.....	67
Tabla 3.7: Roles y funciones que conforman el proyecto de investigación.....	74
Tabla 3.8: Historia de Usuario: Inicio de Sesión (Login).....	76
Tabla 3.9: Historia de Usuario: Registro de Usuario	76
Tabla 3.10: Historia de Usuario: Pantalla principal del sistema.	77
Tabla 3.11: Historia de Usuario: Formulario Perfil de Usuario.....	77
Tabla 3.12: Historia de Usuario: Formulario Gestión de Estudiantes.	77
Tabla 3.13: Historia de Usuario: Formulario Gestión de Seguimientos.	78
Tabla 3.14: Historia de Usuario: Formulario Spectrum Play.....	78
Tabla 3.15: Historia de Usuario: Módulo de Actividades Lúdicas.....	79
Tabla 3.16: Historia de Usuario: Formulario Actividades Lenguaje.....	79
Tabla 3.17: Historia de Usuario: Formulario Actividades Lógica.....	80
Tabla 3.18: Historia de Usuario: Formulario Actividad Memoria.	80
Tabla 3.19: Historia de Usuario: Formulario Actividades Percepción.	81
Tabla 3.20: Historia de Usuario: Retroalimentación Respuesta Correcta.	81
Tabla 3.21: Historia de Usuario: Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	81

Tabla 3.22: Historia de Usuario: Módulo de Rutinas.	82
Tabla 3.23: Historia de Usuario: Formulario Rutinas Diarias.	82
Tabla 3.24: Historia de Usuario: Módulo Informativo.	83
Tabla 3.25: Historia de Usuario: Formulario Logros.....	83
Tabla 3.26: Historia de Usuario: Panel de Información.	84
Tabla 3.27: Historia de Usuario: Cerrar Sesión (Log Out).	84
Tabla 3.28: Estimación de tiempo para la realización de Historias de Usuario.....	85
Tabla 3.29: Plan de entrega para las Historias de Usuario.....	86
Tabla 3.30: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 1.	87
Tabla 3.31: Actividades para la historia de usuario HU01.	87
Tabla 3.32: Actividades para la historia de usuario HU02.	88
Tabla 3.33: Actividades para la historia de usuario HU03.	88
Tabla 3.34: Actividades para la historia de usuario HU04.	88
Tabla 3.35: Actividades para la historia de usuario HU05.	89
Tabla 3.36: Actividades para la historia de usuario HU06.	89
Tabla 3.37: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 2.	90
Tabla 3.38: Actividades de la Historia de Usuario HU07.....	90
Tabla 3.39: Actividades de la Historia de Usuario HU08.....	91
Tabla 3.40: Actividades de la Historia de Usuario HU09.....	91
Tabla 3.41: Actividades de la Historia de Usuario HU10.....	92
Tabla 3.42: Actividades de la Historia de Usuario HU11.....	92
Tabla 3.43: Actividades de la Historia de Usuario HU12.....	93
Tabla 3.44: Actividades de la Historia de Usuario HU13.....	93
Tabla 3.45: Actividades de la Historia de Usuario HU14.....	93
Tabla 3.46: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 3.	94
Tabla 3.47: Actividades de la Historia de Usuario HU15.....	94
Tabla 3.48: Actividades de la Historia de Usuario HU16.....	95
Tabla 3.49: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 4.	95
Tabla 3.50: Actividades de la Historia de Usuario HU17.....	95
Tabla 3.51: Actividades de la Historia de Usuario HU18.....	96
Tabla 3.52: Historias de usuario pertenecientes a la Iteración 5.....	96
Tabla 3.53: Actividades de la Historia de Usuario HU19.....	97
Tabla 3.54: Actividades de la Historia de Usuario HU20.....	97
Tabla 3.55: Criterios para la realización de requerimientos funcionales.	99

Tabla 3.56: Requerimientos Funcionales del sistema por módulo.	101
Tabla 3.57: Análisis de Usuarios.	102
Tabla 3.58: Tarjeta CRC correspondiente al inicio de sesión.....	103
Tabla 3.59: Tarjeta CRC correspondiente al Registro de Usuario.....	103
Tabla 3.60: Tarjeta CRC correspondiente a la pantalla principal del sistema.	104
Tabla 3.61: Tarjeta CRC correspondiente al formulario perfil de usuario.	104
Tabla 3.62: Tarjeta CRC correspondiente al formulario gestión de estudiantes. ...	104
Tabla 3.63: Tarjeta CRC correspondiente al formulario gestión de seguimientos.	105
Tabla 3.64: Tarjeta CRC correspondiente al modo Spectrum Play	105
Tabla 3.65: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo de Actividades Lúdicas.	106
Tabla 3.66: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de lenguaje.	106
Tabla 3.67: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de lógica.	107
Tabla 3.68: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividad de memoria.	107
Tabla 3.69: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de percepción.	108
Tabla 3.70: Tarjeta CRC correspondiente a la Retroalimentación de Respuesta Correcta.....	108
Tabla 3.71: Tarjeta CRC correspondiente a la Retroalimentación de Respuesta Incorrecta.....	109
Tabla 3.72: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo de Rutinas.	109
Tabla 3.73: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de Rutinas Diarias.	109
Tabla 3.74: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo Informativo.	110
Tabla 3.75: Tarjeta CRC correspondiente a la Gestión de Logros.	110
Tabla 3.76: Tarjeta CRC correspondiente al Panel de Información.	111
Tabla 3.77: Tarjeta CRC correspondiente al proceso de cerrar sesión.	111
Tabla 3.78: Estructura del Sistema.	112
Tabla 3.79: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la primera iteración.	121
Tabla 3.80: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la segunda iteración.	130
Tabla 3.81: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la tercera iteración.	137
Tabla 3.82: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la cuarta iteración... ..	140
Tabla 3.83: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la quinta iteración. .	143
Tabla 3.84: Especificación para la selección de colores.	145

Tabla 3.85: Especificación de colores para el apartado administrativo de la aplicación.	147
Tabla 3.86: Especificación de colores para el apartado Spectrum Play de la aplicación.	147
Tabla 3.87: Criterios de ergonomía de software aplicados en el diseño del proyecto.	161
Tabla 3.88: Prueba de Aceptación 1.	171
Tabla 3.89: Prueba de Aceptación 2.	171
Tabla 3.90: Prueba de Aceptación 3.	172
Tabla 3.91: Prueba de Aceptación 4.	172
Tabla 3.92: Prueba de Aceptación 5.	173
Tabla 3.93: Prueba de Aceptación 6.	173
Tabla 3.94: Prueba de Aceptación 7.	174
Tabla 3.95: Prueba de Aceptación 8.	174
Tabla 3.96: Prueba de Aceptación 9.	175
Tabla 3.97: Prueba de Aceptación 10.	176
Tabla 3.98: Prueba de Aceptación 11.	176
Tabla 3.99: Prueba de Aceptación 12.	177
Tabla 3.100: Prueba de Aceptación 13.	177
Tabla 3.101: Prueba de Aceptación 14.	178
Tabla 3.102: Prueba de Aceptación 15.	178
Tabla 3.103: Prueba de Aceptación 16.	179
Tabla 3.104: Prueba de Aceptación 17.	179
Tabla 3.105: Prueba de Aceptación 18.	180
Tabla 3.106: Prueba de Aceptación 19.	180
Tabla 3.107: Prueba de Aceptación 20.	181
Tabla 3.108: Resultados de la prueba de usabilidad PU01.	182
Tabla 3.109: Resultados de la prueba de usabilidad PU02.	183
Tabla 3.110: Resultados de la prueba de usabilidad PU03.	184
Tabla 3.111: Cronograma de Capacitaciones.	192

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, el uso de herramientas tecnológicas que propicien el desarrollo del aprendizaje y la inclusión educativa en niños se han convertido en una estrategia efectiva para su correcto desenvolvimiento en un aula de clases. En Ecuador, la Constitución y el Ministerio de Educación establecen leyes o reglamentos que faciliten la inclusión educativa en los establecimientos educativos, por lo que es importante, el desarrollar y utilizar herramientas tecnológicas como aplicaciones, sistemas, etc. Para favorecer y facilitar esta inclusión en las Unidades Educativas.

El objetivo de este proyecto es desarrollar e implementar un sistema informático de escritorio para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con autismo de la Unidad Educativa Ambato, debido a la importancia de que se debe contar con las herramientas tecnológicas necesarias para realizar un correcto seguimiento de los niños diagnosticados con el Trastorno del Espectro Autista (TEA) por parte del personal del Departamento de Bienestar Estudiantil (DECE) de la institución. En consecuencia, fueron realizados módulos para la gestión de estudiantes, actividades lúdicas, rutinas diarias, apartado informativo sobre el TEA, gestión de Seguimientos y un apartado de medallas desbloqueables a medida que el estudiante complete las actividades o una rutina diaria en específico. Para el desarrollo del proyecto se emplearon dos metodologías: La metodología de Diseño de Bruce Archer, y la metodología de desarrollo de software Extreme Programming (XP), la primera enfocada en definir todas las directrices necesarias para conseguir un diseño enfocado en el cliente, el cual, en el presente caso, hace referencia al usuario final o los niños diagnosticados con TEA y al personal del DECE, la segunda metodología enfocada en facilitar las actividades en tiempos de entrega historias de usuario hasta la obtención de un sistema funcional. El sistema informático fue desarrollado con el framework .NET en su versión 4.7.2 empleando el lenguaje de programación C# utilizando una arquitectura de N-Capas con el fin de garantizar la flexibilidad y escalabilidad del sistema. Se utilizó MS SQL Server como motor de base de datos. Finalmente, se generó el instalador de la aplicación la cual fue implantada en la Unidad Educativa.

Palabras clave: Aplicación de escritorio, usabilidad de software, XP, bruce archer, .NET framework.

ABSTRACT

Currently, the use of technological tools that promote the development of learning and educational inclusion in children has become an effective strategy for their successful development in a classroom. In Ecuador, the Constitution and the Ministry of Education establish laws or regulations that facilitate educational inclusion in educational establishments, so it is important to develop and use technological tools such as applications, systems, etc. In order to favor and facilitate this inclusion in the Educational Units. The objective of this project is develop and implement a desktop computer system for the development of cognitive skills of children with autism in the Unidad Educativa Ambato, due to the importance of having the necessary technological tools to perform a proper monitoring of children diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD) by the staff of the Department of Student Welfare (DECE) of the institution. As a result, these modules were developed, modules for the management of students, recreational activities, daily routines, information section on ASD, follow-up management and a section of unlockable medals as the student completes the activities or a specific daily routine.

Two methodologies were used for the development of the project: Bruce Archer's Design methodology, and the Extreme Programming (XP) software development methodology, the first focused on defining all the necessary guidelines to achieve a design focused on the client, which, in this case, refers to the end user or the children diagnosed with ASD and the DECE staff, the second methodology focused on facilitating the activities in times of delivery user stories until obtaining a functional system.

The computer system was developed with the .NET framework in its version 4.7.2 using the C# programming language and an N-Layer architecture in order to guarantee the flexibility and scalability of the system. MS SQL Server was used as database engine. Finally, the application installer was generated and implemented in the Educational Unit.

Keywords: Desktop application, software usability, XP, bruce archer, .NET framework.

CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de investigación

SISTEMA INFORMÁTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DISEÑO BRUCE ARCHER PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE NIÑOS CON AUTISMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMBATO.

1.1.1. Planteamiento del problema

Las personas con un diagnóstico de Autismo, o entiéndase como Trastorno del Espectro Autista (TEA), poseen dificultades cognitivas que limita su correcto desenvolvimiento dentro del ámbito social durante toda su vida, el TEA es un trastorno del neurodesarrollo cuyas causas varían en concordancia a varios ámbitos genéticos y ambientales y cuyos síntomas se presentan a partir de los primeros 18 meses de vida del infante [1], que en consecuencia, conlleva a que no se pueda predecir con precisión si un niño posee o no dicho trastorno. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) a nivel internacional, y dentro de una escala media, uno de cada cien niños tiene un diagnóstico de TEA, cifra la cual ha ido en aumento a lo largo de los años, debido a la creciente concientización sobre el tema, ya que al tratarse de un problema que puede ser tratado en las primeras etapas de vida de la persona, puede ser mitigado o controlado para que este pueda tener un mejor desenvolvimiento dentro de su ámbito social [2].

Es por ello que el desarrollo o uso de nuevas tecnologías alrededor del mundo para el tratamiento o diagnóstico del TEA se hace evidente con la invención de nuevas estrategias o metodologías, considerando del mismo modo el uso dispositivos como es el caso de la pulsera con sensores biométricos “SmarTEA”, invención por parte de la Universidad de Valladolid de España cuyo objetivo se centra en la medición de los factores biológicos de un individuo para anticiparse ante las posibles crisis que pueda tener una persona autista y comunicar dicha información a la persona encargada del cuidado de la persona diagnosticada con TEA [3].

En Latinoamérica, los tratamientos y diagnósticos por lo general no cumplen con los estándares a nivel internacional o no se realizan en ámbitos focalizados, por lo que el uso de la tecnología implicaría que los tratamientos o diagnósticos sean realizados de una mejor manera. Existen varios procesos referentes a los tratamientos o diagnósticos de las personas con TEA que tienen la capacidad de digitalizarse o ser llevados a un paradigma de desarrollo de software para que puedan ser utilizadas a modo de aplicaciones por parte de padres de familia o personal encargado del diagnóstico y tratamiento de los niños con TEA. Existe software o aplicaciones que cumplen la función de ser una herramienta didáctica para los niños diagnosticados con TEA, la aplicación gratuita denominada “PictoTEA” desarrollada por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de Argentina, cumple con la función de brindar un refuerzo al niño mediante el manejo de imágenes y sonidos, considerando la importancia de los pictogramas dentro del contexto de tratamiento del infante [4].

Un artículo publicado en la Revista Ecuatoriana de Neurología, por parte de las doctoras Chávez y Larrea en el año 2017 ayudó a determinar la carencia de concientización por parte del gobierno para la atención de los niños diagnosticados con TEA, denotando del mismo modo inconsistencias al momento de presentar un diagnóstico [5]. Uno de los últimos estudios realizado en el año 2018 por parte de la OMS y el MSP en Ecuador el cual denotó el registro de alrededor de 1600 casos de este trastorno en ese año [6], infiriendo de este modo que los diagnósticos TEA seguirán en constante crecimiento. Se recalca la importancia de la detección o enseñanza de emociones hacia esta población, mediante la implementación de aplicaciones o sistemas informáticos como el realizado por la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo en el año 2019, para la institución de educación especial “Carlos Garbay” de la ciudad de Riobamba, que mediante la maquetación de un software educativo se estableció una amplia mejoría en el reconocimiento de emociones por parte de los niños diagnosticados con TEA [7].

1.2. Antecedentes investigativos

Al realizarse la investigación bibliográfica pertinente en algunas universidades de Ecuador, Latinoamérica y Europa, fueron encontrados trabajos cuyo contenido coadyuvarán en el desarrollo del presente proyecto considerando la temática principal del mismo:

La investigación realizada por Ripalda Analí [8], el cual establece un modelo didáctico a partir del uso de plataformas para determinar las distintas dificultades sociales y emocionales de los niños diagnosticados con TEA.

Su investigación se centra en la importancia de establecer un modelo didáctico, ya que, a partir de este, los niños con TEA consiguen desarrollar sus habilidades cognitivas las cuales les permiten tener un desarrollo socio-emocional. De igual forma, menciona que las dificultades socio-emocionales de los niños con TEA repercuten en su proceso de aprendizaje, por lo que la implementación de nuevas estrategias psicopedagógicas ligadas al manejo de tecnologías coadyuvaría al proceso de tratamiento [8].

Como lo establecen Ramos Luis y Álvarez Francisco [9], el impacto de las tecnologías de la información e incorporación de medios digitales como el uso de software, garantizan la formación de una herramienta fundamental que ayuda al desarrollo de las habilidades cognitivas y sociales de los niños diagnosticados con TEA. La metodología en la cual se centra su investigación fue focalizada en el diseño del aplicativo, implementando un esquema de diseño centrado en el usuario y técnicas de gamificación denominada METUIGA el cual como mencionan los autores, permite la construcción de “aplicaciones tangibles de usuario” [9], garantizando la gamificación de esta. A través de la implementación de su investigación sistema se pudo determinar que el uso de interfaces tangibles de usuario puede convertirse en una herramienta importante que se convierte en un factor determinante para que los niños diagnosticados con TEA puedan investigar y descubrir su entorno.

El artículo científico realizado por Suarez Paola, Cuellar Gynna y Utria Oscar [10], se enfoca en la estimulación de los niños diagnosticados con TEA en tres aspectos importantes: el reconocimiento emocional, comprensión emocional y comprensión de creencias, del mismo modo teniendo en cuenta un nivel de dificultad en cada uno de los aspectos para una comprensión más asertiva por parte del infante. En su investigación fueron realizadas pruebas en un ambiente controlado por parte de expertos en neuropsicología e intervención del autismo y un experto de desarrollo de software que supervisaba la correcta ejecución de las pruebas con la finalidad de establecer una interacción adecuada hombre-máquina con el sistema que pretendían testear [10].

Para la implementación del sistema se respetan varios criterios de ergonomía de software ya que en el artículo se menciona que se manejan colores claros para evitar la sobreestimulación, las interfaces cuentan con pocos elementos para evitar agobiar al usuario final el cual será el infante diagnosticado con TEA, por lo que se concluye que fue tomado en consideración una implementación de diseño centrado en el usuario [10].

En la investigación realizada por Pérez Alexandra [11], se realiza una comparativa por distintas aplicaciones orientadas al tratamiento de los niños diagnosticados con TEA, donde se refleja la importancia del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC's, como alternativa fundamental para el tratamiento de los niños con dicho trastorno.

1.3. Fundamentación teórica

1.3.1. Ingeniería de Software

Representa a una rama de la ingeniería enfocada en el desarrollo de programas informáticos mediante la aplicación de herramientas, técnicas y metodologías orientadas a obtener productos de software viables o factibles, considerando de igual manera el estudio del ciclo de vida de este para la asegurar la calidad y la interoperabilidad del software [12].

1.3.2. Ergonomía de Software

Partiendo de la base del concepto de ergonomía la cual se centra en brindar bienestar al usuario o consumidor, la ergonomía de software se encarga del estudio y relación del ser humano con otros elementos de un sistema informático basado en la incidencia o importancia del diseño de estos, siendo estos: tamaños de texto, botones, selección de colores, tamaño de botones, sonidos, etc. Con el fin de generar bienestar y satisfacción a los usuarios considerando factores sociales, problemas de salud, entre otros.

La ergonomía de software aplica criterios ergonómicos de diseño para adaptar programas informáticos a las capacidades humanas, para que de esta manera los usuarios no se sientan frustrados con la interacción con el sistema informático, sino, que dicho sistema sirva como una herramienta de apoyo [13].

1.3.3. Principios básicos de la ergonomía de software

Para que un software sea considerado ergonómico debe cumplir siete principios básicos [14].

Principio de Ergonomía de Software	Descripción
Adecuado para el trabajo al que se destina	El software debe ser diseñado específicamente para satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios en su entorno de trabajo.
Autodescriptivo	La interfaz y el diseño del software deben ser intuitivos y autodescriptivos, lo que significa que los usuarios deben poder comprender fácilmente cómo interactuar con el software sin la necesidad de consultar manuales o recibir instrucciones adicionales.
Controlable	Los usuarios deben tener el control total sobre el software en todo momento. Deben poder cancelar acciones, deshacer comandos y controlar la entrada y salida de datos de manera efectiva.
Conforme a las expectativas que genera	El software debe ser consistente con las expectativas de los usuarios y cumplir con las normas convencionales. Los diálogos y las interacciones deben ser predecibles y seguir patrones familiares para los usuarios.
Tolerante con los errores	El software debe ser capaz de detectar y prevenir errores en la medida de lo posible. En caso de que se produzca un error, el software debe proporcionar

	retroalimentación clara y opciones de recuperación para que los usuarios puedan continuar sin interrupciones significativas.
Personalizable por el usuario	Los usuarios deben tener la capacidad de personalizar la configuración y la apariencia del software según sus preferencias y necesidades individuales.
Documentado suficientemente para facilitar su aprendizaje	El software debe estar bien documentado para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los usuarios. La documentación debe ser clara, concisa y accesible, proporcionando información relevante sobre las funciones y características del software.

Tabla 1.1: Principios de Ergonomía de Software

Elaborado por: El Investigador.

1.3.4. Ley de Fitts

Basada en el movimiento humano a través de un interfaz gráfica, la cual utiliza criterios como la posición inicial del cursor, tamaño de elemento dentro de la interfaz y la importancia de distribución de elementos, todo con la finalidad de mejorar la navegabilidad por toda la aplicación o sistema. De manera general, la ley de Fitts plantea no perder el enfoque de un diseño centrado en el usuario y prioriza una interacción hombre-máquina adecuada para un proyecto de desarrollo de software [15].

1.3.5. Usabilidad de Software

Hace referencia a la capacidad de un producto de software que tiene para ser entendido, aprendido, usado y del mismo modo resulte ser atractivo para el usuario cuando este interactúe bajo determinadas ocasiones, para que un software sea considerado como

usable debe cumplir con ciertas características como: reconocimiento de la adecuación, operabilidad, protección contra errores, estética de interfaz, accesibilidad, etc. [16].

1.3.6. Metodología de Diseño de Bruce Archer

- a) **Biografía y Reseña histórica:** Leonard Bruce Archer nació el 22 de noviembre de 1922 y falleció el 16 de mayo del 2005, fue un ingeniero mecánico británico y más tarde profesor de diseño de la investigación en el *Royal College of Art* el cual defendía la investigación en el diseño, y ayudó a establecer el diseño como una disciplina [17].

Bruce Archer promovió un modelo sistemático que responde a la interrogante conocida como: “la investigación en el diseño”, el cual promueve que la indagación o investigación de la configuración, estructura valor y propósito debe dar un significado a las cosas artificiales o hechas por el hombre como construcciones o sistemas.

Mediante su publicación “Método sistemático para diseñadores” publicado por el Consejo de Diseño Industrial en 1965 por la revista “Design”, Bruce Archer determina unas listas de comprobación que determinan el proceso de diseño a través de un pensamiento sistemático definido de la siguiente manera [18]:

1. Definición del Problema
2. Obtención de datos
3. Análisis y síntesis de los datos para la preparación de propuestas de diseño
4. Desarrollo de prototipos
5. Preparación de estudios y experimentación para la validación de diseño
6. Preparación y redacción de documentación para la producción.

- b) **Metodología de diseño:** Considerado como un método sistemático para diseñadores, consiste en la selección de los “materiales” adecuados para

darles forma y satisfacer las necesidades de funcionalidad y estéticas considerando distintas limitaciones, esta metodología consta de tres fases: analítica, creativa y de ejecución [19].

En la presente tabla se muestra las distintas fases pertinentes de la metodología describiendo de igual manera las actividades sistematizadas a desarrollarse durante cada una de estas:

Fase	Actividad	Descripción
Analítica	1. Recopilación de datos.	-Compilación de toda la información necesaria para el conocimiento y desarrollo del proyecto y de la empresa/cliente y recoger datos de referentes de otros proyectos similares.
	2. Ordenamiento.	-Clasificación sistemática de la información recopilada.
	3. Evaluación.	-Análisis y valoración de la información.
	4. Definición de condicionamientos.	-Establecimiento de los lineamientos y parámetros que se deben seguir en el desarrollo del proyecto.
	5. Estructuración y Jerarquización	-Establecer la importancia y relevancia de los diferentes procesos que se deben realizar para determinar el orden en que se llevará el desarrollo del proyecto.
Creativa	1. Implicación.	-Establecer los alcances, limitaciones o condiciones que el proyecto pueda tener.
	2. Formulación de ideas rectoras.	-Desarrollo de un proceso de bocetación y diferentes ideas posibles para la solución al problema planteado.
	3. Toma de	-Seleccionar de todas las ideas generadas y propuestas las que se consideran más apropiadas y que cumplen las

	partida.	implicaciones definidas anteriormente.
	4. Formalización de idea.	-Dar forma a las ideas seleccionadas y pulirlas (paleta de color, tipografías, distribución, etc.) para establecer las posibles propuestas.
	5. Verificación	-Comprobar que los resultados obtenidos cumplan con su propósito y en caso de no ser así, realizar los cambios debidos
Ejecución	1. Valoración Crítica.	Se presentan las propuestas seleccionadas al cliente para que acompañado del equipo de diseño se evalúen y se defina una idea final.
	2. Ajuste de idea.	Con la idea final establecida, analizarla para descubrir si se debe realizar algún ajuste o cambio.
	3. Desarrollo.	Realización de los ajustes o cambios que fueron detectados.
	4. Proceso Iterativo.	Se presenta el diseño final esperando la aprobación.
	5. Materialización	Desarrollo del diseño del producto o el elemento que fue requerido. <i>De idea:</i> Dar forma a las ideas seleccionadas y pulirlas (paleta de color, tipografías, distribución, etc.) para establecer las posibles propuestas.
	6. Verificación	Comprobar que los resultados obtenidos cumplan con

		su propósito y en caso de no ser así, realizar los cambios debidos.
--	--	---

Tabla 1.2: Metodología de Diseño de Bruce Archer

Elaborado por: El Investigador.

1.3.7. Problemas Psicopedagógicos

Son los problemas ligados a las discapacidades intelectuales presentes por lo general en niños o la primera infancia con trasfondos distintos, siendo estos por ámbitos sociales o del neurodesarrollo, donde se plantean distintos mecanismos de tratamientos o diagnósticos para la intervención adecuada en dependencia de los casos al tratar [20].

1.3.8. Dificultades de Interacción Social

Hace referencia a la carencia o deficiencia de interacción humana lo cual representa un serio problema ya que el ser humano al tratarse de un ser sociable, su interacción con el mundo que le rodea representa crítico para establecer un correcto desarrollo en el transcurso de su vida. Las dificultades de interacción social pueden suceder por distintos motivos, causado por algún tipo de patología (TEA, TDAH, Trastorno del Aprendizaje No Verbal, entre otras). También puede ser provocado por el tipo de relaciones sociales que se ha tenido durante su infancia y qué ha aprendido de ellas, por entornos empobrecidos de relaciones personales, etc. [21].

1.3.9. Proceso de Aprendizaje

Es aquel proceso en el que se va adquiriendo una serie de conocimientos y habilidades tras haber vivido u observado una serie de experiencias previas. Los procesos de aprendizaje pueden darse en un ámbito educativo o fuera de este contexto y del mismo modo considerando el ámbito social, ya que se basa en un proceso interno donde se asimila los conceptos que se van conociendo, la forma en cómo se valoran y posteriormente en la forma en cómo se ponen en práctica.

1.3.10. Actividades Lúdicas

Una actividad lúdica es aquella que propicia el desarrollo de las aptitudes, la interacción social y dispone la atención del niño una motivación adicional para su

aprendizaje, este tipo de actividades al llevarse a cabo en un aula de clases se convierten en una herramienta estratégica para que el infante pueda conseguir un aprendizaje más ceñido y una mejora en su desenvolvimiento social con respecto a los demás niños.

Es posible llevar dichos entornos de actividades a paradigmas de ingeniería de software para crear herramientas, aplicaciones o sistemas que favorezcan el aprendizaje mediante el uso de la tecnología [22].

- a) **Software Lúdico:** Conocido de igual manera como software educativo el cual está destinado a la enseñanza y al autoaprendizaje que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas, para que un aplicativo sea considerado como lúdico o educacional deben ser netamente elaborados para dicho propósito y debe poseer características propias que determinen su carácter educacional [22].

Con respecto a las características que debe cumplir el software de esta índole se definen las siguientes:

- i) El software educativo deberá ser desarrollado con un objetivo en específico, el cual es apoyar al docente en el proceso de aprendizaje
- ii) Además de sus características computacionales, estos deben tener elementos que orienten el proceso de aprendizaje al alumnado.
- iii) Son aplicaciones que son desarrolladas para luego ser empleadas en computadoras generando ambientes interactivos que promuevan y faciliten la comunicación con el estudiante.
- iv) La facilidad de uso.
- v) El software debe convertirse en un agente de motivación para el alumno.

- b) **Gamificación:** Conocido de igual manera como software educativo el cual está destinado a la enseñanza y al autoaprendizaje que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Para que un aplicativo sea considerado

como lúdico o educacional deben ser netamente elaborados para dicho propósito y debe poseer características propias que determinen su carácter educacional [23].

c) Elementos de la Gamificación: Los elementos de la gamificación se fundamentan por una serie de componentes que varían acorde a la necesidad o enfoque establecido, dentro del contexto de ingeniería de Software y diseño del mismo se establecen los siguientes elementos los cuales a su vez son definidos por niveles [23]:

- i) Patrones de diseño e interfaz de juego
- ii) Patrones y mecánicas de diseño
- iii) Principios heurísticos de diseño
- iv) Modelos de juego
- v) Métodos de diseño de juego

d) Tipos de Actividades Lúdicas: Si se habla de actividades lúdicas durante el proceso de trabajo con un niño con autismo, existe mucha variedad, cada una de ellas destinadas a estimular las habilidades cognoscitivas del niño, pero antes de comenzar se debe partir de las destrezas previas que tenga la persona, sin importar la edad, de esta manera se asegurará un aprendizaje significativo.

Entre estas actividades se puede destacar aquellas que permiten el desarrollo de la motricidad fina como ejercicios de insertar, enroscar y encajar, los puzzles son otra opción en la cual se inicia dependiendo el nivel psicomotor del niño. Por otro lado, es importante destacar el lenguaje como una de las herramientas indispensables en el plano individual y colectivo puesto que posibilita al ser humano a conectarse con su medio, en este sentido se plantea como necesidad ineludible utilizar recursos que posibiliten al niño con autismo desarrollar y mantener esta habilidad.

1.3.11. Necesidades Cognitivas

En las personas con este tipo de trastorno la comunicación es una de las destrezas que se encuentran afectadas dentro del crecimiento, esta habilidad varía dependiendo del desarrollo tanto intelectual como social, en donde se puede denotar que algunos niños no logran comunicarse utilizando el habla mientras que otros, tienen un vocabulario muy amplio, es posible también que el niño no sea capaz de entender un lenguaje corporal o diferenciar tonos de voz.

El procesamiento visual empieza cuando la información llega a los ojos creando una imagen que es enviada al cerebro y procesada activando una serie de mecanismos denominados habilidades perceptivas y cognitivas que son los encargados de organizar la información e integrarla con los sentidos (atención, memoria o lenguaje). La viso percepción permite a la persona el reconocimiento y manipulación de la información. Algunas herramientas para realizar un correcto seguimiento para los niños diagnosticados con TEA son aquellas relacionadas a la puntería, coordinación motora y atención visual, así como encontrar objetos en lugares desordenados, uso de recortables, acertijos visuales y laberintos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Implantar un sistema informático aplicando la metodología de diseño Bruce Archer para desarrollar las habilidades cognitivas de los niños diagnosticados con TEA de la Unidad Educativa “Ambato”.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar las distintas necesidades cognitivas de los niños diagnosticados con autismo y los tratamientos pertinentes.
- Establecer un diseño ergonómico de software aplicando la metodología Bruce Archer garantizando dinamismo en el aprendizaje de los niños diagnosticados con TEA.

- Desarrollar el sistema informático aplicando la metodología de diseño Bruce Archer para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con autismo de la Unidad Educativa “Ambato”.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Dada la naturaleza del proyecto, se emplearon distintas estrategias para recolectar la información necesaria. Se utilizaron cuestionarios de preguntas cerradas para obtener datos precisos y cuantificables, mientras que las entrevistas permitieron profundizar en las experiencias y perspectivas del rector de la institución. Además, se aplicaron fichas de observación, las cuales resultaron especialmente útiles para registrar aspectos relevantes del comportamiento y del entorno de los niños diagnosticados con TEA de la institución educativa. En conjunto, estas herramientas permitieron obtener una visión amplia y detallada del fenómeno estudiado.

A continuación, se define cada uno de los instrumentos empleados durante el proceso de recolección de información.

2.1.1 Encuesta Personal DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA

Como se puede evidenciar en el Anexo 1, el modelo de cuestionario dirigido al personal del DECE de la Unidad Educativa Ambato y a los representantes de los niños con autismo de la institución, el cuestionario consta de diez preguntas cerradas cuyo principal objetivo es determinar la relación del uso de herramientas tecnológicas para realizar un seguimiento a los niños diagnosticados con TEA, así como el conocimiento referente acerca de dicho trastorno, cabe mencionar que para procurar que los resultados sean más confiables no es recolectada ningún tipo de información personal por parte de los participantes.

La encuesta se compone de una combinación de respuestas de “SI/NO”, preguntas con escala de Likert, y de opción múltiple. La estructura de cada una de las preguntas se define de la siguiente manera:

- 1. En cada periodo académico. ¿Cuántos niños diagnosticados con espectro del trastorno autista (TEA) se encuentran en la institución recibiendo un seguimiento?**
 - a) De 0 a 1
 - b) De 2 a 5
 - c) De 5 a 10
 - d) Mas de 10
- 2. ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta en su trabajo a diario con niños con TEA?**
 - a) Falta de concentración por parte del infante
 - b) Falta de herramientas para el tratamiento interactivo
 - c) Falta de tiempo de tratamiento o seguimiento de este
 - d) Falta de seguimiento adecuado por parte de los padres
- 3. ¿Usted como psicólogo o representante ha utilizado instrumentos tecnológicos como métodos opcionales de seguimiento para los niños con TEA, como aplicaciones móviles, web o aplicaciones de escritorio?**
 - a) Si
 - b) No
- 4. ¿Qué habilidad considera importante a desarrollar en cualquier seguimiento aplicado a los niños con TEA?**
 - a) Habilidades sociales mediante ejercicios de lenguaje.
 - b) Habilidades de visio-percepción.
 - c) Refuerzos en rutinas diarias.
 - d) Todas las anteriores
- 5. ¿Cree usted que una aplicación o sistema informático podría complementar el seguimiento para niños con TEA?**
 - a) Si
 - b) No

- 6. ¿Está usted de acuerdo que la intervención y tratamiento oportuno a temprana edad puede reducir la severidad de los síntomas del autismo?**
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En Desacuerdo
 - e) Muy en Desacuerdo
- 7. ¿Considera usted que está familiarizado con las causas, efectos o síntomas en el desarrollo de los niños diagnosticados con TEA?**
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En Desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 8. ¿Usted está de acuerdo en utilizar y promover el uso de un aplicativo o sistema en el seguimiento del autismo en conjunto con un equipo multidisciplinar o con otros representantes con niños con el mismo trastorno?**
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 9. ¿Usted considera que es posible digitalizar las distintas actividades de estimulación de memoria, lenguaje viso percepción y atención para ayudar a los niños con TEA a potenciar sus habilidades cognitivas?**
- a) Completamente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo

10. ¿Por cuales motivos escogería usted el uso de un aplicativo o sistema para ayudar con el seguimiento de los niños con TEA?

- a) Por la facilidad de uso
- b) Por la cantidad de contenido presente en el aplicativo o sistema (que sea diverso)
- c) Por la creatividad presentada en el aplicativo o sistema (que sea llamativo)

2.1.2. Entrevista al Rector de la Institución

Como se observa en el Anexo 2, el modelo de guía de entrevista empleada para su respectiva ejecución por parte del rector de la Unidad Educativa Ambato consta de cinco preguntas, cuya principal finalidad se enfoca en recabar la opinión del manejo de herramientas tecnológicas y aplicación de las mismas a lo largo del periodo a cargo de la institución, del mismo modo, recabar información referente a las distintas leyes o procedimientos referente a la inclusión educativa realizando un énfasis en estudiantes con necesidades educativas especiales, para esto, fueron realizadas las siguientes preguntas:

Pregunta 1: ¿Cuáles son los reglamentos para la aceptación de los niños con capacidades especiales en las instituciones educativas?

Pregunta 2: ¿Cuál es su opinión sobre el uso de la tecnología en la educación de los niños diagnosticados con autismo?

Pregunta 3: ¿Existen reglamentos o leyes para la inclusión educativa en el país?, si es el caso ¿podría mencionar alguna de ellas?

Pregunta 4: ¿Qué desafíos ha presentado usted en el pasado para la implementación de nuevas tecnologías en su institución?

Pregunta 5: ¿La institución cuenta con procedimientos o reglamentos que faciliten la accesibilidad a los estudiantes con necesidades especiales educativas?

2.1.3. Ficha de Observación

Como se observa en el Anexo 3, el modelo de la ficha aplicada a los niños diagnosticados con TEA de la institución está conformada por siete indicadores en los cuales se evalúan la interacción que tiene el infante con respecto al profesional encargado durante la sesión de seguimiento o tratamiento del mismo, con la finalidad de establecer las distintas actividades lúdicas que puedan ser incorporadas al sistema y reconocer los distintos comportamientos de los niños con respecto a colores, figuras, sonidos, etc. Para que de esta manera definir un diseño ergonómico de software enfocada a la interacción de los estudiantes diagnosticados con TEA. Cabe mencionar que para precautelar la integridad de los representantes de los infantes no es recolectada ningún tipo de información personal por parte de los participantes.

2.1. Métodos

La investigación tuvo un enfoque mixto, se recolectaron y analizaron datos del personal del DECE de la institución, representantes de los niños diagnosticados con TEA, del mismo modo, la opinión del Rector con respecto al uso de herramientas tecnológicas e incorporación de las mismas, así como la definición de distintas leyes acordes a la inclusión educativa, , además se realizó investigación de campo referente a la interacción entre estudiantes diagnosticados con TEA con el profesional encargado de su seguimiento e investigación Bibliográfica Documental de los tópicos pertinentes durante el proceso investigativo.

2.1.2. Modalidad de la investigación

a) Investigación de Campo

La modalidad de campo fue empleada ya que el contexto de la investigación da lugar en la Unidad Educativa Ambato, en el cual, todos los actores pertinentes en el proceso de investigación interactuaron dentro de los predios de la institución.

b) Investigación Bibliográfica – documental

La investigación fue bibliográfica-documental, ya que se fundamenta en la recolección de datos a través de fuentes primarias y secundarias de información tales como libros, artículos científicos, tesis realizadas, etc. La cual, fue utilizada para el desarrollo de la fundamentación teórica que abarcó temas de: usabilidad de software, metodología de diseño de Bruce Archer, habilidades cognitivas de niños diagnosticados con trastorno del espectro autista, entre otros.

2.1.3. Población y muestra

La presente investigación trabajó con el total del personal del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), considerando de igual manera a los expertos en psicopedagogía, el rector de la Unidad Educativa Ambato, y los niños diagnosticados con TEA de la institución con sus respectivos representantes. A continuación, mediante La Tabla 2.1 se representa a la población partícipe dentro del proceso de población y muestra:

Población	Número	Porcentaje
Personal DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA	14	73.68%
Rector Unidad Educativa Ambato	1	5.26%
Estudiantes de etapa escolar diagnosticados con TEA	4	21.06%
Total	19	100%

Tabla 2.1: Población de la Investigación

Elaborado por: El Investigador.

Debido a que la población a estudiar no pasa de los 100 elementos se trabajó con la totalidad existente sin sacar muestras representativas.

Como fue evidenciado en la Tabla 2.1, el personal del DECE de la institución y los representantes de los niños diagnosticados con TEA forman parte de un mismo grupo dentro de la población del proceso investigativo, debido a que los representantes desde el momento que reciben el diagnóstico de autismo del infante son capacitados por profesionales dentro de la institución y fuera de esta, por ende, poseen un conocimiento adecuado del efecto, causas o síntomas del TEA en niños y del mismo modo, la situación actual de la institución Educativa con respecto a la inclusión de los demás niños con dicho trastorno.

2.1.4. Recolección de la información

Para la aplicación de la encuesta al personal del DECE de la institución y a los representantes de los niños con TEA fue empleada la herramienta de formularios de Google, ya que poseen un mayor alcance y facilidad de uso.

a) Resultado de la encuesta realizada al personal del DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA

La encuesta fue aplicada a un total de 14 participantes, siendo 6 personal del DECE y 8 representantes de los niños diagnosticados con TEA.

Pregunta 1: En cada periodo académico. ¿Cuántos niños diagnosticados con espectro del trastorno autista (TEA) se encuentran en la institución recibiendo un seguimiento?

14 respuestas

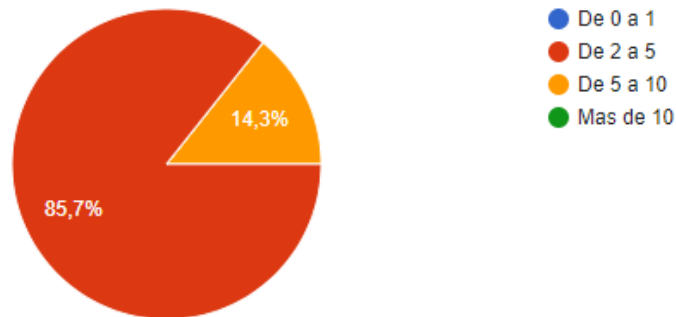


Figura 2.1: Tabulación de Resultados de la pregunta 1

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada.

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.1, el 85.7% que corresponderían a más de la mitad de los participantes encuestados especifican que por cada periodo académico en la institución se encuentran hasta 5 niños diagnosticados con TEA, mientras que un 14.3% de los encuestados establecen que por periodo académico se encuentran hasta un máximo de 10 niños con dicho trastorno. Lo que sugiere que por lo general en la institución por periodo académico se encuentran en promedio hasta un máximo de 5 niños diagnosticados con TEA. Esto sugiere que en general la institución tiene una cantidad moderada de niños con TEA por periodo académico, lo que podría permitir a los educadores y el personal de apoyo brindar una atención más personalizada a cada uno de ellos. Sin embargo, se necesitan más estudios para entender completamente la prevalencia del TEA en la institución y cómo se relaciona con la capacidad de atención y apoyo a los niños diagnosticados con este trastorno.

Pregunta 2: ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta en su trabajo a diario con niños con TEA?

14 respuestas

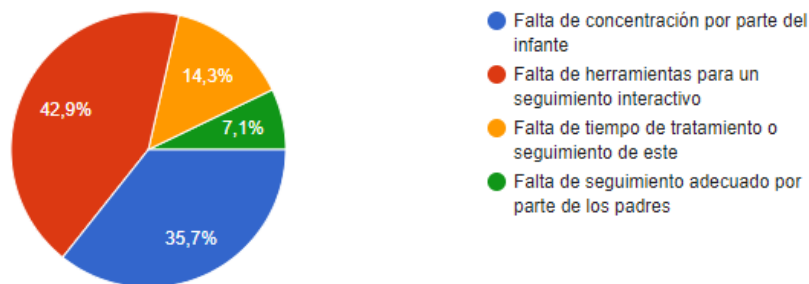


Figura 2.2: Tabulación de Resultados de la pregunta 2

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.2, el 42.9% de los encuestados están de acuerdo que uno de los mayores desafíos que enfrentan día a día con un niño diagnosticado con TEA es la falta de herramientas que coadyuven al desenvolvimiento de un seguimiento efectivo por parte del infante, mientras que un 35.7% de los encuestados están de acuerdo que otro factor es la falta de concentración por parte del infante, del mismo modo, un 14.3% de los encuestados consideran que la falta de tiempo con respecto a un tratamiento o seguimiento durante las sesiones, finalmente, el 7.1% considera que un desafío es la falta de un seguimiento adecuado por parte de los representantes de los infantes con TEA.

Estos resultados pueden ser útiles para desarrollar programas y estrategias que aborden estos desafíos y ayuden a mejorar el apoyo y la atención a los niños con TEA en la institución. Sin embargo, se necesitan más estudios para entender completamente los factores que contribuyen a estos desafíos y cómo se pueden abordar de manera efectiva.

Pregunta 3: ¿Usted como psicopedagogo o representante ha utilizado instrumentos tecnológicos como métodos opcionales de seguimiento para los niños con TEA, como aplicaciones móviles, web o aplicaciones de escritorio?

14 respuestas

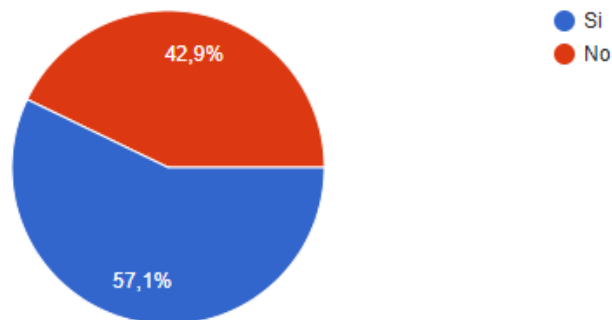


Figura 2.3: Tabulación de Resultados de la pregunta 3

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.3, el 57.1% de los encuestados los cuales representan a más de la mitad de los participantes han empleado instrumentos tecnológicos como aplicaciones web, móviles o de escritorio como herramienta opciones para ayudar con el seguimiento de los niños diagnosticados con TEA, mientras que un 42.9% no ha utilizado estos instrumentos como herramientas opcionales. La mayoría de encuestados han utilizado herramientas tecnológicas como aplicaciones web, móviles o de escritorio para ayudar en el seguimiento de los niños con TEA, lo que indica un aumento en el uso de la tecnología en el ámbito de la atención a dicho trastorno. Sin embargo, es importante tener en cuenta que aún prevalece un porcentaje significativo de encuestados (42.9%) que no han utilizado estas herramientas, lo que sugiere que aún existe una brecha en la adopción de la tecnología en este campo.

Pregunta 4: ¿Qué habilidad considera importante a desarrollar en cualquier seguimiento aplicado a los niños con TEA?

14 respuestas



Figura 2.4: Tabulación de Resultados de la pregunta 4.

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.4, el 50% de los encuestados considera que el refuerzo en las rutinas diarias es la habilidad más importante a desarrollar en el seguimiento aplicado a los niños con TEA, mientras que el 21.4% de los encuestados considera que todas las habilidades mencionadas (habilidades sociales mediante ejercicios de lenguaje, habilidades de visio-percepción y refuerzos en rutinas diarias) son importantes, sin embargo, otro 21.4% de los encuestados considera que la habilidad más importante a desarrollar en el seguimiento aplicado a los niños con TEA son las habilidades sociales mediante ejercicios de lenguaje, finalmente, el 7.1% de los encuestados considera que las habilidades de visio-percepción son las más importantes. Por lo tanto, se puede establecer que el refuerzo en las rutinas diarias es la habilidad más valorada por los encuestados, seguida de la opción "todas las anteriores". Sin embargo, una parte significativa de los encuestados también considera importante las habilidades sociales mediante ejercicios de lenguaje. Las habilidades de visio-percepción son las menos valoradas por los encuestados. Estos resultados podrían ser útiles para diseñar programas de intervención y seguimiento para niños con TEA, enfatizando en la importancia del refuerzo en las rutinas diarias y las habilidades sociales.

Pregunta 5: ¿Cree usted que una aplicación o sistema informático podría complementar el seguimiento para niños con TEA?

14 respuestas

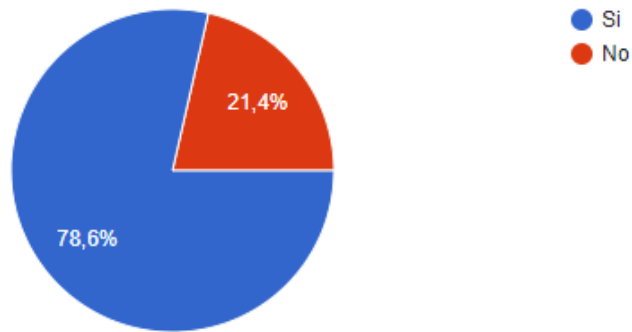


Figura 2.5: Tabulación de Resultados de la pregunta 5

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.5, un 78.8% de los encuestados los cuales representan a más de la mitad de los participantes, consideran que una aplicación o sistema informático pueden complementar el seguimiento de los niños con TEA, mientras que el 21.4% de los encuestados no consideran que un sistema informático pueda complementar el seguimiento de los niños con dicho trastorno. Es importante destacar que esta opinión proviene de más de la mitad de los participantes, lo que sugiere que hay un amplio consenso sobre la importancia de incorporar tecnología en el seguimiento de los niños con este trastorno.

Pregunta 6: ¿Está usted de acuerdo que la intervención y tratamiento oportuno a temprana edad puede reducir la severidad de los síntomas del autismo?

14 respuestas

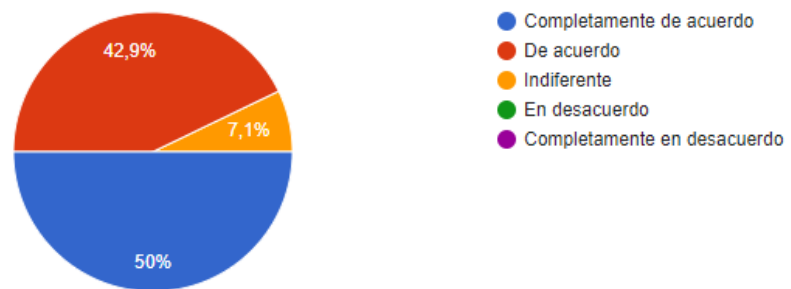


Figura 2.6: Tabulación de Resultados de la pregunta 6

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.6, el 50% de los encuestados lo cual representa la mitad de los participantes, están completamente de acuerdo que con un tratamiento oportuno y a temprana edad puede reducir a severidad de los síntomas del autismo, mientras que un 42.9% están de acuerdo con la afirmación anterior, estableciendo de esta manera que más de la mitad de los participantes consideran importante factible el tratamiento del autismo a temprana edad. Sin embargo, es importante considerar que un pequeño porcentaje de encuestados (7.1%) sean indiferentes a la realización de un tratamiento oportuno a temprana edad. Es posible que esto se deba a la falta de información o conocimiento sobre la eficacia de los tratamientos tempranos en el autismo. En general, estos resultados señalan la importancia de difundir información clara y precisa sobre los beneficios del tratamiento temprano del autismo, y de garantizar el acceso a servicios y tratamientos adecuados para los niños con este trastorno.

Pregunta 7: ¿Cómo considera el nivel de conocimiento que usted posee referente a las causas, efectos o síntomas en el desarrollo de los niños diagnosticados con TEA?

14 respuestas

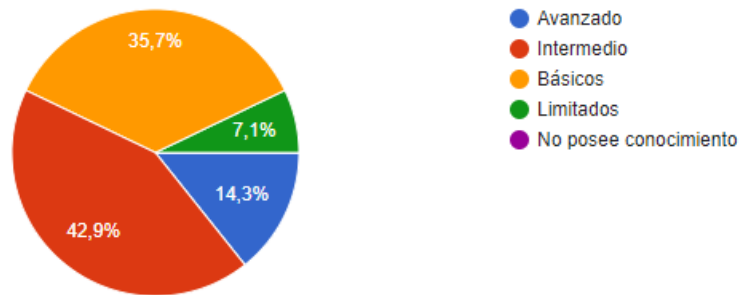


Figura 2.7: Tabulación de Resultados de la pregunta 7

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.7, un 42.9% de los encuestados consideran que su conocimiento referente a las causas, efectos o síntomas en el desarrollo de los niños diagnosticados con TEA se encuentra en un nivel intermedio, mientras que un 35.7% establecen que su nivel de conocimiento es básico, por otro lado, el 14.3% de los encuestados consideran que poseen su nivel de conocimiento avanzado con respecto al TEA. Sin embargo, es importante considerar que un 7.1% de los encuestados tengan un nivel de conocimiento limitado sobre este trastorno. Esto sugiere que aún hay una necesidad de educación y difusión de información sobre el TEA en la población en general o a priori, en los predios de la institución educativa.

Pregunta 8: ¿Usted está de acuerdo en utilizar y promover el uso de un aplicativo o sistema en el seguimiento del autismo en conjunto con un equipo multidisciplinar o con otros representantes con niños con el mismo trastorno?

14 respuestas

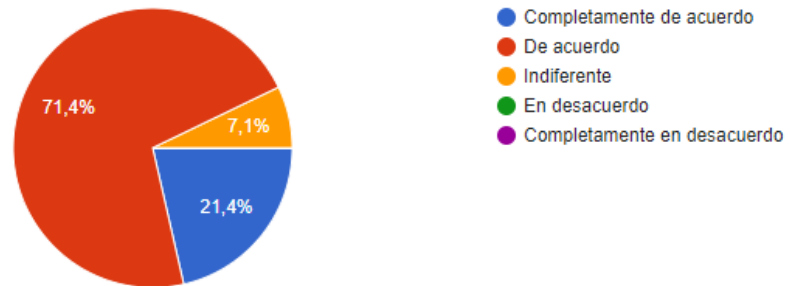


Figura 2.8: Tabulación de Resultados de la pregunta 8

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.8, un 71.4% correspondiente a más de la mitad del total de encuestados están de acuerdo con promover y utilizar el aplicativo o sistema para el seguimiento del autismo ya sea con otros profesionales multidisciplinarios u otros padres de familia, por otro lado, el 21.4% de encuestados está completamente de acuerdo con la afirmación mencionada con anterioridad, finalmente, un 7.1% de los encuestados se muestran indiferentes frente a promover y utilizar un aplicativo o sistema para el seguimiento de los niños diagnosticados con autismo.

Es importante mencionar que la gran mayoría de encuestados está completamente de acuerdo con la afirmación, lo que sugiere una fuerte aceptación de la tecnología para el seguimiento y tratamiento del autismo. Es importante considerar que una parte encuestados que se mostraron indiferentes en cuanto a la promoción y el uso de la aplicación o sistema informático, lo cual señala que todavía hay una minoría que necesita ser convencida de los beneficios de la tecnología para el seguimiento y tratamiento del autismo.

Pregunta 9: ¿Usted considera que es posible digitalizar las distintas actividades de estimulación de memoria, lenguaje viso percepción y atención para ayudar a los niños con TEA a potenciar sus habilidades cognitivas?

14 respuestas

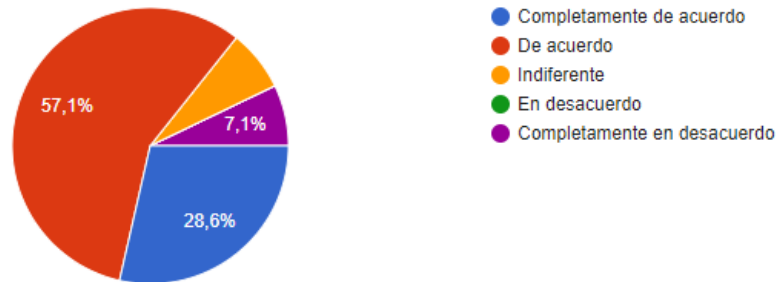


Figura 2.9: Tabulación de Resultados de la pregunta 9

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 2.9, el 57.1% de los encuestados, los cuales representan más de la mitad de los participantes, consideran que es posible digitalizar distintas actividades de estimulación de memoria, lenguaje, viso-percepción y atención para el desarrollo de las habilidades cognitivas, del mismo modo el 28.6% de encuestados están completamente de acuerdo con la afirmación anterior, mientras que un 7.1% se muestran indiferentes y finalmente otro 7.1% no está de acuerdo en absoluto con la posibilidad de la digitalización de distintas actividades lúdicas para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con TEA. Por lo tanto, se puede decir que la mayoría de los encuestados están abiertos a la idea de la digitalización de las actividades de estimulación cognitiva para el desarrollo de los niños con autismo.

Pregunta 10: ¿Por cuales motivos escogería usted el uso de un aplicativo o sistema para ayudar con el seguimiento de los niños con TEA?

14 respuestas



Figura 2.10: Tabulación de Resultados de la pregunta 10

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la Figura 10, el 64.3% de los encuestados los cuales representan a más de la mitad de los participantes, comparten el criterio que el motivo principal por el que escogieran un aplicativo o sistema para ayudar con el seguimiento de los niños con TEA es la facilidad de uso que este debería tener, por otro lado el 21.4% de los encuestados consideran que el aplicativo o sistema debe ser diverso con respecto a la cantidad de contenido que este posea, finalmente el 14.3% considera que el motivo principal sería que la aplicación o sistema sea llamativo. De los resultados obtenidos se puede inferir que los usuarios priorizan la accesibilidad y la practicidad en la elección de una herramienta de este tipo.

b) Resultados de la entrevista aplicada al rector de la Institución

Como se puede apreciar en la Tabla 2.2, se evidencian los resultados de una investigación cualitativa, donde se aprecia la opinión de la entidad con respecto al uso de la tecnología dentro de la institución educativa, del mismo modo, de las distintas leyes y procedimientos que lleva a cargo la institución educativa con respecto a los niños que presenten necesidades educativas especiales.

Entrevista Aplicada			
Rector Unidad Educativa Ambato			
N°	Ítem	Respuesta	Análisis
1	¿Cuáles son los reglamentos para la aceptación de los niños con capacidades especiales en las instituciones educativas?	<p>En Ecuador, existen varios reglamentos y disposiciones legales que establecen la aceptación e inclusión de niños con capacidades especiales en las instituciones educativas, entre ellos se encuentran:</p> <p>La Resolución 058 del Ministerio de Educación, el cual establece los lineamientos y criterios para la inclusión educativa de niños y jóvenes con discapacidad en el sistema educativo del país.</p>	En el país a partir de la Constitución del 2008 se ha pretendido buscar y promover la inclusión en todos sus aspectos.
2	¿Cuál es su opinión sobre el uso de la tecnología en la educación de los niños diagnosticados con autismo?	Los programas de software y las aplicaciones pueden ayudar a los niños a mejorar su capacidad de comunicación, a reconocer emociones y a interactuar con los demás. Sin embargo, considero que la tecnología debe ser utilizada como una herramienta	El rector de la institución está de acuerdo del uso de la tecnología para realizar el seguimiento de los niños con autismo, pero a modo de herramienta complementaria ya que

		complementaria y en combinación con otras formas de terapia y enseñanza.	considera que la interacción humana siempre será importante.
3	¿Existen reglamentos o leyes para la inclusión educativa en el país?, si es el caso ¿podría mencionar alguna de ellas?	<p>La Constitución de la República del Ecuador, que establece la educación como un derecho fundamental de todas las personas, sin discriminación alguna.</p> <p>La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), el cual establece que la educación en el país debe ser inclusiva y equitativa</p> <p>El Reglamento a la LOEI, que establece los procedimientos y las garantías para la inclusión educativa de niños y jóvenes con capacidades especiales.</p> <p>La Guía de Adaptaciones Curriculares del Ministerio de Educación, que establece las herramientas y estrategias para la adaptación curricular de los niños y jóvenes con necesidades educativas especiales.</p>	En el país existen reglamentos que permiten promover la inclusión educativa, entre las más importantes es una guía proporcionada por parte de Ministerio de Educación el cual establece los distintos criterios y procedimientos para llevar a cabo.

4	<p>¿Qué desafíos ha presentado usted en el pasado para la implementación de nuevas tecnologías en su institución?</p>	<p>Uno de los principales desafíos que se han presentado es la resistencia al cambio porque existen ocasiones en que los docentes, padres de familia u otros miembros de la institución se sienten cómodos en la manera que llevan las cosas en la institución sin necesidad de aplicar procesos tecnológicos.</p> <p>Otro aspecto que de igual forma se ha presentado es el costo ya que la adquisición de tecnología puede ser costosa, especialmente si se trata de dispositivos como tabletas o computadoras portátiles. Además, puede ser necesario contar con recursos adicionales, como software especializado o servicios de soporte técnico.</p>	<p>Los principales desafíos explicados por el rector de la institución evidencian que es necesaria realizar charlas o exposiciones que permitan esclarecer las distintas dudas con respecto al uso de la tecnología dentro de los predios institucionales, promoviendo su uso precautelando todas las medidas de seguridad necesarias dentro de la misma.</p>
5	<p>¿La institución cuenta con procedimientos o reglamentos que faciliten la accesibilidad a los estudiantes con necesidades especiales educativas?</p>	<p>Por lo general nos ligamos a los reglamentos que provienen del Ministerio de Educación los cuales, como le mencioné anteriormente es el Reglamento de la LOEI, o la guía propia del</p>	<p>La institución no cuenta con un reglamento como tal, sin embargo, todos los procesos y acciones a llevar a cabo son</p>

		Ministerio de Educación sobre adaptaciones curriculares que supe manifestar anteriormente.	basadas mediante la guía proporcionada por el Ministerio de Educación.
<p>Conclusión:</p> <p>Se pudieron determinar varios aspectos como las distintas leyes presentes en el país con respecto a la inclusión educativa, reglamentos pertinentes para los distintos procedimientos que promuevan la aceptación de niños con necesidades educativas, del mismo modo las distintas dificultades que por lo general enfrentan las instituciones educativas del país con respecto al manejo de la tecnología dentro de los predios institucionales de cada una de estas, donde se establece que el personal por lo general se encuentra más cómodo llevando actividades administrativas o de enseñanza de manera tradicional sin el uso de la tecnología, y de igual forma, los costos para la implementación de herramientas tecnológicas para la optimización de procesos dentro del marco administrativo o de enseñanza.</p>			

Tabla 2.2: Entrevista aplicada al rector de la institución educativa

Elaborado por: Damián Enríquez.

Fuente: Entrevista Aplicada.

Resultados para las fichas de observación aplicadas en los niños diagnosticados con TEA

Estudiante 1

Nombre del estudiante	"Estudiante 1"					
Indicador	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Regularmente	Nunca	OBSERVACIÓN
El estudiante es capaz de mantener la concentración durante todas las actividades de la sesión de tratamiento		X				El niño es capaz de mantener la concentración durante la realización de distintas actividades impartidas por el profesional
El estudiante presenta dificultades en la interacción con el personal del DECE o psicopedagogos.			X			El niño presenta dificultades de interacción de manera ocasional con el personal del DECE o profesional encargado.
El estudiante cumple de manera adecuada las actividades propuestas por el profesional encargado.				X		El niño no cumple con regularidad las actividades impartidas con el profesional
El estudiante es capaz de reconocer las			X			El niño de manera ocasional es capaz

distintas imágenes o pictogramas presentadas por el profesional encargado.						de reconocer las imágenes o pictogramas presentadas por el profesional
El estudiante desarrolla sus habilidades de visio-percepción durante la sesión de tratamiento.		X				El niño realiza de manera efectiva las actividades de visio-percepción impartidas por el profesional
El estudiante culmina las actividades de tratamiento durante el tiempo establecido			X			El niño de manera ocasional es capaz de culminar las actividades impartidas en el tiempo establecido por parte del profesional
El estudiante es capaz de comprender las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión.				X		El niño presenta dificultades para comprender a primera instancia las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión

Tabla 2.3: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 1

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Ficha de Observación.

Estudiante 2

Nombre del estudiante	“Estudiante 2”					
Indicador	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Regularmente	Nunca	OBSERVACIÓN
El estudiante es capaz de mantener la concentración durante todas las actividades de la sesión de tratamiento.		X				El niño es capaz de mantener la concentración durante la realización de distintas actividades impartidas por el profesional
El estudiante presenta dificultades en la interacción con el personal del DECE o psicopedagogos.			X			El niño presenta dificultades de interacción de manera ocasional con el personal del DECE o profesional encargado.
El estudiante cumple de manera adecuada las actividades propuestas por el profesional encargado.		X				El niño cumple casi siempre con las actividades impartidas con el profesional
El estudiante es capaz de reconocer las distintas imágenes o pictogramas		X				El niño casi siempre es capaz de reconocer las imágenes o pictogramas

presentadas por el profesional encargado.						presentadas por el profesional
El estudiante desarrolla sus habilidades de visio-percepción durante la sesión de tratamiento.		X				El niño realiza de manera efectiva las actividades de visio-percepción impartidas por el profesional
El estudiante culmina las actividades de tratamiento durante el tiempo establecido			X			El niño de manera ocasional es capaz de culminar las actividades impartidas en el tiempo establecido por parte del profesional
El estudiante es capaz de comprender las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión.		X				El niño no presenta dificultades para comprender a primera instancia las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión

Tabla 2.4: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 2

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Ficha de Observación.

Estudiante 3

Nombre del estudiante	"Estudiante 3"					
Indicador	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Regularmente	Nunca	OBSERVACIÓN
El estudiante es capaz de mantener la concentración durante todas las actividades de la sesión de tratamiento.			X			El niño de manera ocasional es capaz de mantener la concentración durante la realización de distintas actividades impartidas por el profesional
El estudiante presenta dificultades en la interacción con el personal del DECE o psicopedagogos.			X			El niño de manera ocasional presenta dificultades de interacción de manera ocasional con el personal del DECE o profesional encargado.
El estudiante cumple de manera adecuada las actividades propuestas por el profesional encargado.				X		El niño presenta dificultades casi siempre con las actividades impartidas con el profesional.
El estudiante es capaz de reconocer las			X			El niño de manera ocasional es capaz

distintas imágenes o pictogramas presentadas por el profesional encargado.						de reconocer las imágenes o pictogramas presentadas por el profesional.
El estudiante desarrolla sus habilidades de visio-percepción durante la sesión de tratamiento.				X		El niño realiza de manera efectiva las actividades de visio-percepción impartidas por el profesional con dificultad.
El estudiante culmina las actividades de tratamiento durante el tiempo establecido			X			El niño de manera ocasional es capaz de culminar las actividades impartidas en el tiempo establecido por parte del profesional
El estudiante es capaz de comprender las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión.			X			El niño de manera ocasional dificultades comprende a primera instancia las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión

Tabla 2.5: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 3

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Ficha de Observación.

Estudiante 4

Nombre del estudiante	"Estudiante 4"					
Indicador	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Regularmente	Nunca	OBSERVACIÓN
El estudiante es capaz de mantener la concentración durante todas las actividades de la sesión de tratamiento.		X				El niño de casi siempre es capaz de mantener la concentración durante la realización de distintas actividades impartidas por el profesional
El estudiante presenta dificultades en la interacción con el personal del DECE o psicopedagogos.			X			El niño de manera ocasional presenta dificultades de interacción de manera ocasional con el personal del DECE o profesional encargado.
El estudiante cumple de manera adecuada las actividades propuestas por el profesional encargado.			X			El niño de manera ocasional cumple con las actividades impartidas con el profesional.
El estudiante es capaz de reconocer las distintas imágenes o pictogramas	X					El niño es capaz de reconocer las imágenes o pictogramas

presentadas por el profesional encargado.						presentadas por el profesional sin inconvenientes.
El estudiante desarrolla sus habilidades de visio-percepción durante la sesión de tratamiento.		X				El niño realiza de manera efectiva las actividades de visio-percepción impartidas por el profesional con dificultad.
El estudiante culmina las actividades de tratamiento durante el tiempo establecido			X			El niño de manera ocasional es capaz de culminar las actividades impartidas en el tiempo establecido por parte del profesional
El estudiante es capaz de comprender las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión.		X				El niño casi siempre comprende a primera instancia las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión

Tabla 2.6: Resultados Ficha de observación aplicada a Estudiante 4

Elaborado por: El Investigador.

Fuente: Ficha de Observación.

Conclusión

De manera general, los niños consiguen cumplir con todas las actividades impartidas por el profesional encargado, sin embargo, cabe mencionar que en reiteradas ocasiones los niños tienden a perder la concentración debido a la falta de dinamismo por parte del personal, y las actividades ocasionalmente son culminadas en el tiempo establecido, es importante considerar el realizar actividades ligadas a las rutinas diarias para el correcto desenvolvimiento en el ámbito social mediante el uso de pictogramas, esto conllevaría que un sistema o aplicativo deberá enfocarse en mantener el dinamismo durante la actividad impartida por el profesional encargado y centrar su enfoque hacia el uso de pictogramas en actividades relacionadas con el lenguaje o rutinas diarias.

2.1.5. Procesamiento y análisis de datos

En base a la información recopilada mediante las encuestas, la entrevista y las fichas de observación, una vez analizada la información se establece lo siguiente:

- Los representantes de los niños diagnosticados con TEA y el personal del DECE de la institución en su mayoría afirman que carecen o desconocen de herramientas tecnológicas que les permitan tener un correcto seguimiento del niño.
- Las habilidades sociales y rutinas diarias son un enfoque clave para desarrollar en los niños diagnosticados con TEA, por lo que, en el contexto de un aplicativo o sistema, la digitalización de este tipo de actividades conllevaría a un correcto complementario para el desarrollo de las habilidades cognitivas de estos infantes.
- Es importante seguir reforzando el conocimiento referente al autismo en los representantes de los infantes y en el personal de la institución educativa, por lo que, dentro del contexto de un sistema o aplicativo es considerablemente importante el contar con un apartado que conlleve tener esa retroalimentación.
- Es importante que un aplicativo o sistema sea desarrollado para niños diagnosticado con TEA enfocándose en la facilidad de uso.

- Un tratamiento o seguimiento a temprana edad con respecto al TEA en niños puede reducir su impacto en su vida adulta dentro del contexto social.
- El rector de la institución educativa considera implementar el uso de la tecnología en diversos aspectos de la institución, sin embargo, factores relacionados con recursos económicos y la comodidad del personal docente y administrativo con el manejo de procesos de distintos aspectos sin la necesidad del uso de la herramientas tecnológicas.
- El Ministerio de Educación mediante normativas y leyes presentes en la Constitución de Ecuador estableció una guía informativa que permite realizar un proceso adecuado de inclusión dentro de las instituciones educativas.
- Uno de los principales aspectos o dificultades que tienen los profesionales cuando trabajan con niños con TEA es mantener la atención de estos durante las actividades planteadas, por lo que, el uso de herramientas tecnológicas complementaría o ayudaría a con respecto a esa falencia.
- Es importante tener un control en el tiempo de las actividades que realizan los profesionales con durante la sesión de seguimiento con los niños con TEA para favorecer el sentido de cumplimiento de objetivos de los niños.

CAPÍTULO III.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de las distintas necesidades cognitivas de los niños diagnosticados con autismo y los tratamientos pertinentes.

3.1. Análisis y discusión de los resultados

Mediante la información recolectada a través de los distintos instrumentos de recolección, se establecieron los parámetros a considerar al momento de diseñar una interfaz de usuario centrada en la ergonomía de software, funcionalidades y requerimientos del sistema considerando estrategias para el aprendizaje de los niños con TEA, sus necesidades cognitivas y sus posibles tratamientos. Todo considerando la metodología de Diseño Bruce Archer para la fase de diseño del sistema. Finalmente, se analizaron las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.

3.1.1 Estrategias efectivas para el aprendizaje de niños con TEA.

Las distintas estrategias efectivas para el aprendizaje de los niños con autismo favorecen al desarrollo de las habilidades cognitivas mediante el uso de métodos como uso de material como pictogramas, agendas diarias u organización del ambiente de trabajo. Las estrategias que se sometieron a análisis son: Estructuración del ambiente, Estrategias visuales y Agendas de Actividades. El primero basado en una organización del espacio físico que va a ser utilizado por el infante durante el día, dicha organización de igual manera se aplica para los materiales usados para el tratamiento del infante, el segundo basado en el uso de imágenes debidamente estructuradas para la comunicación de ideas por parte del infante, y el último empleado generalmente para promover la organización diaria y realización de tareas cotidianas por parte del infante.

	Estructuración del ambiente	Estrategias visuales	Agendas de Actividades
Descripción	Hace referencia a la correcta distribución de espacios, muebles	Herramientas empleadas para mejorar el procesamiento de la	Son herramientas utilizadas principalmente para la creación

	<p>y materiales en un espacio físico [24].</p> <p>La organización motiva el aprendizaje y el seguimiento de la actividad del niño con TEA [24].</p> <p>Establece los distintos parámetros para definir lugares de alimentación, recreación, entre otros [24].</p>	<p>información de los niños con TEA [25].</p> <p>Son elementos visuales que coadyuvan al mejorar el comportamiento, el lenguaje, el desarrollo de la comunicación, la comprensión y el aprendizaje [25].</p> <p>Estas estrategias se basan en el uso del Sistema Pictográfico de Comunicación, el cual a su vez es un mecanismo externo que favorece la comunicación del individuo con el entorno [25].</p>	<p>de hábitos secuenciales en la vida diaria de niños con TEA [26].</p> <p>Estas pueden ser simples o detalladas, empleando combinación de elementos como texto, imágenes o fotografías [26].</p>
Ventajas	<p>Fomenta una conducta organizada en el niño con TEA mediante la correcta distribución de los objetos en un espacio físico [24].</p>	<p>Promueven la independencia ya que son capaces de realizar actividades por su cuenta mediante la guía a través de imágenes [27].</p> <p>Desarrollo de la memoria, ya que el uso de imágenes ayuda a recordar y retener información de manera</p>	<p>Reducen la ansiedad, ya que esta herramienta proporciona una estructura clara y predecibles de las actividades diarias [28].</p> <p>Mejoran la comunicación, debido a que al</p>

		<p>mas efectiva que el uso de palabras [27].</p> <p>Contribuyen a la comunicación, ya que las imágenes propician una manera correcta y directa de comunicación con respecto a la comunicación mediante palabras [27].</p>	<p>tratarse de una herramienta visual, los cuidadores de los niños pueden explicar de manera efectiva las distintas actividades a desarrollarse en la rutina del infante [28].</p> <p>Desarrollo de habilidades de anticipación, ya que el infante consigue comprender de mejor manera las expectativas en cada momento del día [28].</p>
Desventajas	<p>Alta probabilidad de abrumar al infante con TEA con demasiados materiales u objetos dentro del espacio físico [24].</p> <p>Hiperactividad debido a espacios</p>	<p>El infante puede generar dependencia de las estrategias visuales y tener dificultad en procesar información sin ellas [27].</p> <p>Pueden generar sobrecarga sensorial, ya que el uso incorrecto de</p>	<p>Carencia de flexibilidad, ya que si la agenda no se ajusta a necesidades específicas esta podría ser contraproducente o ineficiente [28].</p>

	mal organizados o sin planificación de actividades [24].	colores e imágenes lo que afecta de manera negativa a su habilidad para procesar información [27].	Rigidez, en caso de que la agenda sea demasiado estructurada, provocando de esta manera dificultades del infante para adaptarse a cambios imprevistos en su rutina diaria [28].
--	--	--	---

Tabla 3.1: Estrategias Efectivas para el Aprendizaje del niño con TEA

Elaborado por: El Investigador.

Análisis

Una vez comparadas las estrategias de aprendizaje evidenciadas en la Tabla 3.1, se determinó que cada estrategia responde a una necesidad en específico para los niños diagnosticados con TEA, promoviendo de esta manera, un aprendizaje enfocado en el dinamismo, con el objetivo de evitar signos de dependencia o estrés por parte del infante. Del mismo modo, como es en el caso del uso de estrategias visuales o agenda de actividades, el aprendizaje se construye mediante el uso de elementos como imágenes o fotografías, precautelando de igual forma, el formato que estas poseen, siendo el color y tamaño parámetros importantes para el diseño de estos, por lo que realizando una comparativa con respecto a un diseño enfocado en el usuario, correspondiente a Ingeniería de Software, criterios como la usabilidad, accesibilidad o ergonomía de software son aplicables de manera factible para el desarrollo de estos elementos de manera digital.

3.1.2 Dificultades cognitivas de los niños con TEA

Las dificultades cognitivas de los niños con TEA representan un punto de partida importante debido a que mediante estos se definieron las distintas actividades que puede albergar la aplicación, es por ello que las dificultades fueron especificadas y caracterizadas, considerando de igual manera que pueden llegar a mejorarse mediante el uso de herramientas tecnológicas y una correcta interacción entre el profesional encargado y el niño con TEA. Las dificultades cognitivas que se sometieron a análisis son: Dificultades en la comunicación las cuales se presentan en el infante de manera verbal, no verbal y en el ámbito social, Dificultades en la interacción social, caracterizado por la dificultad del infante ligado a la reciprocidad social, comprensión de las normativas sociales, empatía, entre otros. Finalmente, las Dificultades de planificación y organización ligado a la dificultad presentadas por el infante al llevar un orden en sus distintas actividades ya sean en sus actividades diarias o de cualquier otra índole.

Dificultad Cognitiva	Caracterización
Dificultades en la comunicación	<p>Estas dificultades pueden manifestarse de diferentes formas, y cada individuo con TEA puede experimentarlas en diferentes grados. Algunas de las dificultades en la comunicación que pueden estar presentes en personas con TEA incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verbal: Pueden presentar retrasos en el habla, dificultades en la articulación de palabras, limitaciones en el vocabulario y en la gramática [29].• No Verbal: Dificultades para utilizar y comprender el lenguaje corporal, las expresiones faciales y el contacto visual [29].• Social: Dificultades para iniciar o mantener conversaciones, para turnarse en la interacción,

	<p>para comprender el contexto social y para adaptar su comunicación según la situación [29].</p>
<p>Dificultades en la interacción social.</p>	<p>Algunas de las dificultades en la interacción social que pueden estar presentes en personas con TEA incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reciprocidad social: Dificultades para iniciar y mantener interacciones sociales, así como para responder a las interacciones iniciadas por los demás [30]. • Normas sociales: Dificultades para comprender y aplicar las normas sociales en situaciones sociales [30]. • Empatía: Dificultades para comprender los pensamientos, sentimientos y perspectivas de los demás [30].
<p>Dificultad en la planificación y organización.</p>	<p>Pueden manifestarse en varias áreas y pueden afectar la capacidad de una persona para establecer metas, organizar tareas, manejar el tiempo y seguir un plan. Algunas de las dificultades en la planificación y organización que pueden estar presentes en personas con TEA incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer metas: Dificultades para establecer metas claras y realistas, así como para dividir tareas más grandes en pasos más pequeños y manejables [31]. • Tareas y materiales: Dificultades para organizar sus tareas y los materiales necesarios para llevar a cabo esas tareas [31]. • Instrucciones secuenciales: dificultades para comprender y seguir instrucciones que implican múltiples pasos o que requieren un orden específico [31].

Tabla 3.2: Dificultades cognitivas de los niños con TEA.

Elaborado por: El Investigador.

3.1.3. Metodologías para el tratamiento de los niños con TEA y aplicación con respecto a necesidades cognitivas

Se muestra una comparativa entre algunas dificultades cognitivas que poseen los niños con TEA, con tres posibles metodologías para su tratamiento, los cuales son: TEACCH, PECS y aplicación de la terapia de comportamiento ABA, con el objetivo de determinar cómo dichos tratamientos pueden llegar a solventar la dificultad cognitiva a analizar, el primero teniendo un enfoque general basado en el desarrollo de habilidades de comunicación, interacción social, adaptación de entornos entre otros, el segundo enfocado en el desarrollo de la comunicación mediante el uso de elementos visuales para el intercambio de ideas. Finalmente, ABA, el cual se enfoca en el desarrollo del comportamiento del infante. Cabe mencionar que cada una de las metodologías para el tratamiento analizadas pueden abordar de distinta manera la dificultad cognitiva correspondiente, dicho análisis se presenta mediante la Tabla 3.3:

	TEACCH	PECS	Terapia de comportamiento aplicado (ABA)
Descripción	Se centra en comprender que tanto niños como adultos autistas poseen habilidades únicas y cuyos ambientes de aprendizaje deben adaptarse acorde a sus necesidades [32].	Basado en el intercambio de imágenes o pictogramas para la comunicación de deseos, necesidades o pensamientos [33].	Enfoque terapéutico basado en el aprendizaje mediante un refuerzo positivo, a través de pasos sistemáticos para la enseñanza de habilidades y rutinas [34].

<p>Dificultades en la comunicación</p>	<p>Solventa la dificultad a través de estrategias visuales como el uso de fotografías, organización visual del ambiente, uso de diagramas, entre otros [32].</p>	<p>Solventa la dificultad mediante el intercambio de imágenes, con el fin de transmitir una idea o necesidad, con el tiempo el infante aprende a construir frases mas complejas mediante la combinación de imágenes [33].</p>	<p>Solventa la dificultad mediante a enseñanza de habilidades de imitación, uso de reforzadores para mejorar la comunicación, entre otros [34].</p>
<p>Dificultades en la interacción social.</p>	<p>Solventa la necesidad empleando técnicas de enseñanza estructurada, en las que se desglosan las habilidades sociales. Esto puede incluir actividades de juego y trabajo en equipo para ayudar a los niños a aprender habilidades sociales como el turno de hablar, escuchar y compartir [32].</p>	<p>Solventa la necesidad mediante el desarrollo de habilidades sociales del infante como la toma de turnos, el contacto visual y la comunicación no verbal, lo que a su vez conlleva a una mejora continua de interacción con otros niños [33].</p>	<p>Solventa la necesidad mediante el entrenamiento de habilidades sociales, esto mediante juegos de roles y retroalimentación para enseñar a los niños con TEA cómo interactuar de manera efectiva con los demás [34].</p>
<p>Dificultad en la planificación</p>	<p>Solventa la necesidad mediante el uso de agendas o calendarios visuales, ya que estas</p>	<p>Solventa la necesidad mediante el uso de imágenes para entender y</p>	<p>Solventa la necesidad empleando técnicas como la enseñanza</p>

<p>y organización.</p>	<p>proporcionan información sobre las tareas y actividades que se espera que los niños realicen [35].</p>	<p>anticipar lo que sucederá a continuación en sus rutinas diarias. Esto puede proporcionar una sensación de estructura y promueve mejorar la capacidad de planificación y organización del infante [36].</p>	<p>secuencial, para ayudar al niño a comprender mejor las tareas y a planificar su tiempo y recursos para completarlas de manera efectiva. Además, ABA puede enseñar habilidades de autocontrol, como la autorregulación emocional y la gestión del tiempo [34].</p>
-------------------------------	---	---	--

Tabla 3.3: Metodologías para el tratamiento de los niños con TEA y su intervención con respecto a dificultades cognitivas.

Elaborado por: El Investigador.

Análisis

Una vez comparadas las distintas necesidades cognitivas con respecto a su posible tratamiento evidenciado en la en la Tabla 3.3, se determinó que cada terapia o metodología puede cambiar su enfoque con respecto a la dificultad cognitiva que se plantea solventar, siendo las necesidades comunicativas, interacción social y planificación u organización, tópicos centrales a considerar para ser digitalizados en un entorno gráfico enfocado en el usuario final que en este caso es el niño diagnosticado con TEA con su respectivo terapeuta. Las distintas características o estrategias para la creación de dichos entornos gráficos se sustentaron mediante los criterios de las posibles terapias evidenciadas en la Tabla 3.3, siendo estas el TEACCH y ABA mediante la incorporación de estrategias visuales como agendas diarias y el PECS mediante el sustento del uso de pictogramas para el desarrollo del lenguaje.

3.1.4. Frameworks para el desarrollo de aplicaciones

Fue establecida una comparativa entre algunos frameworks para el desarrollo de aplicativos o sistemas de escritorio, con el objetivo de analizar sus distintas características, ventajas, y desventajas. Los frameworks que se sometieron a análisis son: .NET Framework, Electron JS y .NET MAUI, debido a que son de los más utilizados actualmente.

	.NET Framework	Electron JS	.NET MAUI
Descripción	Tecnología que proporciona un entorno de ejecución para desarrollar aplicaciones de escritorio, o servicios web, para el sistema operativo Windows [37].	Framework de código abierto empleado para la creación de aplicaciones de escritorio utilizando lenguajes como JavaScript, html y CSS [38].	Tecnología de desarrollo de aplicaciones de escritorio y móviles multiplataformas nativas mediante el lenguaje C# y XAML [39].
Requisitos	Procesador: 1Ghz, RAM: 512, Espacio en disco: 4.5 GB [37].	Se toma como referencia los requisitos para Visual Studio Code debido a que es uno de los IDE de desarrollo de código abierto más empleado: Procesador: 1.6 GHz, RAM: 1GB,	Procesador: de 64 bits de 1.8 GHz, RAM: 4GB, Espacio en disco: Entre 20 y 50 GB [39].

		Espacio en disco: 500 MB [40].	
Lenguajes de desarrollo compatibles	Visual Basic, C#, F#, Python, C++, C++/CLI, entre otros [37].	Javascript, Typescript, CSS, admite compatibilidad con Python, C++ [38].	C# y XAML [39].
Año de Lanzamiento	13 de febrero del 2002 [41].	13 de marzo del 2013 [42].	23 de mayo de 2022 [43].
Versiones	.NET Framework 4.8.1 .NET Framework 4.8 .NET Framework 4.7.2 .NET Framework 4.7.1 .NET Framework 4.7 .NET Framework 4.6.2 .NET Framework 4.6.1 .NET Framework 4.6 .NET Framework 4.5.2 .NET Framework 4.5.1 .NET Framework 4.5 .NET Framework 4	Soportado: <ul style="list-style-type: none"> • 25.0.0 • 24.0.0 • 23.0.0 • 22.0.0 No Soportado: Desde las versiones 21.0.0 a la 2.0.0 [44].	.NET 7 .NET 6 .NET 5 .NET Core 3.1 .NET Core 3.0 .NET Core 2.2 .NET Core 2.1 .NET Core 2.0 .NET Core 1.1 .NET Core 1.0 [39].

	.NET Framework 3.5 .NET Framework 3.0 .NET Framework 2.0 .NET Framework 1.1 .NET Framework 1.0 [37].		
Tipos de aplicaciones disponibles para desarrollar	-Aplicaciones de consola. -Aplicaciones GUI de Windows mediante Windows Forms. -Aplicaciones ASP.NET, -Servicios de Windows. -Aplicaciones Orientadas a servicios mediante Windows Communication Foundation (WCF). -Aplicaciones habilitadas para el flujo de trabajo con Windows Workflow	-Aplicaciones de escritorio multiplataformas disponibles para Windows, Linux, MacOS [45].	-Aplicaciones para Android. -Aplicaciones para IOS. -Aplicaciones de escritorio multiplataforma disponible para Windows y MacOS [39].

	Foundation (WF) [37].		
Ventajas	<p>Amplio soporte por parte de Microsoft otorgando a desarrolladores documentación, soporte técnico, actualizaciones de seguridad, entre otros [37].</p> <p>Amplia gama de lenguajes de programación disponibles acorde a las necesidades del desarrollador [37].</p> <p>Amplia gama de bibliotecas que simplifican el desarrollo de aplicaciones [37].</p> <p>Soporte a la programación orientada a objetos y manejo de excepciones [37].</p>	<p>Permite el desarrollo multiplataforma mediante aplicaciones ejecutables en distribuciones Windows, Linux y MacOS [45].</p> <p>Empaquetado sencillo lo que permite que una aplicación creada con Electron JS sea fácilmente distribuida [45].</p> <p>Personalización de interfaz de usuario atractivas y únicas ya que para el diseño de la aplicación y comportamiento de este se emplea HTML y CSS [45].</p>	<p>Permite el desarrollo multiplataforma mediante aplicaciones ejecutables en Windows, MacOS y dispositivos móviles con Android o IOS [39].</p> <p>Basado en la tecnología .NET lo que permite al desarrollador aprovechar las ventajas de la tecnología [39].</p> <p>Posee un alto rendimiento y eficiencia mediante la compilación AOT (Ahead-of-Time) y la ejecución JIT (Just-in-Time) mejoran el rendimiento de la aplicación [39].</p>

<p>Desventajas</p>	<p>Dependencia en el desarrollo para Windows limitando la característica de portabilidad [37].</p> <p>Tamaño grande de los paquetes de instalación ya que requiere tener instalado el framework en el sistema, lo que dificulta el desarrollo de aplicaciones distribuidas [37].</p>	<p>Mayor consumo de memoria RAM debido a que su núcleo se basa en la tecnología CHROMIUM [45].</p> <p>Tamaño de archivo de instalación mayor al archivo de aplicaciones nativas [45].</p> <p>Dependencia de la versión utilizada para el desarrollo de la aplicación provocando problemas de compatibilidad a futuro [45].</p>	<p>Con respecto a madurez .NET MAUI se presenta como una tecnología relativamente nueva, lo cual, está sujeta a errores [39].</p> <p>Con respecto a la curva de aprendizaje .NET MAUI es complicado de aprender y dominar en caso de que no tener experiencia con Xamarin.Forms o .NET y del mismo modo documentación limitada por parte de la comunidad [39].</p>
---------------------------	--	--	--

Tabla 3.4: Cuadro comparativo de frameworks para el desarrollo de aplicaciones o sistemas de escritorio.

Elaborado por: El Investigador.

Análisis

Una vez analizados los frameworks presentes en la Tabla 3.4, se optó por seleccionar el framework .NET Framework en su versión .NET 4.8.1, siendo esta la última versión hasta la fecha, debido a la amplia gama de lenguajes de programación disponibles, siendo C# el seleccionado para el desarrollo del proyecto, del mismo modo, el framework presenta constante actualización y soporte por parte de Microsoft, y sus distintas herramientas que permiten un desarrollo adecuado y flexible de aplicaciones de escritorio de manera nativa en el sistema operativo Windows.

3.1.5. Metodologías de desarrollo de software

Fue realizada una comparativa de las metodologías de desarrollo de software más comúnmente utilizadas. El objetivo es analizar las características principales que cada una ofrece, así como sus ventajas y desventajas. Las metodologías seleccionadas para este análisis son Kanban, Scrum y Extreme Programming (XP).

	Kanban	Scrum	Extreme Programming
Tipos de proyectos	Adecuada para aquellos proyectos que requieren una gestión visual del flujo de trabajo y una flexibilidad en la asignación de tareas [46].	Aplicarse a otros tipos de proyectos que requieren un enfoque ágil y colaborativo. Es útil para los tipos de proyectos con requisitos cambiantes o inciertos [47].	Utilizado principalmente en aquellos proyectos que tienen requisitos cambiantes y necesitan una respuesta rápida a los cambios [48].
Tamaño de equipo requerido	Pequeño, mediano, grande [46].	Se recomienda un equipo de entre 3 a 9 personas para una colaboración efectiva [47].	Tamaño indistinto, puede ser grupos pequeños, medianos o grandes [48].

<p>Fases presentes en la metodología</p>	<p>No se encuentra estructurada como otras metodologías, sin embargo, se identifican algunas etapas clave [46]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecimiento de tablero Kanban. 2. Definición de políticas de flujo de trabajo. 3. Visualización de trabajo. 4. Gestión de la demanda y capacidad. 5. Mejora continua 	<p>Las fases de la metodología son los siguientes [47]:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificación del Sprint. -Sprint -Revisión del Sprint: -Retrospectiva del Sprint 	<ul style="list-style-type: none"> -Fase de planificación. -Fase de diseño. -Fase de codificación. -Fase de pruebas [48].
<p>Roles asignables</p>	<p>No prescribe roles, sin embargo, en un entorno típico se definen los siguientes participantes [46]:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Propietario del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> -Scrum Master [47]. -Product Owner [47]. -Equipo de trabajo [47]. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cliente [48] -Programador [48]. -Tester [48]. -Coach [48]. -Tracker [48].

	-Equipo Kanban. -Líder de proyecto. -Stakeholders.		
Comunicación con el cliente	Requiere la participación del cliente de manera proactiva [46].	Durante todo el proceso de desarrollo del proyecto [47].	Durante todo el proceso de desarrollo del proyecto [48].
Ventajas	Utiliza tableros visuales que muestran de manera clara y concisa el flujo de trabajo [49]. Kanban se adapta fácilmente a diferentes tipos de proyectos y entornos de trabajo [49]. Fomenta la colaboración y la comunicación continua dentro del equipo [49]. Enfatiza la mejora continua a través de la retroalimentación y el análisis	Se basa en iteraciones cortas y regulares llamadas "Sprints", lo que permite una mayor adaptabilidad a medida que los requisitos y prioridades del proyecto evolucionan [50]. Prioriza la entrega de incrementos de trabajo completados y de valor para el cliente al final de cada sprint [50]. Fomenta la transparencia en el equipo y en el	Se centra en la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios y en la flexibilidad para responder a los nuevos requisitos y desafíos del proyecto [51]. Pone un fuerte énfasis en las prácticas de desarrollo de software de alta calidad, como la programación en parejas, las pruebas unitarias y continuas, y la integración continua [51]. Promueve una fuerte colaboración y comunicación entre todos los miembros del equipo, incluyendo a los desarrolladores, los clientes y los stakeholders [51].

	<p>constante del flujo de trabajo [49].</p>	<p>proceso de trabajo [50].</p>	
<p>Desventajas</p>	<p>Kanban se basa en una planificación just-in-time, lo que significa que no se dedica mucho tiempo a la planificación anticipada [49].</p> <p>No tiene iteraciones fijas o fechas de entrega específicas [49].</p> <p>Funciona bien en proyectos pequeños o medianos, pero puede volverse más complejo de gestionar en proyectos grandes o con múltiples equipos [49].</p>	<p>Puede ser difícil de entender y aplicar de manera efectiva, especialmente para equipos y organizaciones que están acostumbrados a enfoques más tradicionales de desarrollo de software [50].</p> <p>Scrum exige un compromiso de tiempo significativo por parte de todos los miembros del equipo, incluidos los Scrum Master y los Product Owners [50].</p>	<p>Algunos proyectos o equipos pueden tener dificultades para lidiar con cambios frecuentes, lo que puede llevar a la frustración o a una falta de estabilidad en la planificación [51].</p> <p>Funciona bien en proyectos pequeños o medianos, puede volverse más desafiante en proyectos grandes y complejos [51].</p>

		Se centra principalmente en la gestión y la colaboración, dejando de lado los aspectos técnicos y de calidad del desarrollo de software [50].	
--	--	---	--

Tabla 3.5: Cuadro comparativo de distintas metodologías de desarrollo de software.

Elaborado por: El Investigador.

Análisis

Para este proyecto en particular, se eligió la metodología XP de desarrollo de software de acuerdo con las opciones presentadas en la Tabla 3.5. Se consideró que esta metodología es la más adecuada debido a su enfoque en proyectos y grupos pequeños. XP se ajusta bien a las necesidades del proyecto ya que garantiza una comunicación constante con el cliente durante todo el proceso de desarrollo. Esto permite que la aplicación se construya de acuerdo con los requisitos deseados y con un menor índice de errores.

3.1.6. Metodología de Diseño de Bruce Archer con respecto a su uso en el desarrollo de software.

La metodología de diseño propuesta por Bruce Archer, a través de su enfoque estructurado y sistematizado, se centra en el objetivo de abordar los problemas encontrados en la fase de diseño y buscar soluciones efectivas a estos. Promoviendo enfoques creativos e iterativos durante todo el proceso de diseño. Dentro del contexto de Ingeniería de Software, se pueden abordar los criterios propuestos por la metodología de diseño de Bruce Archer, al ser combinados ambos criterios es posible lograr un equilibrio entre la creatividad y la funcionalidad, permitiendo la creación de soluciones efectivas y bien diseñadas, algunos aspectos donde convergen los criterios de la Ingeniería de Software con la metodología de diseño de Bruce Archer son las siguientes:

Criterio de Ingeniería de Software	Comparativa con características de la Metodología de diseño de Bruce Archer
Análisis de requerimientos	Tanto en el enfoque de desarrollo de software como los criterios de metodología de diseño de Bruce Archer es fundamental comprender los requisitos de diseño o del sistema. Lo que implicaría realizar un análisis exhaustivo de las necesidades del usuario.
Generación de ideas	Tanto la metodología de Diseño de Bruce Archer y la Ingeniería de software promueven la generación de múltiples soluciones para abordar un problema en base a un modelo sistemático.
Especificación y documentación	Detallar y documentar claramente las soluciones elegidas implica definir los requisitos, crear diseños detallados y elaborar documentación técnica que describa la implementación y las interacciones del sistema, siendo estos criterios abordados en la Ingeniería de Software y en la Metodología de Diseño propuesto por Bruce Archer.

Mantenimiento y mejora continua	La metodología de Diseño de Bruce Archer posee un enfoque iterativo lo que conlleva a la mejora continua en base a las correcciones o sugerencias detalladas por el usuario, a su vez la Ingeniería de Software el mantenimiento y mejora continua forma una parte crucial en el ciclo de vida del software.
--	--

Tabla 3.6: Características de la Metodología de diseño de Bruce Archer con respecto a su uso en la Ingeniería de Software.

Elaborado por: El Investigador.

3.1.7. Fases de la Metodología de Diseño de Bruce Archer

La metodología de Diseño de Bruce Archer consta de tres fases principales, las cuales como ya fue mencionado en el apartado 3.1.4, son factibles de llevar a cabo en procesos de desarrollo de software. Las fases de la metodología de Bruce Archer y abordadas en el proyecto en la fase de diseño son las siguientes:

Fase 1: Fase Analítica.

En esta fase se recopila la información relevante sobre el problema de diseño, en las cuales se incluyen la comprensión del contexto, los usuarios y los objetivos, para esto es necesario llevar a cabo una investigación exhaustiva mediante herramientas de recolección de información para abordar y comprender el problema. Las tareas para llevar a cabo durante el desarrollo de esta fase se desglosan de la siguiente manera:

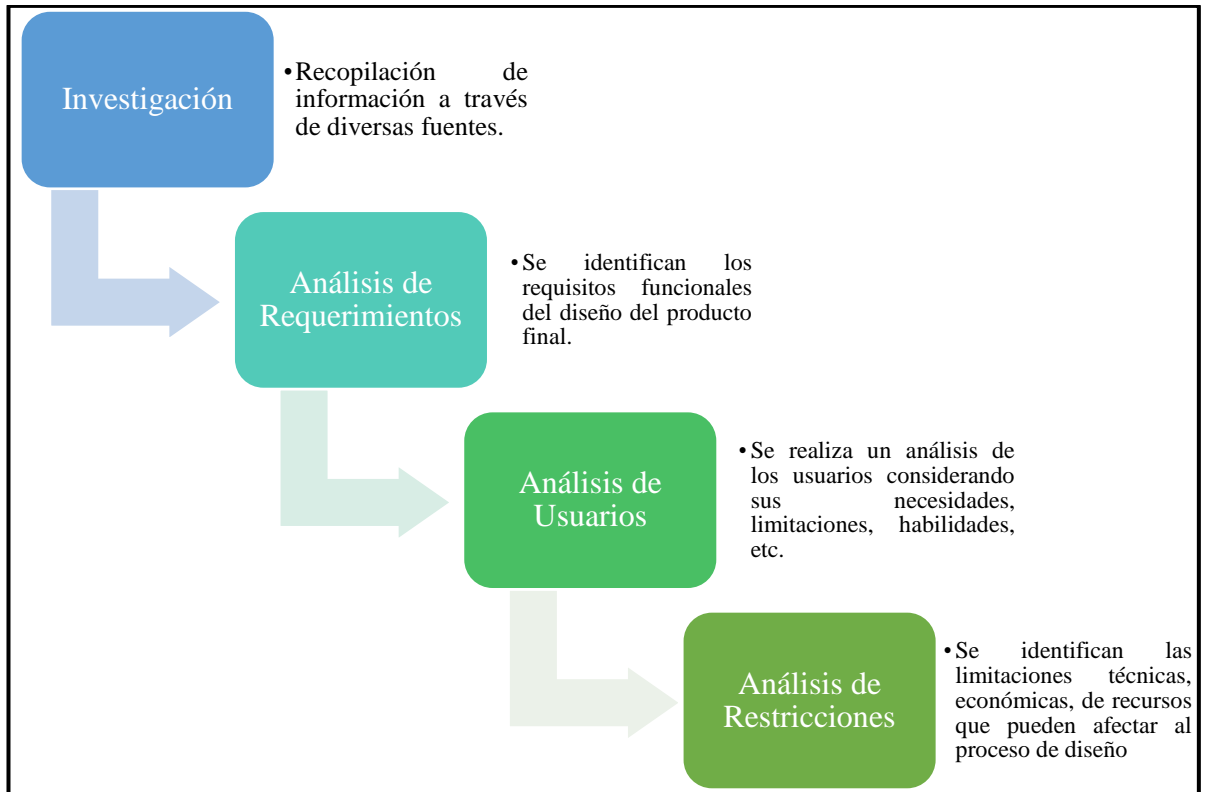


Figura 3.1: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 1 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.

Elaborado por: El Investigador.

Fase 2: Fase Creativa.

Durante esta fase se establece un proceso de generación de ideas para abordar la problemática del diseño, cuyo objetivo es que dichas ideas sean creativas o innovadoras y que cumplan con los requisitos establecidos en la fase anterior. En esta fase es importante considerar todas las soluciones posibles sin considerar las posibles restricciones establecidas en la fase anterior. Las tareas para llevar a cabo en esta fase se definen a continuación:

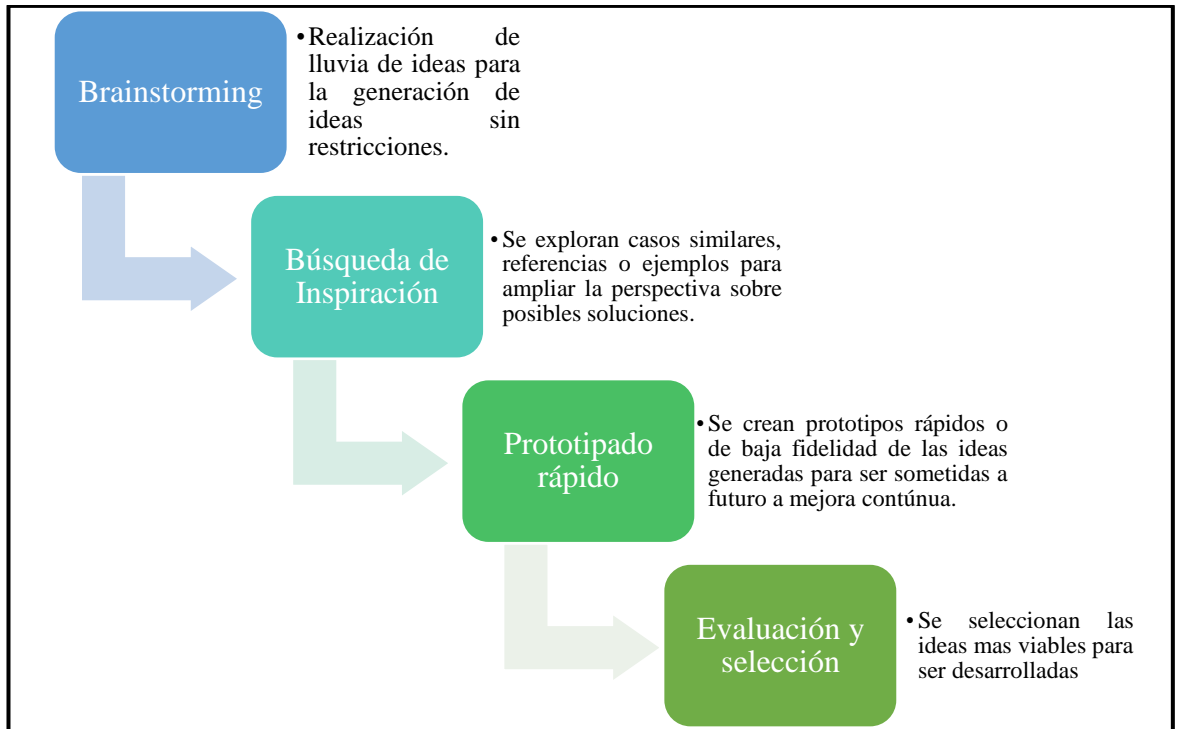


Figura 3.2: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 2 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.

Elaborado por: El Investigador.

Fase 3: Fase de Ejecución.

En esta etapa se lleva a cabo la implementación de manera práctica de la solución de diseño seleccionada y analizada en la fase anterior, en esta fase las ideas generadas durante la fase creativa se transforman en diseños tangibles. En esta etapa, se establece la implementación de la solución del diseño en base a los criterios establecidos en las fases anteriores. Las tareas para llevar a cabo en esta fase se definen a continuación:

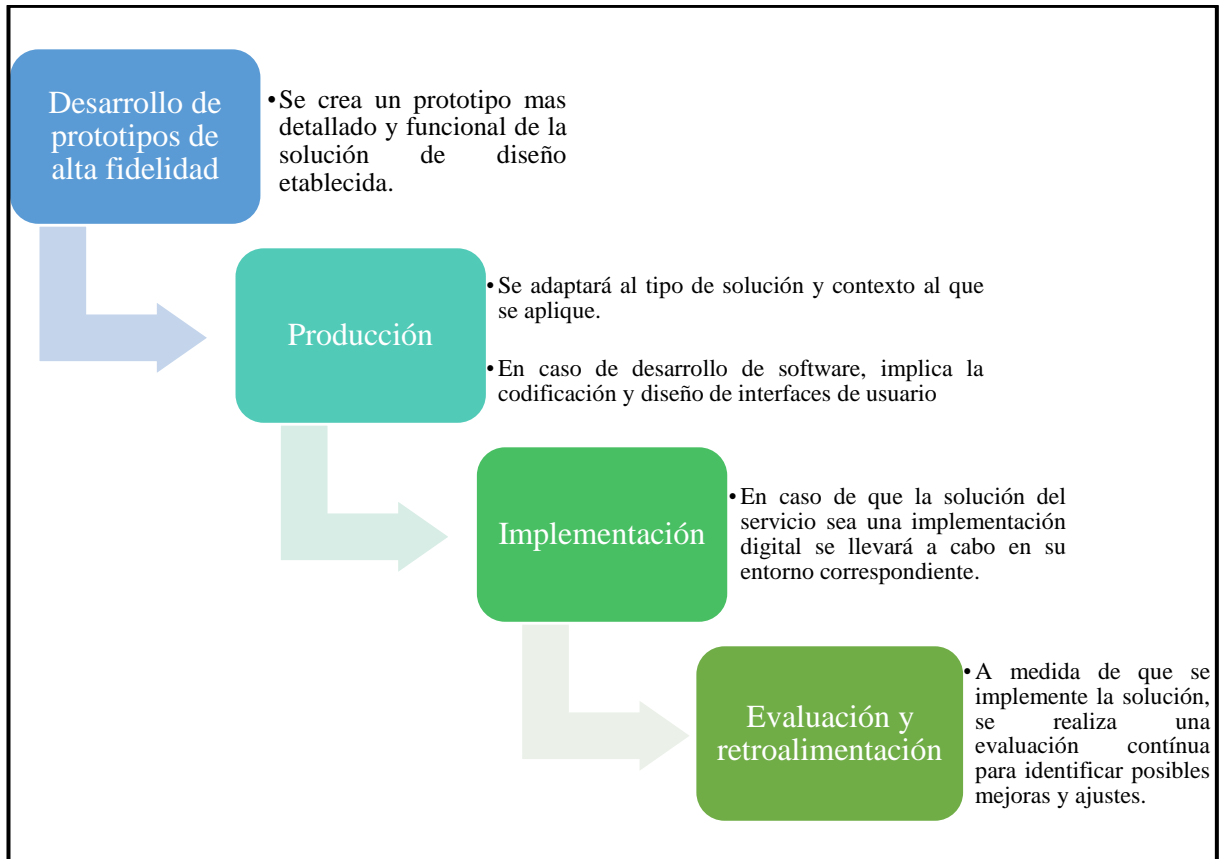


Figura 3.3: Proceso de tareas a llevar a cabo en la Fase 3 de la Metodología de Diseño Bruce Archer.

Elaborado por: El Investigador.

Desarrollo de la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta se optó por la elaboración de una metodología híbrida que involucren los criterios de la metodología de diseño de Bruce Archer y criterios del ciclo vida de desarrollo de Software, del mismo modo se optó por la metodología de programación extrema (XP). A continuación, se evidencia un gráfico que represente la estructura de la metodología a aplicarse.

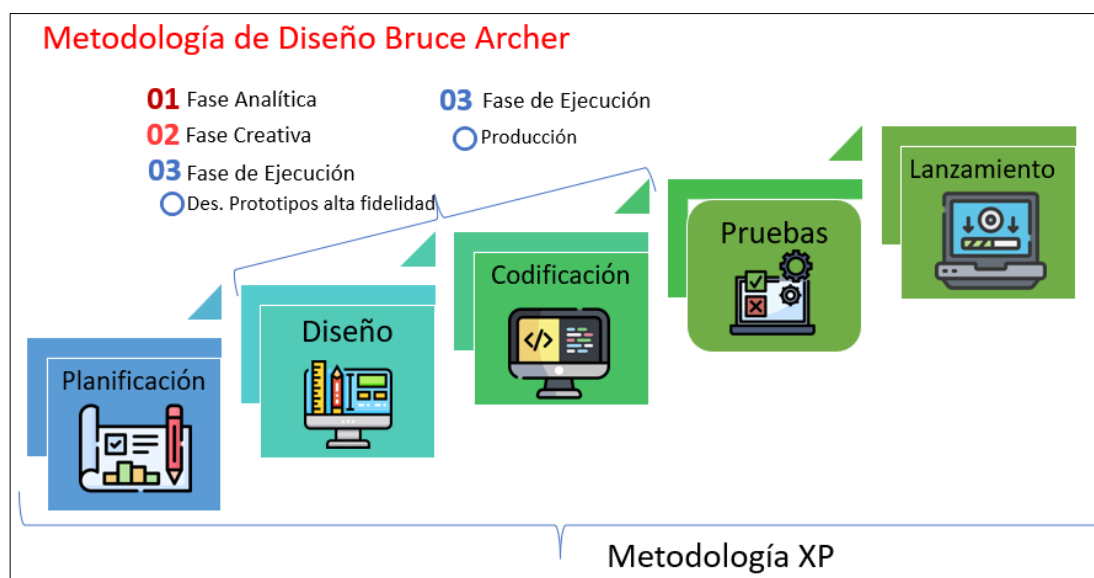


Figura 3.4: *Proceso de tareas para llevar a cabo en la metodología de diseño Bruce Archer y la metodología XP.*

Elaborado por: El Investigador.

Fase I: Planificación

A.1. Levantamiento de la Información

En base a los resultados obtenidos mediante los instrumentos de recolección de información analizadas y procesadas en el Capítulo II del presente proyecto, se determinaron las distintas características y funcionalidades que deben ser implementadas para el aplicativo de escritorio cuya finalidad es buscar el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con TEA de la institución, mediante un diseño ergonómico centrado en el usuario.

Considerando los resultados referentes al desarrollo del sistema y diseño del mismo, para que de esta manera se puedan establecer los requerimientos funcionales, se resumen los resultados de los cuestionarios, fichas de observación y entrevista mediante el siguiente gráfico.

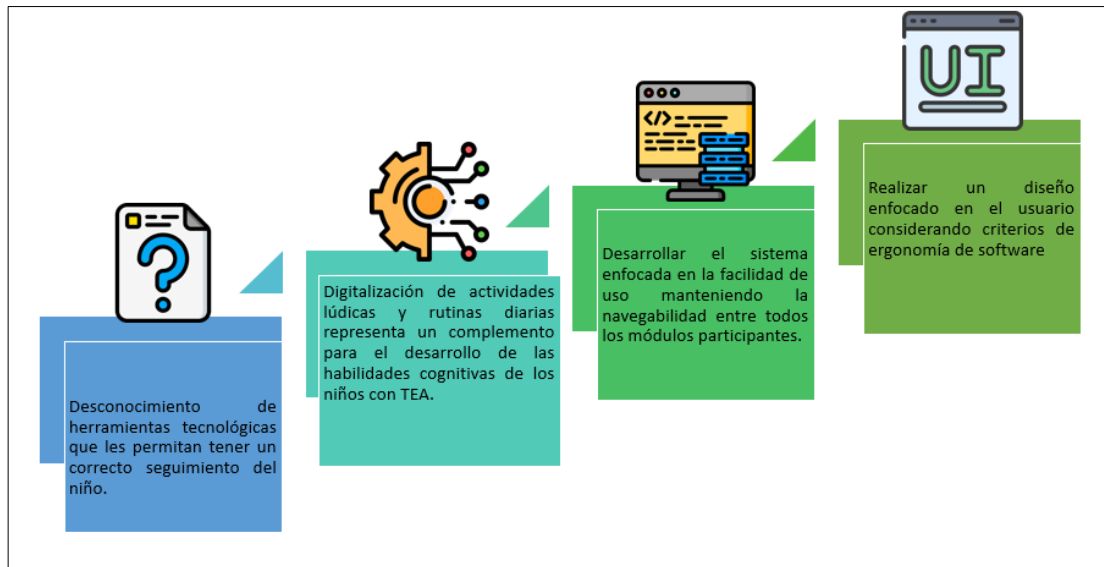


Figura 3.5: Resumen del análisis e interpretación del resultados del Capítulo II del proyecto.

Elaborado por: El Investigador.

A.2. Descripción del cliente

Actualmente la Unidad Educativa Ambato en su Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), se encarga de establecer distintas directrices para garantizar el desarrollo integral de todos los miembros de la institución educativa, con respecto al manejo de niños diagnosticados con TEA que presenten problemas de aprendizaje y del mismo modo requieran una atención especializada para mejorar sus habilidades cognitivas, el DECE de la institución cuenta con una sección encargada de brindar un seguimiento al infante en donde se realizan varias actividades lúdicas y desarrollo de rutinas diarias, todo mediante material físico utilizado por parte del profesional. Para digitalizar dichos procesos de seguimiento se propone implementar los siguientes módulos:

- **Módulo de Control de Acceso:** Permite autenticar al profesional que ingresen al sistema.
- **Módulo Principal:** Módulo de la pantalla principal del sistema.

- **Módulo de Actividades Lúdicas:** Módulo encargado de abarcar las distintas actividades lúdicas que pueden ser llevadas a cabo acorde a la necesidad del profesional ingresado en el sistema.
- **Módulo de Rutinas:** Módulo encargado de abarcar las rutinas que puede llevar a cabo el infante mediante el uso gráficos y figuras.
- **Módulo informativo:** Módulo encargado de brindar información referente al Trastorno del Espectro Autista, terapias, síntomas, entre otros.
- **Módulo Gestión de Estudiantes:** Módulo encargado de gestionar los estudiante que van a realizar el seguimiento o actividad.
- **Módulo de Gestión de Logros:** Módulo encargado de llevar el seguimiento del infante mediante la asignación de objetivos a medida que va cumpliendo tareas o rutinas.
- **Panel de Ayuda:** Apartado encargado de brindar ayudar al usuario mediante la guía del sistema, e información de este.

a) Roles del proyecto

Los roles o participantes del proyecto se presentan en la Tabla 3.7:

Nombre	Roles	Funciones
Damián Enríquez	Programador	Responsable de la toma de decisiones técnicas. Desarrollo de las funcionalidades del necesarias para el proyecto.
DECE	Cliente	Define las funcionalidades que requiere el proyecto, objetivos y expectativas.
	Tester	Responsable de realizar pruebas de manera periódica.
Ing. Franklin Mayorga	Tracker	Realizar un seguimiento acorde a la planificación realizada.
	Coach	Orientar al equipo para la toma de decisiones.

Tabla 3.7: Roles y funciones que conforman el proyecto de investigación.

Elaborado por: El Investigador.

A.3. Arquitectura de la Aplicación

La aplicación de escritorio se compone mediante una estructura en Capas con el objetivo de mejorar la flexibilidad, mantenibilidad y escalabilidad al separar las responsabilidades entre los distintos componentes. Esta arquitectura permite que cada capa sea desarrollada, mejorada, gestionada y desplegada de manera independiente. Para este proyecto en particular, se ha decidido utilizar el framework .NET 7 con el lenguaje de programación C# y SQL Server como gestor de base de datos. En consecuencia, la arquitectura del proyecto se define de la siguiente manera:

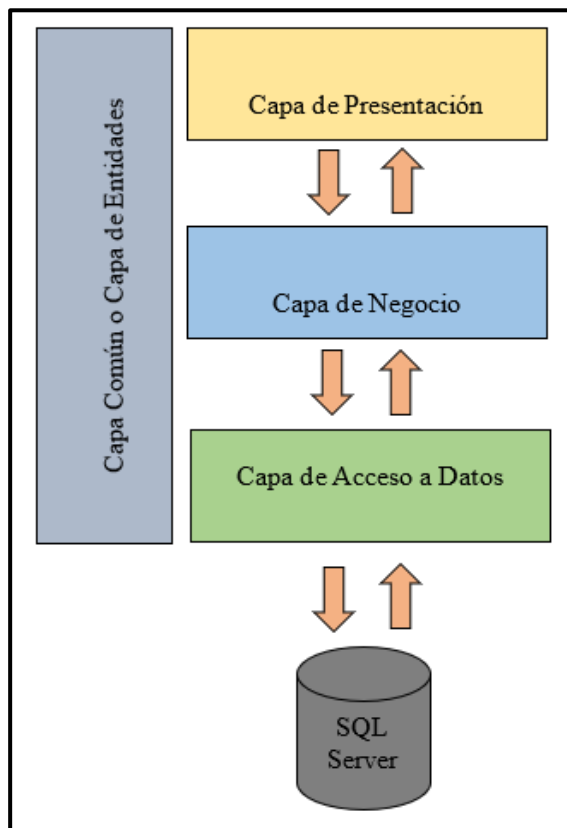


Figura 3.6: Arquitectura en capas de la aplicación.

Elaborado por: El Investigador.

En la Figura 3.6, se establecen las distintas capas de la arquitectura que tendrá el sistema, las capas son las siguientes: Capa de Presentación, Capa de Negocio, Capa de Acceso a Datos y la Capa Común o Entidades.

A.4. Historias de Usuario

Las historias de usuario se fundamentan en los requisitos del cliente y tienen como objetivo describir las funcionalidades que se pretenden implementar en la aplicación de escritorio. Estas historias de usuario están compuestas por las siguientes especificaciones:

- **Código:** Identificativo único de la historia de usuario.
- **Usuario:** Nombre del usuario encargado de establecer los requerimientos de la historia de usuario.
- **Nombre de la historia:** Nombre que identifica a la historia de usuario.
- **Prioridad:** Establecida en dependencia de la necesidad del negocio e importancia de implementación, estas varían entre: Baja, Media y Alta.
- **Riesgo en desarrollo:** Representa al impacto que tiene el requerimiento en el proceso de desarrollo en caso de falencias, estos varían entre: Alto, Medio y Bajo.
- **Iteración asignada:** Representa al valor de iteración asignada a la historia de usuario.
- **Puntos estimados:** Puntos que hace referencia a la dificultad que representa el desarrollo del requerimiento, estos se basan en la siguiente escala: Fácil – 1 punto, Neutral – 2 puntos, Difícil – 3 puntos.
- **Programador Responsable:** Persona encargada en desarrollar la historia de usuario.
- **Descripción:** Detalla la información de la tarea que se planea realizar en la historia de usuario.
- **Observaciones:** Detalles adicionales y opcionales que se presenten durante el desarrollo de la historia de usuario.

A continuación, se detallan las historias de usuario para el desarrollo del presente proyecto, esto mediante las Tablas 3.8 hasta la 3.27:

Historia de Usuario	
Código: HU01	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Inicio de Sesión (Login)	
Prioridad de Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Funcionalidad encargada del ingreso al sistema mediante un usuario y contraseña.	
Observaciones: El usuario puede ser la cédula de identidad del profesional.	

Tabla 3.8: Historia de Usuario: Inicio de Sesión (Login)

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU02	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Registro de Usuario	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Funcionalidad que permite el registro de un nuevo usuario profesional en el sistema	
Observaciones: La cédula ingresada será de 10 dígitos y será de igual manera el nombre de usuario para el ingreso al sistema.	

Tabla 3.9: Historia de Usuario: Registro de Usuario

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU03	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Pantalla principal del sistema	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	

Descripción: Módulo principal que tendrá un acceso directo a todas las funcionalidades del sistema.
Observaciones: N/A.

Tabla 3.10: Historia de Usuario: Pantalla principal del sistema.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU04	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Perfil de Usuario	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario pertinente a mostrar los datos del usuario ingresado en el sistema	
Observaciones: N/A	

Tabla 3.11: Historia de Usuario: Formulario Perfil de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU05	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Gestión de Estudiantes	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario encargado de realizar la gestión de estudiantes para el ingreso, actualización y eliminación de registros del estudiante con TEA.	
Observaciones: N/A.	

Tabla 3.12: Historia de Usuario: Formulario Gestión de Estudiantes.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU06	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Gestión de Seguimientos	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario encargado de realizar la gestión de seguimientos para el ingreso, actualización y eliminación de registros del seguimiento.	
Observaciones: N/A.	

Tabla 3.13: Historia de Usuario: Formulario Gestión de Seguimientos.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU07	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Spectrum Play	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Apartado en el cual, los estudiantes podrán interactuar para realizar actividades lúdicas, rutinas diarias, conocer más del TEA, etc.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.14: Historia de Usuario: Formulario Spectrum Play.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU08	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Módulo Actividades Lúdicas	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	

Descripción: Apartado en el cual, el estudiante diagnosticado con TEA podrá acceder al conjunto de actividades lúdicas presentes en el sistema.
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.

Tabla 3.15: Historia de Usuario: Módulo de Actividades Lúdicas.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU09	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Actividades Lenguaje.	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: El estudiante diagnosticado con TEA estará en la capacidad de elegir las actividades lúdicas de lenguaje presentes en el sistema.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.16: Historia de Usuario: Formulario Actividades Lenguaje.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU10	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Actividades Lógica.	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: El estudiante diagnosticado con TEA estará en la capacidad de elegir las actividades lúdicas de lógica presentes en el sistema.	

Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.

Tabla 3.17: Historia de Usuario: Formulario Actividades Lógica.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU11	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Actividad Memoria.	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: El estudiante diagnosticado con TEA podrá ingresar para desarrollar la actividad lúdica orientada a la memoria.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.18: Historia de Usuario: Formulario Actividad Memoria.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU12	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Actividades Percepción.	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: El estudiante diagnosticado con TEA podrá ingresar para desarrollar las actividades lúdicas orientadas a la percepción.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.19: Historia de Usuario: Formulario Actividades Percepción.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU13	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Retroalimentación Respuesta Correcta.	
Prioridad de Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Al completar correctamente una actividad lúdica el estudiante recibirá una pequeña retroalimentación que alentará a continuar con la actividad.	
Observaciones: N/A	

Tabla 3.20: Historia de Usuario: Retroalimentación Respuesta Correcta.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU14	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	
Prioridad de Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Al escoger de manera incorrecta una opción de una actividad lúdica el estudiante recibirá una pequeña retroalimentación que alentará a continuar con la actividad.	
Observaciones: N/A	

Tabla 3.21: Historia de Usuario: Retroalimentación Respuesta Incorrecta.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU15	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Módulo de Rutinas.	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Módulo destinado para la selección de rutinas diarias básicas para el aprendizaje del niño diagnosticado con TEA	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.22: Historia de Usuario: Módulo de Rutinas.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU16	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Rutinas Diarias.	
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario que contará con la disposición de los distintos elementos visuales para la realización de la rutina diaria correspondiente.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.23: Historia de Usuario: Formulario Rutinas Diarias.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU17	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Módulo Informativo.	
Prioridad de Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario que contendrá la información correspondiente al TEA.	
Observaciones: N/A.	

Tabla 3.24: Historia de Usuario: Módulo Informativo.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU18	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Formulario Logros.	
Prioridad de Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario que contendrá los logros o medallas disponibles.	
Observaciones: Establecer una configuración de colores y elementos visuales adecuados para un diseño ergonómico orientado a los niños diagnosticados con TEA.	

Tabla 3.25: Historia de Usuario: Formulario Logros.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU19	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Panel de Información.	
Prioridad de Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: Formulario que tendrá información referente al sistema.	
Observaciones: N/A.	

Tabla 3.26: Historia de Usuario: Panel de Información.

Elaborado por: El Investigador.

Historia de Usuario	
Código: HU20	Usuario: DECE
Nombre de la Historia: Cerrar Sesión (Log Out).	
Prioridad de Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Damián Enríquez	
Descripción: El usuario ingresado tendrá la capacidad de cerrar su sesión.	
Observaciones: N/A.	

Tabla 3.27: Historia de Usuario: Cerrar Sesión (Log Out).

Elaborado por: El Investigador.

A.5. Estimación de Historias de Usuario

Para la estimación del tiempo necesario para la realización de las historias de usuario se consideraron trabajar 5 horas diarias. En la Tabla 3.28, puede observarse de manera detallada el tiempo estimado desglosado a su vez por horas y días.

Código	Historia de usuario	Tiempo Estimado	
		Horas	Días
HU01	Inicio de Sesión (Login)	8	2
HU02	Registro de Usuario	6	1
HU03	Pantalla principal del sistema	25	5
HU04	Formulario Perfil	5	1
HU05	Formulario Gestión Estudiantes	7	2
HU06	Formulario Gestión Seguimientos	10	2
HU07	Formulario SpectrumPlay	7	1
HU08	Módulo de Actividades Lúdicas	40	8

HU09	Formulario Actividades Lenguaje	13	2
HU10	Formulario Activades Lógica	14	3
HU11	Formulario Actividad Memoria	4	1
HU12	Formulario Activades Percepción	6	2
HU13	Retroalimentación Respuesta Correcta	1	1
HU14	Retroalimentación Respuesta Incorrecta	1	1
HU15	Módulo de Rutinas	15	3
HU16	Formulario Rutinas Diarias	6	1
HU17	Módulo de Informativo	10	2
HU18	Formulario Logros	1	1
HU19	Panel de Información	15	3
HU20	Cerrar Sesión (Log Out)	10	2

Tabla 3.28: Estimación de tiempo para la realización de Historias de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

A.6. Plan de Entrega

Para la realización del plan de entrega fueron consideradas las iteraciones asignadas a cada historia de usuario. A continuación, mediante la Tabla 3.29, se evidencian las historias de usuario con el tiempo estimado de diseño y desarrollo correspondientes.

Código	Historia de Usuario	Tiempo Estimado		Iteraciones					
		Horas	Días	1	2	3	4	5	6
HU01	Inicio de Sesión (Login)	8	2	X					
HU02	Registro de Usuario	6	1	X					
HU03	Pantalla principal del sistema	25	5	X					
HU04	Formulario Perfil	5	1	X					

HU05	Formulario Gestión Estudiantes	7	2	X				
HU06	Formulario Gestión Seguimientos	10	2	X				
HU07	Formulario Spectrum Play	7	1	X				
HU08	Módulo de Actividades Lúdicas	40	8	X				
HU09	Formulario Actividades Lenguaje	13	2	X				
HU10	Formulario Activades Lógica	14	3	X				
HU11	Formulario Actividad Memoria	4	1	X				
HU12	Formulario Activades Percepción	6	2	X				
HU13	Retroalimentación Respuesta Correcta	1	1	X				
HU14	Retroalimentación Respuesta Incorrecta	1	1	X				
HU15	Módulo de Rutinas	15	3		X			
HU16	Formulario Rutinas Diarias	6	1		X			
HU17	Módulo de Informativo	10	2			X		
HU18	Formulario Logros	1	1			X		
HU19	Panel de Información	15	3				X	
HU20	Cerrar Sesión (Log Out)	10	2				X	

Tabla 3.29: Plan de entrega para las Historias de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

A.7. Plan de Iteraciones

Una vez que se han asignado las historias de usuario a cada iteración, se presenta a continuación el plan de iteraciones con el propósito de asegurar la implementación exitosa de las funcionalidades requeridas en la aplicación de escritorio.

Iteración 1

Mediante la Tabla 3.30, se muestran las historias de usuario pertenecientes a la primera iteración.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo
HU01	Inicio de sesión	Media	Medio
HU02	Registro de Usuario	Media	Medio
HU03	Pantalla principal del sistema	Alta	Medio
HU04	Formulario Perfil	Media	Bajo
HU05	Formulario Gestión Estudiantes	Alta	Medio
HU06	Formulario Gestión Seguimientos	Alta	Alto

Tabla 3.30: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 1.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.1. Inicio de Sesión

El profesional encargado tiene la funcionalidad de inicio de sesión en el sistema, dicho inicio de sesión es controlado mediante un nombre de usuario y contraseña, siendo el nombre de usuario el número de cédula de este.

Código de historia: HU01	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para ingresar a la aplicación mediante la cédula del profesional pertinente y una contraseña. 	

Tabla 3.31: Actividades para la historia de usuario HU01.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.2. Registro de usuario

El usuario tendrá la capacidad de registrar un nuevo usuario al sistema considerando que la cédula de identidad será el nombre del usuario creado.

Código de historia: HU02	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para el registro del nuevo usuario en el sistema. • Guardar el usuario nuevo en la base de datos. 	

Tabla 3.32: Actividades para la historia de usuario HU02.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.3. Pantalla principal del sistema

El usuario ingresado en el sistema tendrá la capacidad de visualizar todos los módulos pertenecientes a la parte administrativa del sistema

Código de historia: HU03	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica de la pantalla principal del sistema. • Visualización de todas las opciones administrativas del sistema. 	

Tabla 3.33: Actividades para la historia de usuario HU03.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.4. Formulario Perfil

El usuario que ingresó en el sistema tendrá la capacidad de ver sus datos personales y de igual manera actualizar los mismos.

Código de historia: HU04	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica del formulario perfil de usuario. • Actualización de datos del usuario. 	

Tabla 3.34: Actividades para la historia de usuario HU04.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.5. Formulario Gestión de Estudiantes

El usuario tendrá la posibilidad de gestionar a los estudiantes diagnosticados con TEA, del mismo modo, podrá eliminar o actualizar los registros del estudiante.

Código de historia: HU05	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz gráfica del formulario gestión de estudiante.• Visualización del listado de estudiantes ingresados en el sistema.• Actualización de datos de estudiantes.• Eliminación de registros de estudiantes.	

Tabla 3.35: Actividades para la historia de usuario HU05.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.6. Formulario Gestión de Seguimientos

El profesional DECE o usuario ingresado en el sistema podrá ingresar nuevos registros de un seguimiento realizado a un estudiante diagnosticado con TEA.

Código de historia: HU06	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz gráfica del formulario seguimientos.• Visualización del listado de seguimientos ingresados en el sistema.• Actualización de datos de seguimientos.• Eliminación de registros de seguimientos.	

Tabla 3.36: Actividades para la historia de usuario HU06.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 2

Mediante la Tabla 3.37, se muestran las historias de usuario pertenecientes a la segunda iteración.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo
HU07	Formulario SpectrumPlay	Alta	Bajo
HU08	Módulo de Actividades Lúdicas	Media	Medio
HU09	Formulario Actividades Lenguaje	Media	Bajo
HU10	Formulario Activades Lógica	Media	Bajo
HU11	Formulario Actividad Memoria	Media	Bajo
HU12	Formulario Actividades Percepción	Media	Bajo
HU13	Retroalimentación Respuesta Correcta	Baja	Bajo
HU14	Retroalimentación Respuesta Incorrecta	Baja	Bajo

Tabla 3.37: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 2.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.7. Formulario Spectrum Play

Apartado del sistema que va a ser manejado por el niño diagnosticado con TEA, encargado de albergar todas las actividades lúdicas, rutinas diarias, logros e información referente al TEA

Código de historia: HU07	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica para la visualización de las opciones de actividades lúdicas, rutinas diarias, logros e información referente al TEA. 	

Tabla 3.38: Actividades de la Historia de Usuario HU07.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.8. Módulo de actividades lúdicas

Módulo encargado de contener todas las actividades lúdicas relacionadas al lenguaje, percepción, lógica y memoria.

Código de historia: HU08	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz gráfica para la visualización de las opciones de actividades lúdicas, rutinas diarias, logros e información referente al TEA.	

Tabla 3.39: Actividades de la Historia de Usuario HU08.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.9. Formulario Actividades Lenguaje

Formulario que contiene todas las actividades lúdicas relacionadas con el lenguaje.

Código de historia: HU09	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz para la visualización de actividades lúdicas relacionadas con el lenguaje.• Lógica para el desenvolvimiento correcto de las actividades de lenguaje.	

Tabla 3.40: Actividades de la Historia de Usuario HU09.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.10. Formulario Actividades Lógica

Formulario que contiene todas las actividades lúdicas relacionadas con el lenguaje.

Código de historia: HU10	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para la visualización de actividades lúdicas relacionadas con la lógica. • Lógica para el desenvolvimiento correcto de las actividades de lógica. 	

Tabla 3.41: *Actividades de la Historia de Usuario HU10.*

Elaborado por: El Investigador.

A.7.11. Formulario Actividad Memoria

Formulario que contiene la actividad de memoria, la cual consiste en una actividad de encontrar una pareja entre una serie de cartas.

Código de historia: HU11	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para la visualización de la actividad de memoria. • Lógica para el desenvolvimiento correcto de la actividad de memoria. 	

Tabla 3.42: *Actividades de la Historia de Usuario HU11.*

Elaborado por: El Investigador.

A.7.12. Formulario Actividades Percepción

Formulario encargado de contener las actividades relacionadas con la percepción.

Código de historia: HU12	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para la visualización de las actividades de percepción. 	

- Lógica para el desenvolvimiento correcto de la actividades de percepción.

Tabla 3.43: *Actividades de la Historia de Usuario HU12.*

Elaborado por: *El Investigador.*

A.7.13. Retroalimentación Respuesta Correcta

Alerta encargada de brindar una retroalimentación al estudiante en caso de que elija la opción correcta en una actividad lúdica.

Código de historia: HU13	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica para la visualización de la alerta de retroalimentación de respuesta correcta. 	

Tabla 3.44: *Actividades de la Historia de Usuario HU13.*

Elaborado por: *El Investigador.*

A.7.14. Retroalimentación Respuesta Incorrecta

Alerta encargada de brindar una retroalimentación al estudiante en caso de que elija la opción incorrecta en una actividad lúdica.

Código de historia: HU14	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica para la visualización de la alerta de retroalimentación de respuesta correcta. 	

Tabla 3.45: *Actividades de la Historia de Usuario HU14.*

Elaborado por: *El Investigador.*

Iteración 3

Mediante la Tabla 3.46, se muestran las historias de usuario pertenecientes a la tercera iteración.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo
HU15	Módulo de Rutinas	Alta	Bajo
HU16	Formulario Rutinas Diarias (Fin iteración 3)	Alta	Bajo

Tabla 3.46: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 3.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.15. Módulo de Rutinas

Módulo encargado de contener las rutinas diarias para que el niño con TEA tenga la capacidad de acceder.

Código de historia: HU15	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz gráfica para las rutinas diarias.	

Tabla 3.47: Actividades de la Historia de Usuario HU15.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.16. Formulario Rutinas Diarias

Formulario encargado de contener todas las rutinas diarias para que puedan ser realizadas de manera secuencial por parte del infante.

Código de historia: HU16	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Lógica para el desenvolviendo correcto de las rutinas diarias por parte del infante. 	

Tabla 3.48: Actividades de la Historia de Usuario HU16.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 4

Mediante la Tabla 3.49, se muestran las historias de usuario pertenecientes a la cuarta iteración.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo
HU17	Módulo de Informativo	Baja	Bajo
HU18	Formulario Logros	Baja	Bajo

Tabla 3.49: Historias de Usuario de pertenecientes a la Iteración 4.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.17. Módulo Informativo

El usuario tendrá la capacidad de acceder a un módulo enfocado en obtener información referente al TEA.

Código de historia: HU17	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz para el panel de información. 	

Tabla 3.50: Actividades de la Historia de Usuario HU17.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.18. Formulario de Logros

El usuario tendrá la posibilidad de acceder al apartado de logros desbloqueables a medida que se completan actividades lúdicas o rutinas diarias.

Código de historia: HU18	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de la interfaz gráfica para la visualización de los logros disponibles en el aplicativo.	

Tabla 3.51: Actividades de la Historia de Usuario HU18.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 5

Mediante la Tabla 3.52, se muestran las historias de usuario pertenecientes a la quinta iteración.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo
HU19	Panel de Información	Media	Bajo
HU20	Cerrar Sesión (Log Out)	Media	Bajo

Tabla 3.52: Historias de usuario pertenecientes a la Iteración 5.

Elaborado por: El Investigador.

A.7.19. Panel de Información

El usuario tendrá la capacidad de acceder a un apartado que contendrá información referente al sistema.

Código de historia: HU19	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica para la visualización del panel de información. 	

Tabla 3.53: *Actividades de la Historia de Usuario HU19.*

Elaborado por: *El Investigador.*

A.7.20. Cerrar Sesión (Log Out)

El usuario tendrá la capacidad finalizar su sesión para regresar nuevamente a la pantalla de inicio de sesión.

Código de historia: HU19	Programador responsable: Damián Enríquez
Actividades:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la interfaz gráfica para la visualización del panel de información. 	

Tabla 3.54: *Actividades de la Historia de Usuario HU20.*

Elaborado por: *El Investigador.*

Diseño ergonómico de software aplicando la metodología Bruce Archer garantizando el dinamismo en el aprendizaje de los niños diagnosticados con TEA.

Fase II: Diseño

En la presente Fase, fueron incorporados los criterios de la Metodología de Diseño de Bruce Archer, ergonomía de software, considerando los siete principios para verificar si el software es ergonómico y la Ley de Fitts, la cual coadyuva a determinar el posicionamiento y tamaño de los elementos dentro de una interfaz gráfica. Todos los criterios mencionados anteriormente fueron acopladas acorde a los requerimientos y tareas de la fase de diseño de la metodología XP.

Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 1: Fase Analítica

B.1. Recopilación de la Información

En el Capítulo II del presente proyecto, fueron empleadas distintas herramientas de recolección de información que coadyuvaron a determinar los distintos requerimientos del usuario que en este caso son los niños diagnosticados con TEA, sus necesidades y otros criterios a considerar durante las distintas etapas de la metodología de diseño. Considerando los requerimientos de software una vez realizada el procesamiento y análisis de los datos recolectados, los requerimientos de usuario se resumen en los siguientes criterios:

Criterio	Descripción
1. Establecer un diseño enfocado en el usuario	Se debe realizar un diseño de prototipos enfocado en el usuario considerando criterios de ergonomía de software.
2. Desarrollar un sistema intuitivo y usable.	Se debe desarrollar el aplicativo considerando la facilidad de uso manteniendo la navegabilidad en todos los módulos planteados.
3. Digitalización de actividades lúdicas y rutinas diarias.	Digitalizar distintas actividades lúdicas que permitan el desarrollo de habilidades cognitivas de los niños con TEA, del mismo modo, digitalizar

	rutinas diarias que coadyuven al infante y al profesional del DECE con el proceso de seguimiento.
4. Importancia de reforzar el conocimiento referente al TEA.	El sistema deberá contar con un módulo informativo que permita conocer datos sobre el Trastorno del Espectro Autista.

Tabla 3.55: Criterios para la realización de requerimientos funcionales.

Elaborado por: El Investigador.

B.2. Análisis de Requerimientos

En base a los módulos definidos, los requerimientos funcionales se establecen de la siguiente manera:

Módulo	Código	Requerimientos Funcionales
Módulo de Control de Acceso	RF01	El sistema debe permitir a los usuarios autenticarse utilizando credenciales válidas
	RF02	El sistema debe validar la autenticidad de las credenciales ingresadas y permitir el acceso solo a usuarios autorizados.
Módulo Principal	RF03	El sistema debe mostrar una pantalla principal que proporcione una visión general de los módulos y opciones disponibles
	RF04	El sistema debe permitir la navegación fácil y clara entre los diferentes módulos desde la pantalla principal.
Módulo de Actividades Lúdicas	RF05	El sistema debe ofrecer una variedad de actividades lúdicas

		adaptadas a las necesidades del profesional que utiliza el sistema.
	RF06	El sistema debe permitir la selección y ejecución de actividades lúdicas de manera interactiva y fácil de entender.
Módulo de Rutinas	RF07	El sistema debe proporcionar gráficos y figuras visuales para representar las rutinas que los infantes pueden llevar a cabo.
Módulo Informativo	RF08	El sistema debe ofrecer información detallada sobre el Trastorno del Espectro Autista, terapias disponibles, síntomas y otros temas relacionados.
	RF09	El sistema debe permitir la navegación fácil y la búsqueda de información en el módulo informativo.
Módulo de Gestión de Estudiantes	RF010	El sistema debe permitir al profesional gestionar la información de los estudiantes, incluyendo su registro, detalles personales y datos relevantes para el seguimiento de actividades.
Módulo de Gestión de Logros	RF011	El sistema debe permitir al profesional verificar el cumplimiento de objetivos mediante la asignación de logros a los infantes al momento de completar una actividad o una rutina.

Panel de Ayuda	RF012	El sistema debe proporcionar una sección de ayuda accesible desde cualquier parte del sistema, que ofrezca guías de uso y documentación relacionada.
-----------------------	--------------	--

Tabla 3.56: Requerimientos Funcionales del sistema por módulo.

Elaborado por: El Investigador.

B.3. Análisis de Usuarios

Considerando a los usuarios que van a utilizar el sistema, los cuales son los profesionales del Departamento de Bienestar Estudiantil de la Institución Educativa y los niños diagnosticados con TEA, se establecieron las necesidades, limitaciones y habilidades, para que de esta manera se identifiquen los distintos criterios para realizar un diseño ergonómico centrado en el usuario.

A continuación, mediante la Tabla 3.57, se definen los criterios mencionados anteriormente con su respectiva especificación:

Análisis de usuarios			
Usuario	Criterio		
	Necesidades	Habilidades	Limitaciones
Niños Diagnosticados con TEA	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz visualmente clara y simplificada. • Apoyo visual mediante gráficos y figuras para la realización de actividades lúdicas y rutinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Con respecto a sus habilidades cognitivas, varía en cada infante con respecto a su grado de autismo, por lo que el sistema se sustenta en actividades de dificultad estándar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos niños pueden tener dificultades motoras o de coordinación, lo que debe considerarse al diseñar la interacción con la interfaz del sistema.

	diarias de manera efectiva		
Profesionales del Departamento de Bienestar Estudiantil	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema fácil de usar y navegación intuitiva. • Acceso rápido a información relevante sobre los niños con TEA para evaluar el progreso de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades específicas de realización de terapias, lo cual coadyuva en el proceso del diseño del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos profesionales pueden tener limitaciones de tiempo, por lo que el sistema debe ser eficiente y permitir una gestión ágil de niños con TEA y realizar un correcto seguimiento de estos.

Tabla 3.57: Análisis de Usuarios.

Elaborado por: El Investigador.

B.4. Tarjetas CRC

Dado que el sistema se enfoca en el manejo de objetos, se optó por el uso de tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaboración (CRC), las cuales fueron realizadas una por cada historia de usuario (HU), cuyas características son las siguientes:

- **Código HU:** Código que representa a la historia de usuario
- **Nombre HU:** Nombre de la historia de usuario.
- **Responsabilidades:** Objetivos pertenecientes a la historia de usuario
- **Colaboradores:** Al manejarse una arquitectura por capas, los colaboradores representan a las capas que coadyuvan al cumplimiento de las responsabilidades.
- **Observaciones:** Se especifica una observación o comentario opcional.

Código HU: HU01	Nombre HU: Inicio de Sesión (Login)
Responsabilidades	Colaboradores
Validación de credenciales. Mostrar la interfaz gráfica para el inicio de sesión del usuario.	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.
Observaciones: El usuario es la misma cédula de profesional del DECE	

Tabla 3.58: Tarjeta CRC correspondiente al inicio de sesión.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU02	Nombre HU: Registro de Usuario
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el inicio de sesión del usuario. Agregar un nuevo usuario en el sistema	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.
Observaciones: El usuario es la misma cédula de profesional del DECE	

Tabla 3.59: Tarjeta CRC correspondiente al Registro de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU03	Nombre HU: Pantalla principal del sistema
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a todos los módulos del sistema. Facilitar la navegación por todo el aplicativo	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.
Observaciones: La interfaz debe facilitar la navegación por todo el sistema por parte del profesional del DECE.	

Tabla 3.60: Tarjeta CRC correspondiente a la pantalla principal del sistema.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU04	Nombre HU: Formulario Perfil	
Responsabilidades	Colaboradores	
Mostrar la interfaz gráfica para la visualización de los datos del usuario ingresado en el sistema. Actualización de datos de usuario en caso de ser requerido	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.	
Observaciones: N/A.		

Tabla 3.61: Tarjeta CRC correspondiente al formulario perfil de usuario.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU05	Nombre HU: Formulario Gestión de Estudiantes	
Responsabilidades	Colaboradores	
Mostrar la interfaz gráfica para la visualización de todos los estudiantes. Inserción y actualización de datos de estudiantes con TEA. Eliminación de registro de estudiante con TEA.	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.	
Observaciones: N/A.		

Tabla 3.62: Tarjeta CRC correspondiente al formulario gestión de estudiantes.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU06	Nombre HU: Formulario Gestión de Seguimientos	
Responsabilidades	Colaboradores	
Mostrar la interfaz gráfica para la visualización de todos los seguimientos. Inserción y actualización de datos de seguimientos. Eliminación de registro de seguimiento.	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades. Capa de Negocio. Capa de Acceso a Datos.	
Observaciones: N/A.		

Tabla 3.63: Tarjeta CRC correspondiente al formulario gestión de seguimientos.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU07	Nombre HU: Formulario Spectrum Play	
Responsabilidades	Colaboradores	
Mostrar la interfaz gráfica para la visualización de todos los componentes del modo Spectrum Play.	Capa de presentación.	
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo		

Tabla 3.64: Tarjeta CRC correspondiente al modo Spectrum Play

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU08	Nombre HU: Módulo de Actividades Lúdicas	
Responsabilidades	Colaboradores	
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a todas las actividades lúdicas presentes en el sistema.	Capa de presentación.	

Permitir que el infante pueda completar la actividad lúdica con el profesional encargado.	
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.	

Tabla 3.65: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo de Actividades Lúdicas.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU09	Nombre HU: Formulario Actividades Lenguaje
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a todas las actividades lúdicas de lenguaje. Permitir que el infante pueda completar la actividad lúdica con el profesional encargado.	Capa de presentación.
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.	

Tabla 3.66: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de lenguaje.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU10	Nombre HU: Formulario Actividades Lógica
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a todas las actividades lúdicas de lógica.	Capa de presentación.

Permitir que el infante pueda completar la actividad lúdica con el profesional encargado.	
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.	

Tabla 3.67: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de lógica.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU11	Nombre HU: Formulario Actividad Memoria
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a la actividad lúdica de memoria. Permitir que el infante pueda completar la actividad lúdica con el profesional encargado.	Capa de presentación.
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.	

Tabla 3.68: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividad de memoria.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU12	Nombre HU: Formulario Actividades Percepción
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a las actividades lúdica de percepción.	Capa de presentación.

Permitir que el infante pueda completar la actividad lúdica con el profesional encargado.	
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.	

Tabla 3.69: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de actividades de percepción.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU13	Nombre HU: Retroalimentación Respuesta Correcta
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la alerta correspondiente cuando el infante elige una opción correcta en una actividad lúdica	Capa de presentación.
Observaciones: El mensaje que debe indicar la alerta debe motivar al infante a no abandonar la actividad.	

Tabla 3.70: Tarjeta CRC correspondiente a la Retroalimentación de Respuesta Correcta.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU14	Nombre HU: Retroalimentación Respuesta Incorrecta
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la alerta correspondiente cuando el infante elige una opción incorrecta en una actividad lúdica	Capa de presentación.
Observaciones: El mensaje que debe indicar la alerta debe motivar al infante a no abandonar la actividad.	

Tabla 3.71: Tarjeta CRC correspondiente a la Retroalimentación de Respuesta Incorrecta.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU15	Nombre HU: Módulo de Rutinas	
Responsabilidades		Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a las distintas rutinas diarias.		Capa de presentación.
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.		

Tabla 3.72: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo de Rutinas.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU16	Nombre HU: Formulario Rutinas Diarias	
Responsabilidades		Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica que contenga todas las rutinas diarias para ser desarrollada por el infante. Lógica para el desenvolvimiento secuencial de cada rutina diaria.		Capa de presentación.
Observaciones: La interfaz gráfica debe adaptarse a los parámetros adecuados de colores, tamaños de botones, entre otros. Para que el diseño de las actividades lúdicas presentes en el sistema sea ergonómico e intuitivo.		

Tabla 3.73: Tarjeta CRC correspondiente al Formulario de Rutinas Diarias.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU17	Nombre HU: Módulo Informativo
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar la interfaz gráfica para el acceso a la distinta información referente al trastorno del espectro autista. Permitir una navegación adecuada e intuitiva al profesional de DECE y al niño diagnosticado con TEA por el módulo informativo del sistema.	Capa de presentación.
Observaciones: N/A	

Tabla 3.74: Tarjeta CRC correspondiente al Módulo Informativo.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU18	Nombre HU: Formulario de Logros
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar formulario para asignar logro al estudiante al momento de culminar con una actividad o rutina. Mostrar el listado de los logros disponibles para desbloquear	Capa de presentación.
Observaciones: N/A	

Tabla 3.75: Tarjeta CRC correspondiente a la Gestión de Logros.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU19	Nombre HU: Panel de Información
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar las instrucciones del funcionamiento del sistema.	Capa de presentación. Capa Común o Capa de Entidades.
Observaciones: N/A	

Tabla 3.76: Tarjeta CRC correspondiente al Panel de Información.

Elaborado por: El Investigador.

Código HU: HU20	Nombre HU: Cerrar Sesión (LogOut)
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar ventana emergente que advertirá al usuario que va a estar a punto de cerrar sesión. Cerrar sesión del usuario actual sin finalizar completamente el sistema	Capa de presentación.
Observaciones: N/A	

Tabla 3.77: Tarjeta CRC correspondiente al proceso de cerrar sesión.

Elaborado por: El Investigador.

B.5. Diseño de la Arquitectura de la Aplicación

	Herramienta	Descripción
Hardware	Laptop	Se utilizó una computadora portátil ACER E5-473 series con 12 GB, procesador Intel Core i7 de 5ta generación y Windows 10 para el desarrollo del proyecto.
	.NET Framework 4.7.2	Se empleó en el proyecto para la programación de la aplicación la versión 4.7.2 de .NET Framework por ser una versión estable.

Software	C#	Se empleó el lenguaje de programación C# en el desarrollo de la aplicación debido a su compatibilidad con múltiples versiones de .NET, lo cual resulta fundamental para el avance exitoso del proyecto.
	SQL Server 2022	Se empleó para la creación de la base de datos de la aplicación por ser un sistema de gestión de bases de Datos robusto y con las características necesarias para asegurar la integridad de los datos del sistema.

Tabla 3.78: Estructura del Sistema.

Elaborado por: El Investigador.

B.6. Diseño de la base de datos

Mediante la herramienta de entorno gráfico de SQL Server Management Studio 19, fue elaborado el modelo relacional de datos, el cual se evidencia en la Figura 3.5, en el modelo se describen las entidades y atributos de cada una de las tablas, las cuales serán utilizadas en el gestor de base de datos SQL Server para llevar a cabo la administración de las funcionalidades dentro del sistema.

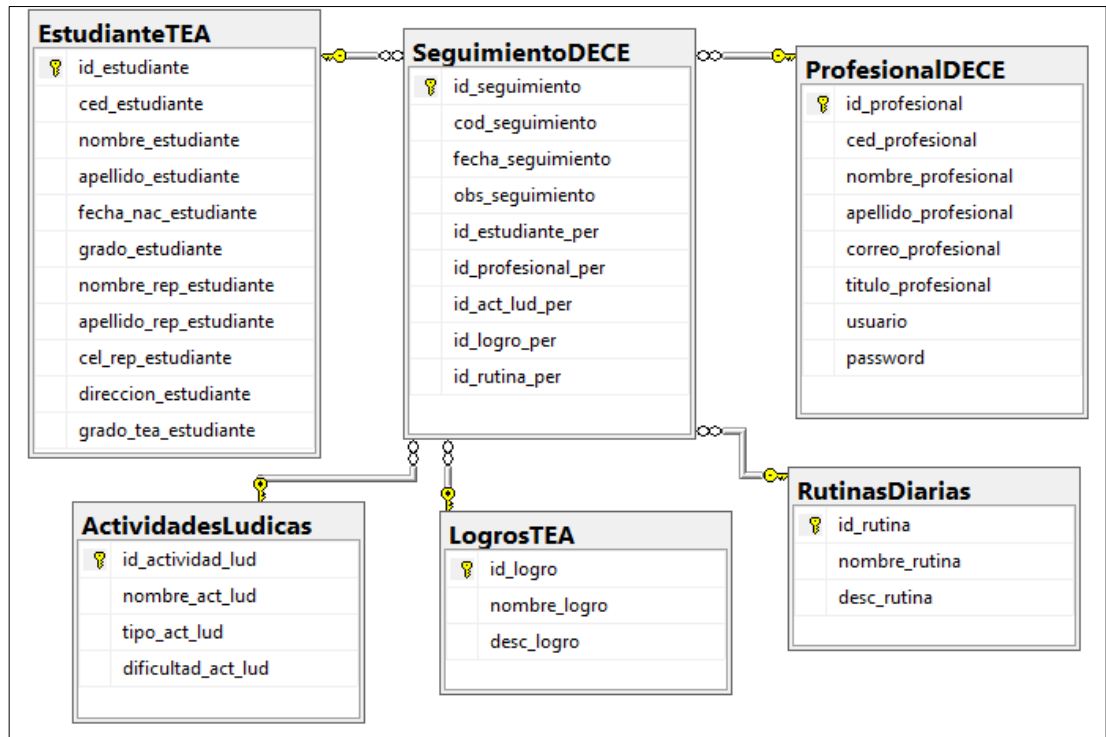


Figura 3.7: Diseño de la base de datos.

Elaborado por: El Investigador.

B.7. Análisis de Restricciones

Para el presente proyecto con respecto a las restricciones que se presentaron durante el proceso de desarrollo se consideraron limitaciones técnicas, económicas, de recursos o contenido presente para el proyecto, cabe mencionar que las restricciones analizadas son aquellas que pudieron comprometer el proceso de diseño de la aplicación. A continuación, se especifica con un mayor detalle dichas restricciones con su respectivo análisis.

a) Limitaciones Técnicas

- **Dispositivos Compatibles:** Se analizaron todos los dispositivos en los cuales el sistema va a ser ejecutado, dado que el sistema se desarrolla en una arquitectura de escritorio, fueron analizadas los equipos de escritorio o laptops de los profesionales del departamento de Bienestar Estudiantil de la institución.

- **Accesibilidad:** Con la finalidad de que el aplicativo cumpla con las pautas de accesibilidad para garantizar que los niños con TEA puedan utilizarlo de manera efectiva. Fueron considerados distintos aspectos que conllevan a un diseño centrado en el usuario como el tamaño de los botones, el contraste de colores y la navegación intuitiva.

b) Limitaciones Económicas

- **Adquisición de licencias de software:** No fue necesario realizar el análisis debido a que todas las herramientas de desarrollo no tienen costo.
- **Presupuesto disponible:** No existieron restricciones financieras que puedan influir en las características, el alcance o los plazos del proyecto.

c) Limitaciones de Recursos Humanos

- **Personal Capacitado:** El personal de departamento de bienestar estudiantil de la institución se encuentra capacitado con respecto al uso de la tecnología y la navegación de aplicaciones administrativas.

d) Limitaciones de Contenido y Recursos Educativos

- **Disponibilidad de contenido:** No existen restricciones en cuanto a la disponibilidad y acceso a recursos educativos, como imágenes, audios o videos, que se utilizarán dentro del aplicativo, ya que se emplearon elementos sin derechos de autor.

Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 2: Fase Creativa

B.8. Brainstorming

En este apartado fue realizada una lluvia de ideas en conjunto con el personal del DECE de la institución para la generación de todas las ideas posibles sin tener en cuenta las posibles restricciones analizadas en la Fase 1. Mediante el Gráfico 3.6 se evidencian todas las ideas expuestas:

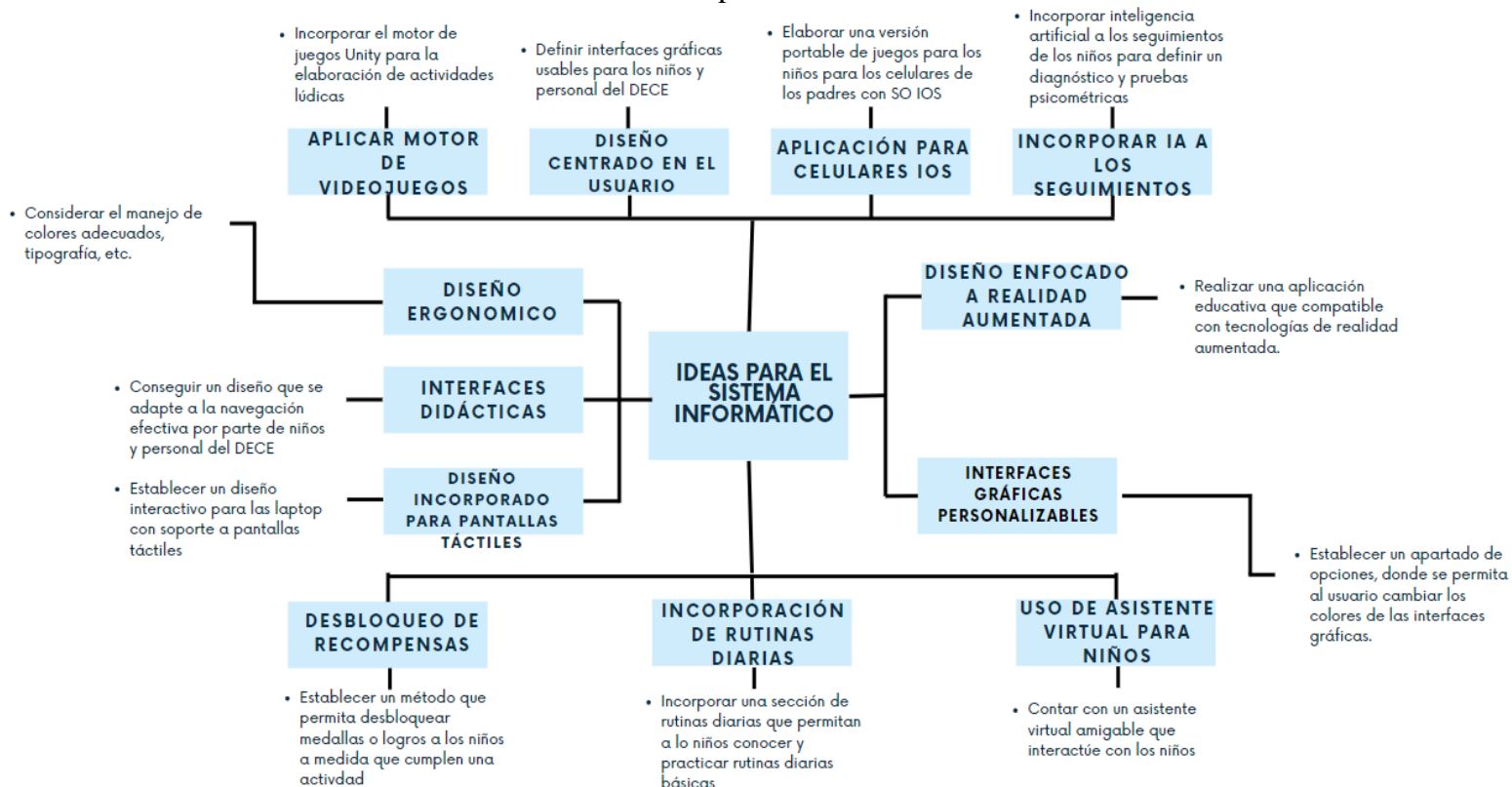


Figura 3.8: Lluvia de ideas para la generación de requisitos funcionales.

Elaborado por: El Investigador.

B.9. Búsqueda de inspiración

En el apartado de Antecedentes Investigativos perteneciente al Capítulo I de la presente investigación, fueron evidenciados casos similares al desarrollo de un sistema informático o aplicación, orientado para los niños diagnosticados con TEA, en los cuales, los casos analizados convergen en el criterio de establecer un diseño ergonómico considerando los colores de las interfaces gráficas y recursos utilizados, tamaño de letra, perspectiva, entre otros aspectos.

B.10. Aplicación de la Ley de Fitts

El fin de aplicar la Ley de Fitts en el aplicativo como criterio ergonómico es adaptar la interfaz y los controles de manera que los niños con TEA puedan interactuar con el software de manera más efectiva. Se debe considerar la capacidad motriz y la percepción de los usuarios, para realizar el ajuste del tamaño y la ubicación de los elementos de la interfaz para que sean más fáciles de seleccionar y utilizar, promoviendo así una experiencia de usuario positiva y satisfactoria. Además, al proporcionar una interfaz más ergonómica, se favorece el aprendizaje y la usabilidad del software, lo que se traduce en una mejora significativa en su experiencia de uso y en su progreso en el desarrollo de habilidades cognitivas o sociales.

B.11. Prototipado Rápido

Se realizaron una serie de prototipos de baja fidelidad de las interfaces gráficas presentes en el sistema considerando las iteraciones y el cronograma establecido.

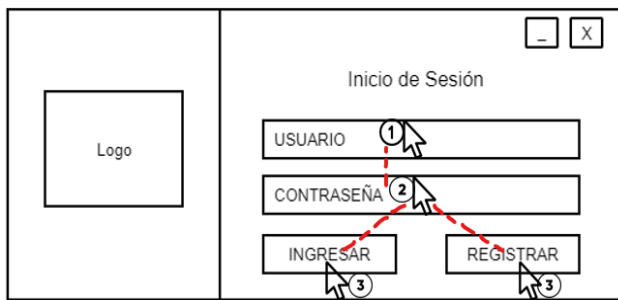
B.12. Diseño de iteraciones

Iteración 1

B.12.1. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración I

Para establecer el posicionamiento de los distintos componentes para cada una de las interfaces gráficas fue empleada la Ley de Fitts, para que de esta manera mejore la interacción del usuario con un elemento correspondiente considerando las dimensiones del elemento e igualmente la posición inicial del cursor. A continuación, se indica una tabla de resumen de la aplicación de la Ley de Fitts en cada prototipo de la primera iteración.

Prototipo	Características
	<ul style="list-style-type: none">• Los botones para minimizar o cerrar se encuentran alejados de los elementos principales para minimizar el error

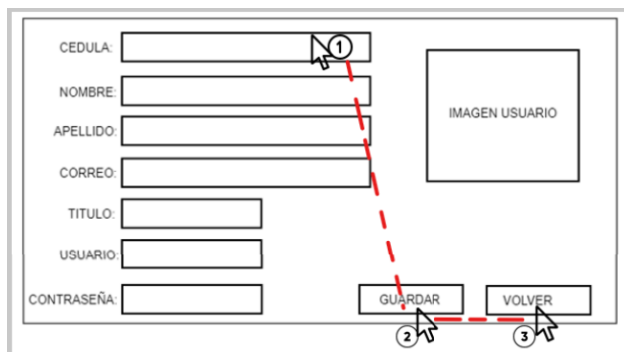


Donde:

El número “1”, representa la posición inicial del cursor

humano de ser pulsados sin intención.

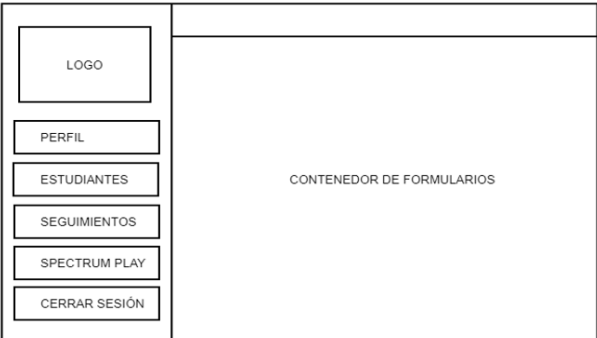
- La imagen “Logo” se encuentra de lado izquierdo de la interfaz para que no interfiera con los componentes principales.
- Los “textbox” Usuario y Contraseña se encuentra uno debajo de otro para que la posición inicial del cursor favorezca a la segunda y tercera posición
- Los botones “Ingresar” y “Registrar” son más rectangulares y orientarán al usuario a elegir la opción deseada.



Donde:

El número “1”, representa la posición inicial del cursor

- Todos los campos de texto desde el ingreso de cédula hasta la contraseña se encuentran en orden de arriba abajo para que el usuario recorra con la mayor cantidad de tiempo posible entre cada uno de los campos de texto.
- La imagen de usuario se encuentra al lado derecho y no interfiere con los

	<p>elementos de ingreso de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> • La opciones de “guardar” y “volver” se encuentran uno alado de otro y al final del formulario para minimizar el tiempo de creación de usuario y volver al inicio de sesión.
 <p>El diagrama muestra una interfaz de usuario con un menú lateral a la izquierda y un área principal a la derecha. El menú lateral contiene los siguientes elementos: LOGO, PERFIL, ESTUDIANTES, SEGUIMIENTOS, SPECTRUM PLAY, y CERRAR SESIÓN. El área principal está etiquetada como CONTENEDOR DE FORMULARIOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La imagen “Logo” se encuentra en la parte superior del menú lateral y no afecta en la navegabilidad sobre la interfaz. • Las opciones del menú se encuentran al lado izquierdo de la interfaz para mejorar la navegabilidad entre los ítems del menú. • El “contenedor de formularios”, abarca mas de la mitad del tamaño de la interfaz para desplegar el contenido adecuadamente de cada opción del menú • La opción “cerrar sesión” se ubica al final de las opciones del menú lateral para reducir el error

	<p>humano al dar clic en una opción que involucre cerrar la interfaz actual.</p>
<div data-bbox="327 674 963 1048" data-label="Image"> </div> <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los campos se llenarán automáticamente en dependencia de los datos del usuario que inicio sesión los cuadros de texto desde el ingreso de cédula hasta la contraseña se encuentran en orden de arriba abajo • La imagen de usuario se encuentra al lado derecho y no interfiere con la visualización de los elementos de texto • Las opciones “actualizar” y “volver” se ubican uno alado del otro ya que la primera opción permite al usuario actualizar sus datos personales y la segundo cerrar el formulario actual.

Donde:

El número “1”, representa la posición inicial del cursor

- Los elementos de texto fueron divididos en dos categorías, la primera corresponde a los datos personales del estudiante con TEA y el segundo a datos del representante del infante con la finalidad de un ingreso de datos ordenado.
- El componente de “listado estudiantes” se encuentra al lado derecho del formulario permitiendo una visibilidad detallada por parte del usuario.
- Las opciones ubicadas en la posición “4” del cursor dependerán de lo que el usuario desee realizar, para el diseño final de los botones de estas opciones se plantea realizar un diseño mas simétrico de los mismos.

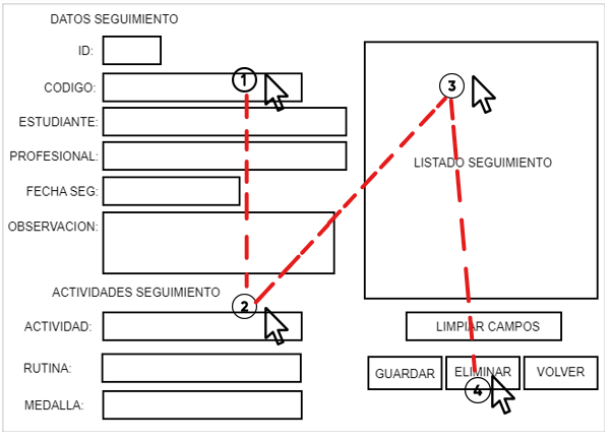
 <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Como el caso anterior, los elementos de texto fueron divididos en dos categorías para favorecer el ingreso ordenado de datos. • El componente de “listado de seguimientos” se encuentra al lado derecho del formulario permitiendo una visibilidad detallada por parte del usuario. • Las opciones ubicadas en la posición “4” del cursor dependerán de lo que el usuario desee realizar, para el diseño final de los botones de estas opciones se plantea realizar un diseño simétrico de los mismos.
---	--

Tabla 3.79: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la primera iteración.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.2. Inicio de Sesión

Controla el ingreso al sistema mediante un usuario y contraseña, en el presente caso, el usuario es el número de cédula del profesional del DECE.

Figura 3.9: Diseño interfaz gráfico de inicio de sesión.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.3. Registro de nuevo usuario

Permite el registro de un nuevo usuario en el sistema, considerando los campos del profesional del DECE de la institución.

Figura 3.10: Diseño interfaz gráfica de registro de nuevo usuario.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.4. Pantalla principal del sistema

Muestra al profesional ingresado en el sistema el apartado principal, donde podrá visualizar su perfil, los módulos de gestión de estudiantes, gestión de seguimientos y la opción de ingreso al apartado para los niños denominado modo: “SpectrumPlay”.

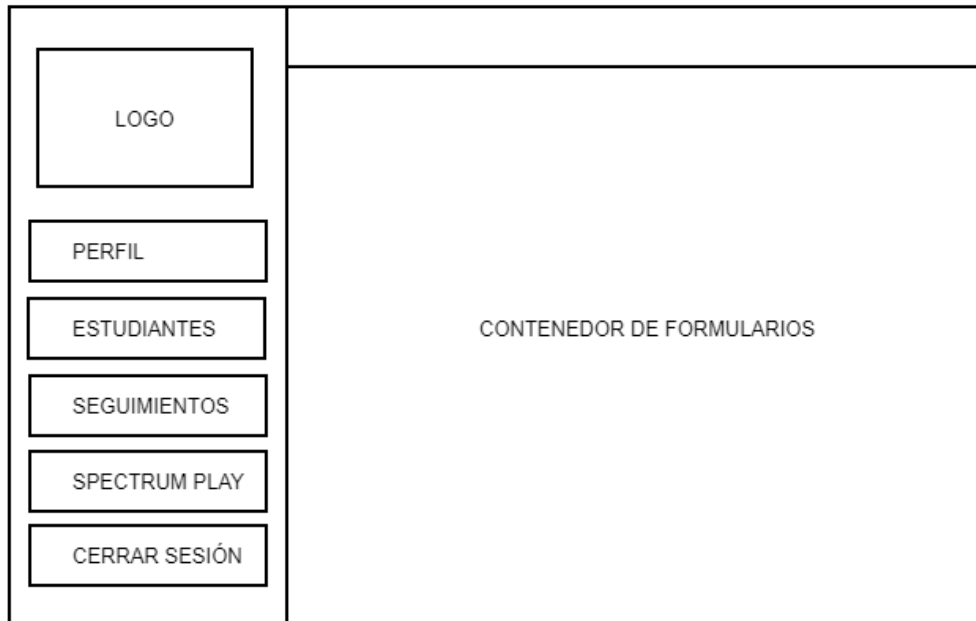


Figura 3.11: Diseño interfaz gráfica de pantalla principal.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.5. Formulario Perfil de Usuario

El usuario que ingresó al sistema podrá ver sus datos personales, y tendrá la capacidad de actualizar los datos del mismo.

CEDULA:
 NOMBRE:
 APELLIDO:
 CORREO:
 TITULO:
 USUARIO:
 CONTRASEÑA:

IMAGEN USUARIO

Figura 3.12: Diseño interfaz gráfica del perfil de usuario.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.6. Formulario Gestión Estudiantes

El usuario que ingresó al sistema podrá administrar a los niños diagnosticados con TEA presentes en la institución, mediante el ingreso, actualización o eliminación del registro del infante en el sistema.

DATOS ESTUDIANTE
 ID:
 CEDULA:
 NOMBRE:
 APELLIDO:
 FECHA NAC:
 GRADO EST:
 GRADO TEA:

DATOS REPRESENTANTE
 NOMBRE:
 APELLIDO:
 CELULAR:
 DIRECCION:

LISTADO ESTUDIANTES

Figura 3.13: Diseño interfaz gráfica gestión estudiantes.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.7. Formulario Gestión de Seguidimientos

El profesional ingresado en el sistema podrá registrar el seguimiento realizado por el niño considerando las actividades realizadas en el modo “SpectrumPlay” del aplicativo.

DATOS SEGUIMIENTO

ID:

CODIGO:

ESTUDIANTE:

PROFESIONAL:

FECHA SEG:

OBSERVACION:

ACTIVIDADES SEGUIMIENTO

ACTIVIDAD:

RUTINA:

MEDALLA:

LISTADO SEGUIMIENTO

LIMPIAR CAMPOS

GUARDAR ELIMINAR VOLVER

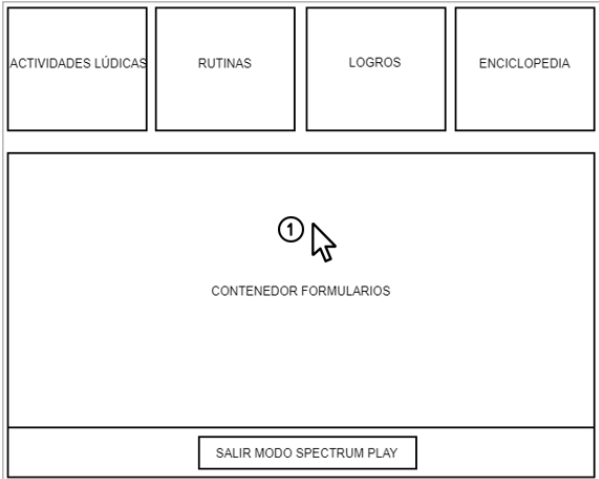
Figura 3.14: Diseño interfaz gráfica gestión seguimientos.

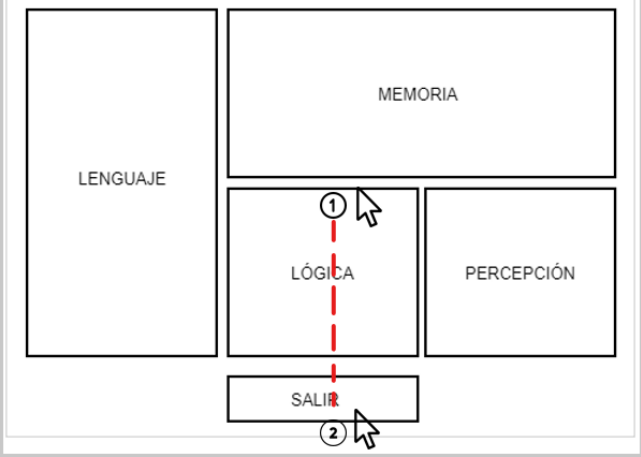
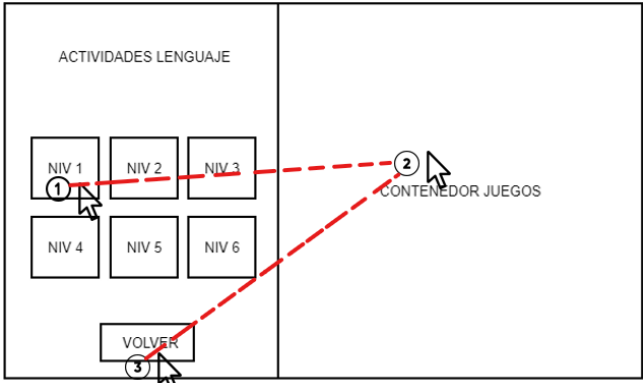
Elaborado por: El Investigador.

Iteración 2

B.12.8. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración II

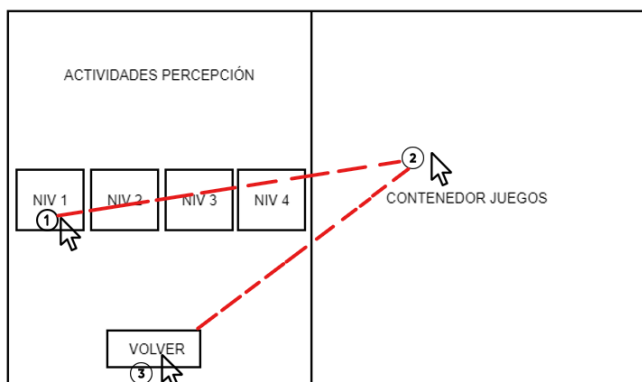
Al igual que la primera iteración I, en la iteración II fue empleada la Ley de Fitts con el mismo propósito favoreciendo la interacción del usuario con un elemento correspondiente considerando las dimensiones del elemento e igualmente la posición inicial del cursor. A continuación, se indica una tabla de resumen de la aplicación de la Ley de Fitts en cada prototipo de la segunda iteración.

Prototipo	Características
 <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los botones que corresponden a la pantalla principal del modo “Spectrum Play”, se encuentran en la parte superior y son de un tamaño considerable para que pueda ser reconocido por el niño con TEA • El “contenedor de formularios”, desplegará todos los elementos correspondientes a la selección del menú realizada por el niño. • El botón para salir del modo “Spectrum Play” se ubica al final de la interfaz para minimizar la probabilidad de ser pulsado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Las opciones correspondientes a las

 <p>Donde: El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<p>actividades lúdicas se encuentran desplegados por toda la interfaz y son de tamaño grande para que puedan ser distinguidas una de otra por parte del infante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la parte inferior se ubica la opción de salir de la interfaz actual para minimizar el error de ser pulsado inintencionalmente.
 <p>Donde: El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los botones para los ingresos a los niveles se ubican a la parte izquierda de la interfaz y son de un tamaño considerable para que el infante con TEA pueda distinguir un nivel de otro. • El “contenedor Juegos” ocupa la mayor parte del interfaz para que pueda desplegar todos los componentes de manera adecuada dependiendo del nivel elegido. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para minimizar el error al ser

	<p>pulsado inintencionalmente.</p>
<div data-bbox="320 660 971 1041" data-label="Diagram"> </div> <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los botones para los ingresos a los niveles se ubican a la parte izquierda de la interfaz y son de un tamaño considerable para que el infante con TEA pueda distinguir un nivel de otro. • El “contenedor Juegos” ocupa la mayor parte del interfaz para que pueda desplegar todos los componentes de manera adecuada dependiendo del nivel elegido. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para minimizar el error al ser pulsado inintencionalmente.
<div data-bbox="320 1503 962 1883" data-label="Diagram"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Para la actividad memoria, serán desplegadas una serie de tarjetas para que el niño “encuentre la pareja” el diseño de dichas tarjetas será llamativo para que la posición inicial del cursor

<p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<p>será en el panel “contenedor juego”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al lado izquierdo se ubicará la opción de “reiniciar juego” en caso de que el juego sea completado o se opté por ser jugado nuevamente. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para minimizar el error al ser pulsado inintencionalmente.
<p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los botones para los ingresos a los niveles se ubican a la parte izquierda de la interfaz y son de un tamaño considerable para que el infante con TEA pueda distinguir un nivel de otro. • El “contenedor Juegos” ocupa la mayor parte de la interfaz para que pueda desplegar todos los componentes de manera adecuada dependiendo del nivel elegido. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para



	<p>minimizar el error al ser pulsado inintencionalmente.</p>
<div data-bbox="336 412 954 779" data-label="Diagram"> </div> <p>Donde: El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para la retroalimentación de respuesta correcta, la ubicación del botón para poder continuar con la actividad se encuentra en la parte inferior. En este punto el infante con TEA visualizó a primera instancia el “mensaje respuesta correcta” y la “imagen”.
<div data-bbox="331 1016 962 1391" data-label="Diagram"> </div> <p>Donde: El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para la retroalimentación de respuesta incorrecta, la ubicación del botón para poder continuar con la actividad se encuentra en la parte inferior. En este punto el infante con TEA visualizó a primera instancia el “mensaje respuesta correcta” y la “imagen”.

Tabla 3.80: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la segunda iteración.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.9. Formulario Modo Spectrum Play

Una vez ingresado, la interfaz gráfica cambiará a uno orientado para el manejo del infante con TEA, el cual contendrá todas las actividades, rutinas entre otros módulos para el desarrollo de habilidades cognitivas.

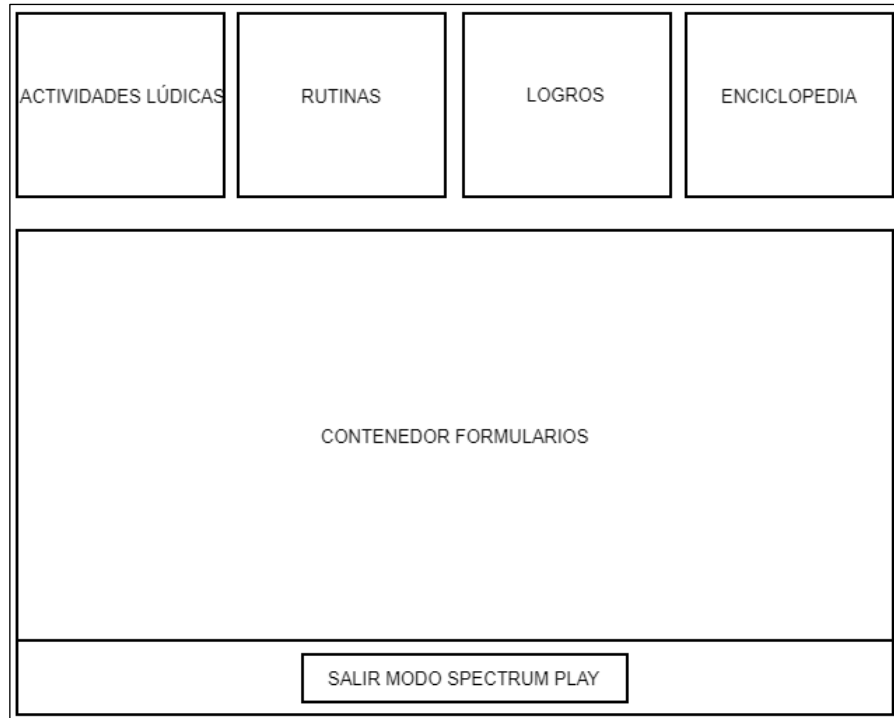


Figura 3.15: Diseño interfaz gráfica Modo Spectrum Play.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.10. Módulo de Actividades Lúdicas

Módulo que tendrá un menú para el acceso a todas las actividades lúdicas, presentes en el modo Spectrum Play.

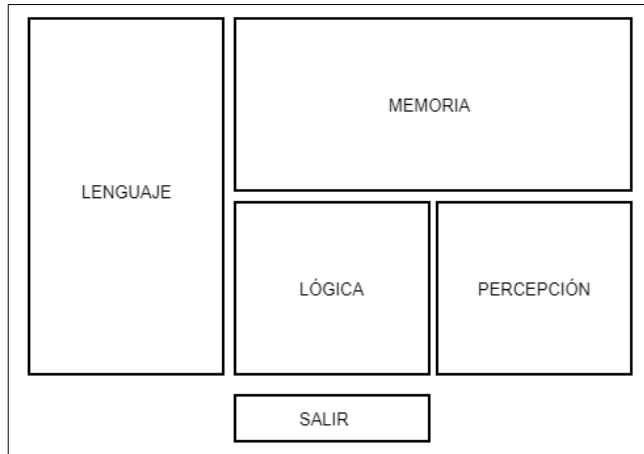


Figura 3.16: Diseño interfaz gráfica Módulo de Actividades Lúdicas.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.11. Formulario Actividades Lenguaje

Formulario que contendrá todas las actividades lúdicas correspondientes a lenguaje.

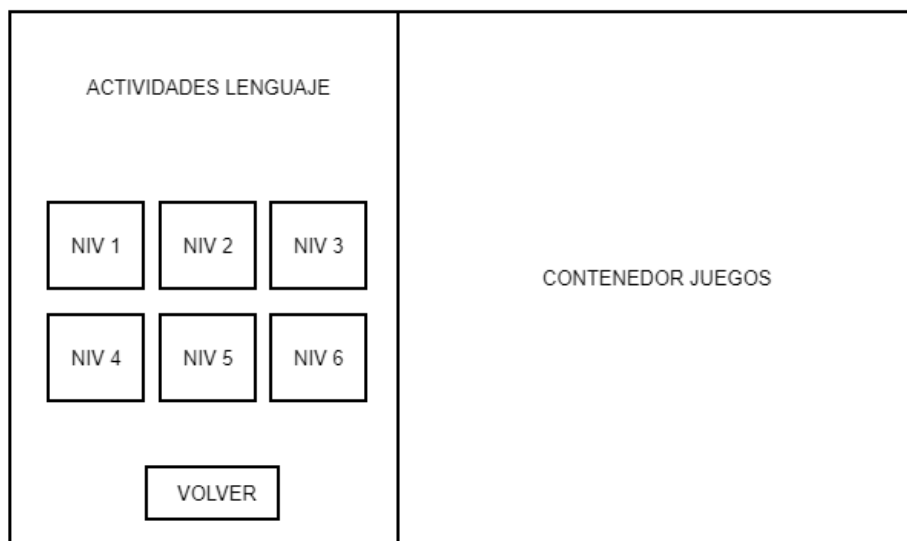


Figura 3.17: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Lenguaje.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.12. Formulario Actividades Lógica

Formulario que contendrá todas las actividades lúdicas correspondientes a lógica.

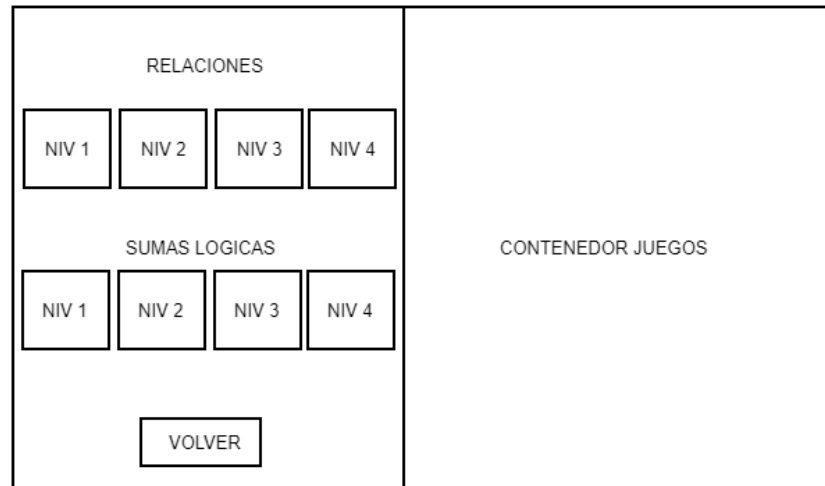


Figura 3.18: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Lógica.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.13. Formulario Actividad Memoria

Formulario que contendrá la actividad lúdica correspondiente a memoria.

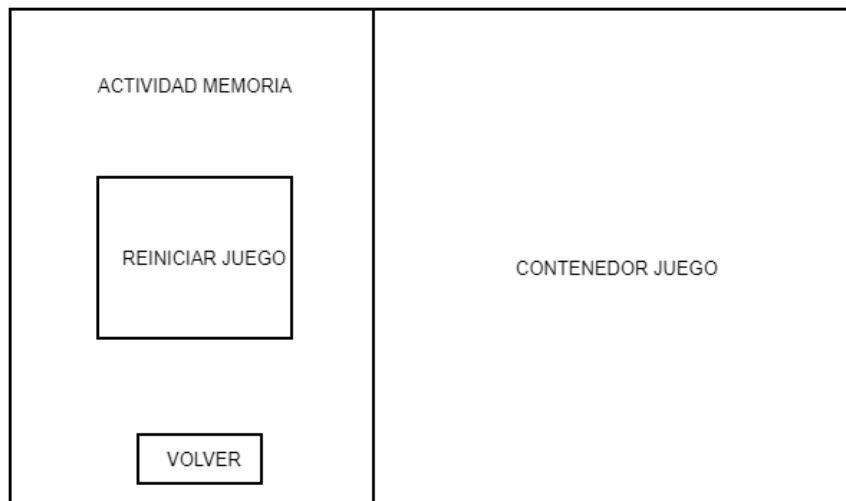


Figura 3.19: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividad Memoria.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.14. Formulario Actividades Percepción

Formulario que contendrá todas las actividades lúdicas correspondientes a la percepción.

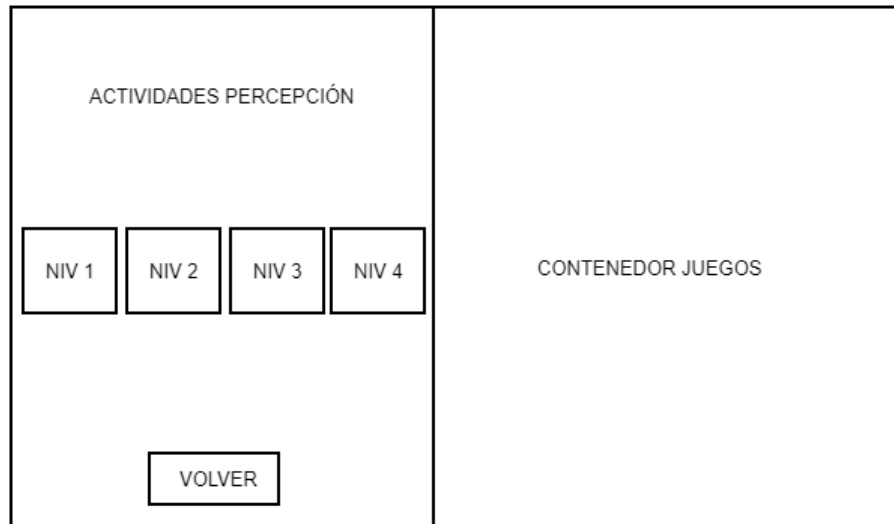


Figura 3.20: Diseño interfaz gráfica Formulario Actividades Percepción.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.15. Retroalimentación Respuesta Correcta

Alerta que recibirá el estudiante con TEA al momento de elegir una respuesta correcta en una actividad lúdica.

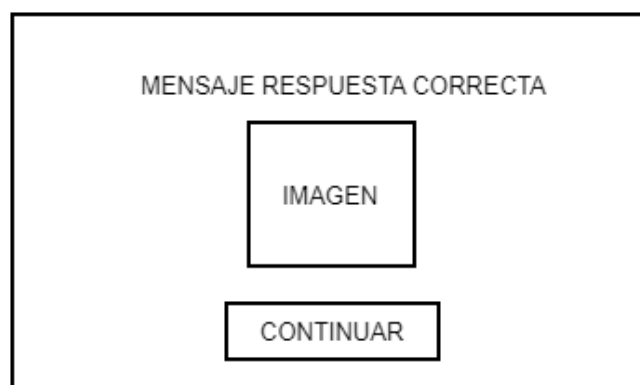


Figura 3.21: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Correcta.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.16. Retroalimentación Respuesta Incorrecta

Alerta que recibirá el estudiante con TEA al momento de elegir una respuesta incorrecta en una actividad lúdica.

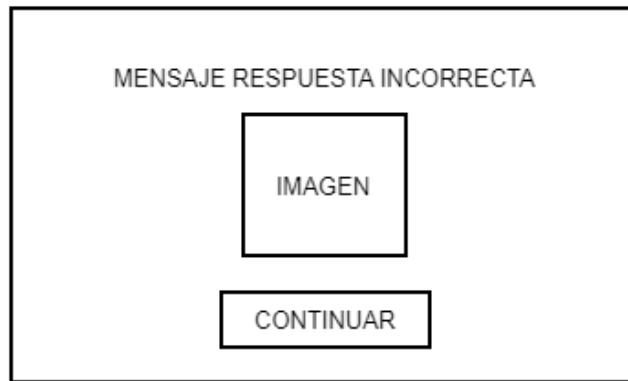


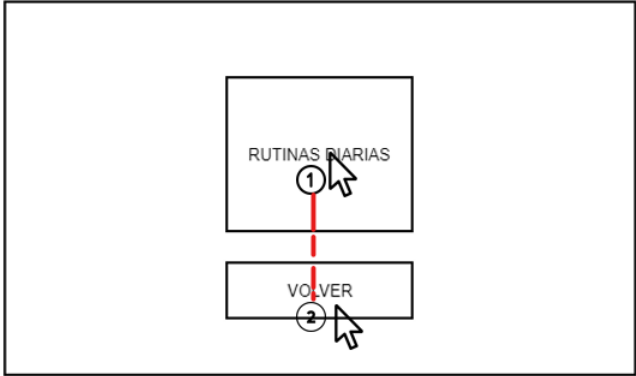
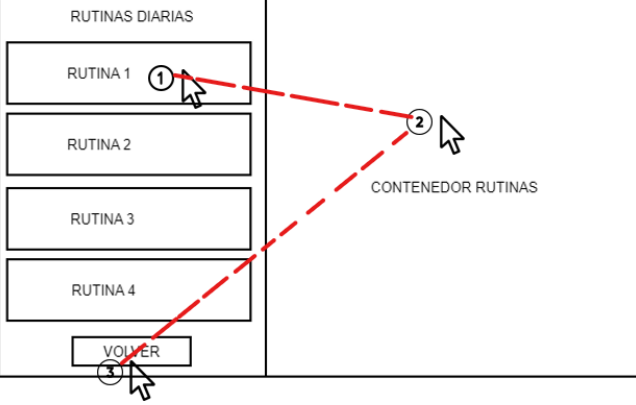
Figura 3.22: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Incorrecta.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 3

B.12.17. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración III

Para la tercera iteración la Ley de Fitts fue utilizada para los prototipos correspondientes al módulo de rutinas considerando los mismos aspectos que las iteraciones anteriores. Mediante la siguiente tabla se evidencia la aplicación de la Ley de Fitts en cada prototipo de la tercera iteración.

Prototipo	Características
 <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para el módulo de rutinas diarias la interfaz gráfica tendrá un gran botón central y llamativo que permitirá el acceso al niño con TEA al formulario de rutinas diarias. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para minimizar el error al ser pulsado inintencionalmente.
 <p>Donde:</p> <p>El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los botones para seleccionar una rutina se encuentran en el lado izquierdo del interfaz y son de gran tamaño para ser diferenciados y encontrados con facilidad por el niño con TEA. • El “contenedor de rutinas”, se ubica al lado derecho y ocupa mas de la

	<p>mitad de la interfaz para que los componentes de la rutina seleccionada sean desplegados de manera adecuada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La opción de “volver” se encuentra al final de las opciones de rutinas diarias para minimizar el error al ser pulsado inintencionalmente.
--	---

Tabla 3.81: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la tercera iteración.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.18. Módulo de Rutinas

Módulo que tendrá un menú para el acceso a todas las rutinas diarias, presentes en el modo Spectrum Play.

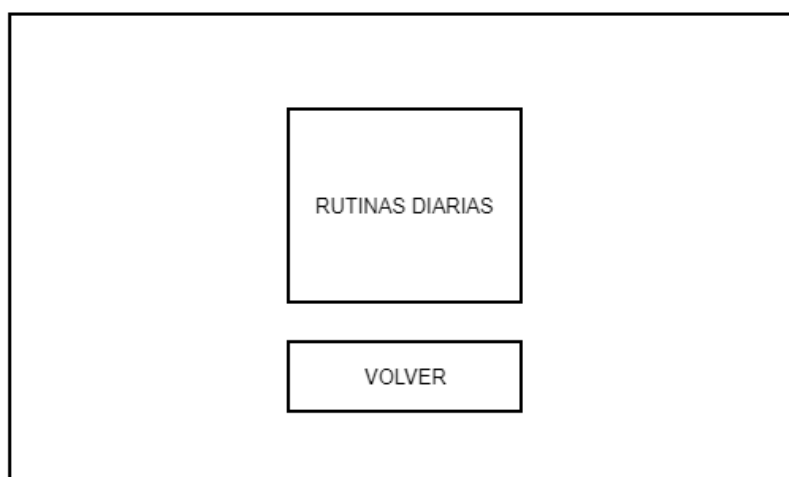


Figura 3.23: Diseño interfaz gráfica Retroalimentación Respuesta Incorrecta.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.19. Formulario Rutinas Diarias

Formulario que contendrá todas las rutinas diarias presentes en el aplicativo para que el infante con TEA pueda acceder y realizar de manera secuencial.

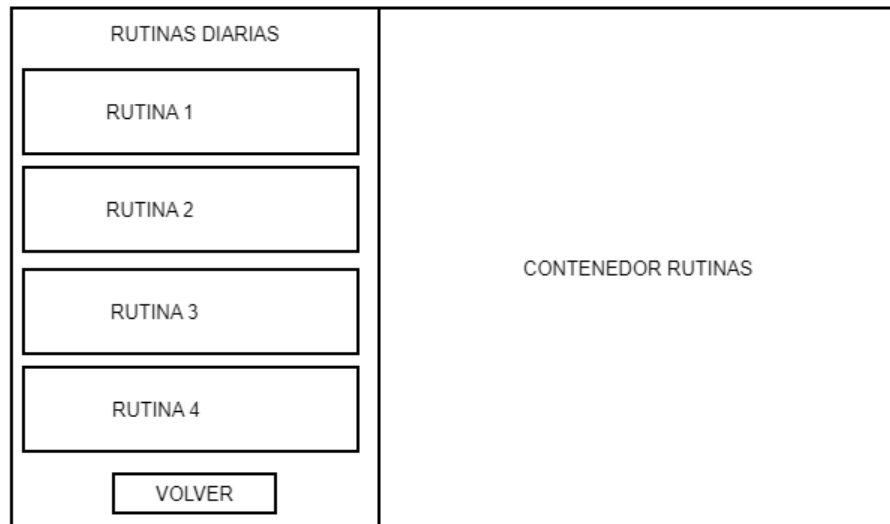


Figura 3.24: Diseño interfaz gráfica Formulario Rutinas Diarias.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 4

B.12.20. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración IV

Para la cuarta iteración la Ley de Fitts fue utilizada para los prototipos correspondientes al módulo informativo y al formulario de logros considerando los mismos aspectos que las iteraciones anteriores. Mediante la siguiente tabla se evidencia la aplicación de la Ley de Fitts en cada prototipo de la cuarta iteración.

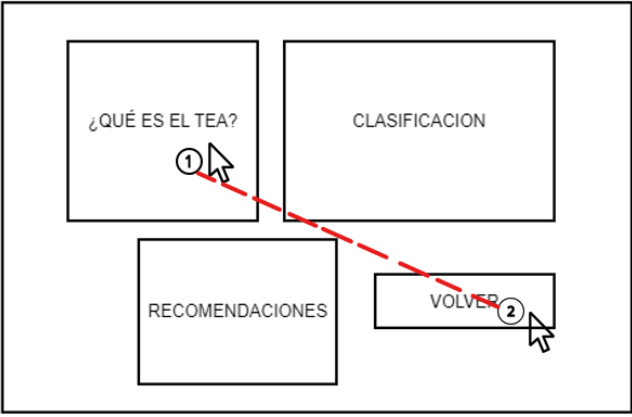
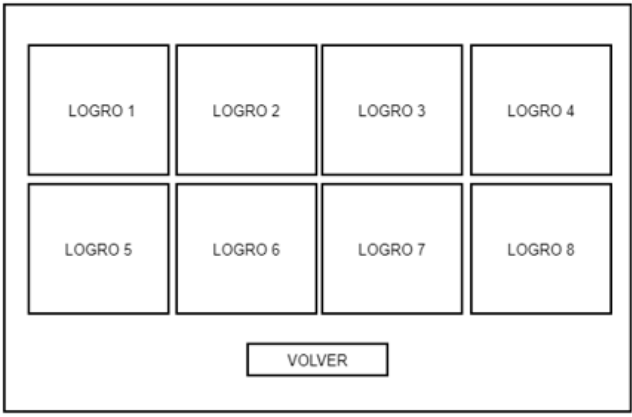
Prototipo	Características
 <p>Donde: El número “1”, representa la posición inicial del cursor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para el módulo informativo, fue empleado un grupo de botones de gran tamaño para que sean llamativos para el niño con TEA • El tamaño del botón con opción de “volver”, es de menor tamaño para que sea menos llamativo por parte del infante y así evitar ser pulsado a primera instancia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para el formulario de logros, las imágenes de las medallas serán de un tamaño considerable con la intención de ser llamativo para el infante. • La opción de “volver” se encuentra al final de la interfaz gráfica para evitar ser pulsado erróneamente a primera instancia.

Tabla 3.82: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la cuarta iteración.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.21. Módulo Informativo

Módulo que tendrá un menú para el acceso a todas las opciones referentes a conocer más sobre el TEA.

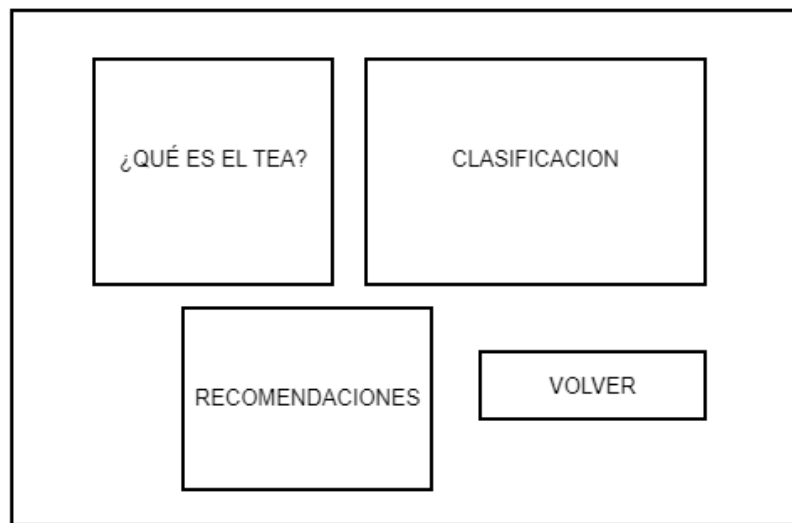


Figura 3.25: Diseño interfaz gráfica Módulo Informativo.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.22. Formulario Logros

Formulario que tendrá todos los logros que va a ser desbloqueados por los niños con TEA a medida que realicen actividades o completen rutinas diarias.

LOGRO 1	LOGRO 2	LOGRO 3	LOGRO 4
LOGRO 5	LOGRO 6	LOGRO 7	LOGRO 8
<input type="button" value="VOLVER"/>			

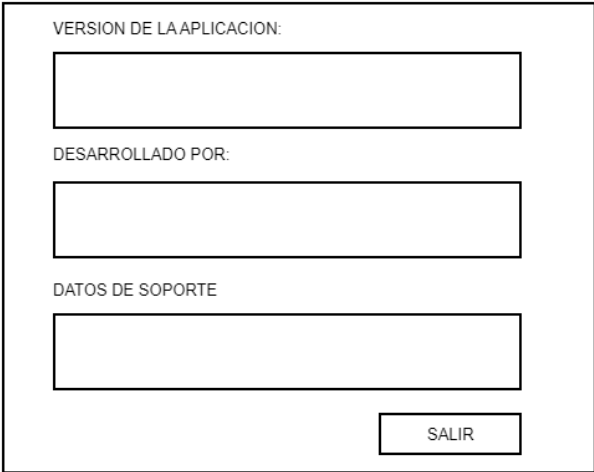
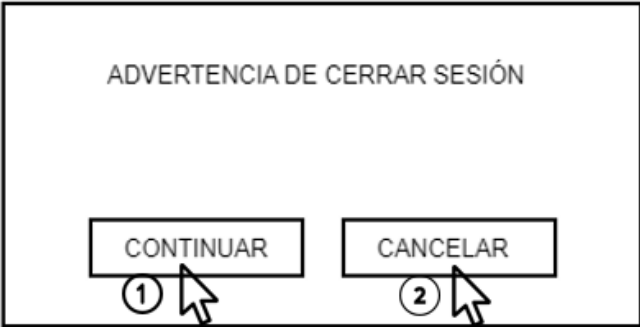
Figura 3.26: Diseño interfaz gráfica Formulario Logro.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 5

B.12.23. Aplicación de la Ley de Fitts para la Iteración V

Para la quinta iteración la Ley de Fitts fue utilizada para los prototipos correspondientes al panel de información y al apartado de cerrar sesión pertenecientes al módulo administrativo del sistema, considerando los mismos aspectos que las iteraciones anteriores. Mediante la siguiente tabla se evidencia la aplicación de la Ley de Fitts en cada prototipo de la quinta iteración.

Prototipo	Características
 <p>VERSION DE LA APLICACION: <input type="text"/> DESARROLLADO POR: <input type="text"/> DATOS DE SOPORTE <input type="text"/> <input type="button" value="SALIR"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> Al tratarse de un panel informativo, toda la información referente al sistema será visualizado de manera ordenada de arriba abajo con el tamaño y tipo de letra adecuado. La opción de “salir” se encuentra al final de la interfaz gráfica para evitar ser pulsado erróneamente a primera instancia.
 <p>ADVERTENCIA DE CERRAR SESIÓN</p> <p><input type="button" value="CONTINUAR"/> <input type="button" value="CANCELAR"/></p> <p>Donde:</p>	<ul style="list-style-type: none"> A primera instancia el mensaje de advertencia que le indicará que está a punto de cerrar sesión será visualizado por el usuario. Las opciones de “continuar” y “cancelar” se encuentran uno alado del otro y permitirá al

El número “1”, representa la posición inicial del cursor	usuario elegir de manera sencilla la opción deseada.
--	--

Tabla 3.83: Aplicación de la Ley de Fitt en los prototipos de la quinta iteración.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.24. Panel de Información

Apartado del sistema, el cual indica al usuario datos referentes al sistema.

VERSION DE LA APLICACION:

DESARROLLADO POR:

DATOS DE SOPORTE

SALIR

Figura 3.27: Diseño interfaz gráfica Panel de Información.

Elaborado por: El Investigador.

B.12.25. Cerrar Sesión (Log Out)

Apartado del sistema, el cual indica al usuario que está a punto de cerrar sesión.

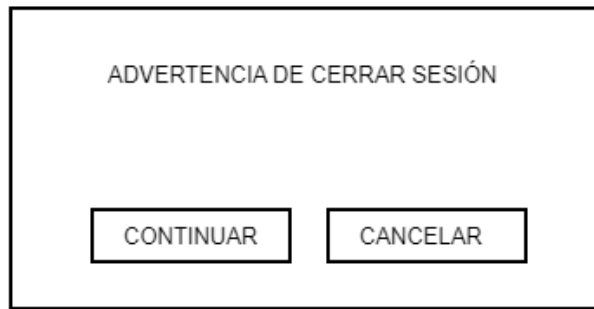


Figura 3.28: *Diseño interfaz gráfica Cerrar Sesión (Log Out).*

Elaborado por: *El Investigador.*

Metodología de Diseño de Bruce Archer Etapa 3: Fase de Ejecución

B.13. Desarrollo de Prototipos de Alta Fidelidad

Partiendo de los modelos del prototipado rápido, se establecen los diseños finales de las interfaces gráficas acoplándose a las necesidades del usuario final, los cuales, en el presente caso, son los niños diagnosticados con TEA y los profesionales del DECE de la institución educativa.

B.14. Selección de colores

Para la selección de colores, fueron considerados los siguientes aspectos:

Característica	Descripción
Colores suaves y calmados	Los tonos suaves y apacibles, como los pasteles y los tonos suaves de azul, verde o rosa, ya que, pueden ayudar a crear una atmósfera relajante y tranquila.
Colores contrastantes	Utilizar colores que contrasten entre sí puede ayudar a destacar elementos importantes y facilitar la percepción visual
Colores primarios y brillantes	Los colores primarios, como el rojo, el amarillo y el azul, pueden resultar atractivos y estimulantes para muchos niños. Utilizar tonos brillantes de estos colores puede captar su atención y facilitar la comprensión
Complementar colores con íconos y estrategias visuales	Complementar los colores con íconos y símbolos visuales puede facilitar la comprensión de la información y las acciones en la interfaz.

Tabla 3.84: Especificación para la selección de colores.

Elaborado por: El Investigador.

B.15. Selección de paleta de colores para las interfaces gráficas

Al tratarse de una aplicación que va a ser utilizada por profesionales del DECE de la institución educativa, y los niños diagnosticados con TEA, se optó por dividir el aplicativo en dos secciones, un apartado administrativo el cual será manejado por el usuario profesional del DECE y un segundo apartado denominado “Spectrum Play” el cual será manejado por el infante con TEA. Para la configuración del color de un control en el IDE Visual Studio Community 2022, en su propiedad “Back Color” o “BackColor” se tiene la opción de escoger un color de la paleta de colores proporcionada por el IDE o colocar un valor de tipo RGB.

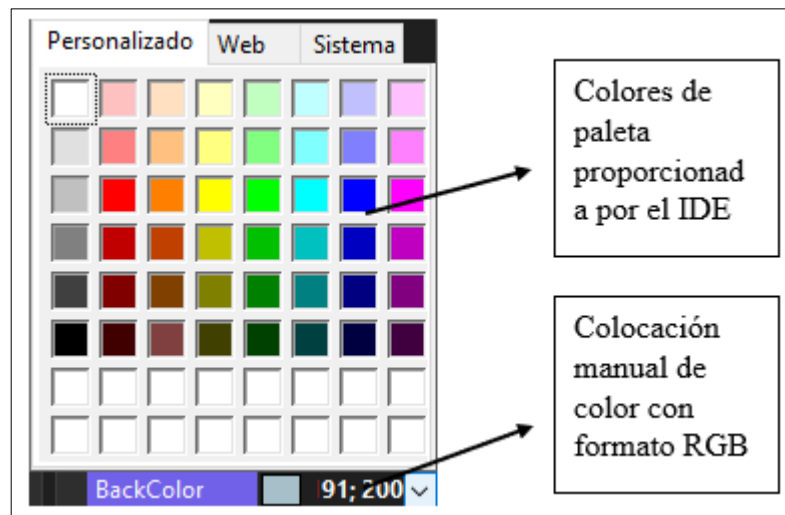




Figura 3.29: Maneras para cambiar el color de un control en Visual Studio Community 2022.

Elaborado por: El Investigador.

Con respecto al manejo de colores del apartado administrativo de la aplicación se optó por una paleta de colores pastel de tono azul y blanco, los cuales son los siguientes:

Color	Nombre o Código RGB
	64;86; 103
	42; 52; 68



	255; 255; 255
	167; 191; 200

Tabla 3.85: Especificación de colores para el apartado administrativo de la aplicación.

Elaborado por: El Investigador.

Con respecto al manejo de colores en el apartado: “Spectrum Play”, bajo el mismo criterio de mantener una paleta de colores ideal para los niños diagnosticados con TEA se optó por los siguientes colores, considerando de igual forma, el criterio de colores contrastantes, primarios y brillantes.










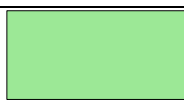

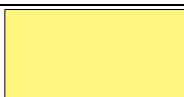
Color	Nombre o Código RGB	Color	Nombre o Código RGB
	112; 99; 166		167; 191; 200
	203; 50; 52		247; 112; 17
	156; 232; 150		121; 74; 92
	255; 193; 34		0; 139; 139
	53; 167; 77		135; 230; 128
	65; 105; 225		255; 247; 127

Tabla 3.86: Especificación de colores para el apartado Spectrum Play de la aplicación.

Elaborado por: El Investigador.

B.16. Diseño de Prototipos de Alta Fidelidad

Iteración 1

Se presentan las interfaces gráficas del apartado administrativo de la aplicación

B.16.1. Inicio de Sesión

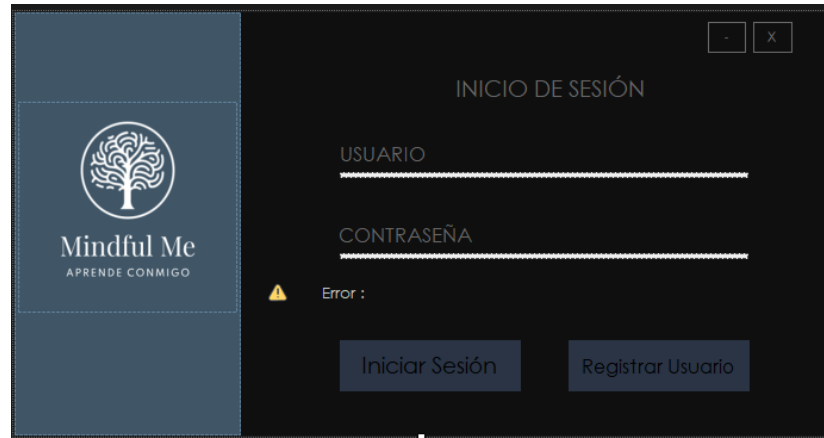


Figura 3.30: Prototipo de alta fidelidad – Inicio de Sesión.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.2. Registro de Usuario



Figura 3.31: Prototipo de alta fidelidad – Registro de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.3. Pantalla Principal del Sistema

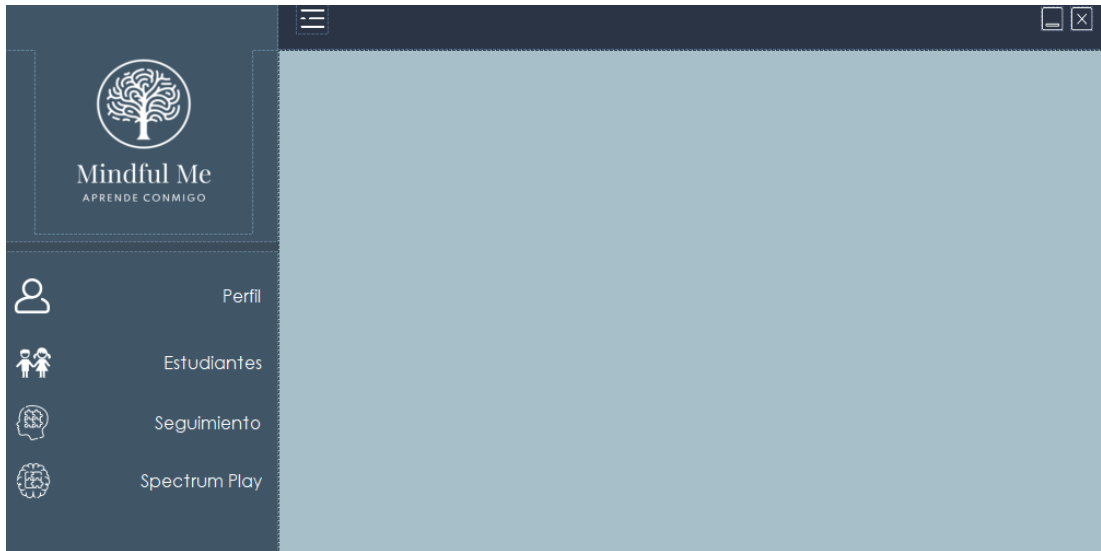


Figura 3.32: Prototipo de alta fidelidad – Pantalla Principal (administración).

Elaborado por: El Investigador.

B.16.4. Formulario Perfil

El formulario tiene un encabezado azul oscuro con el título 'Perfil de Usuario'. El contenido principal está dividido en dos columnas. La columna izquierda contiene un grupo de campos de entrada etiquetados como 'DATOS PERSONALES': 'ID USUARIO:', 'CEDULA:', 'NOMBRE:', 'APELLIDO:', 'CORREO:', 'TITULO:', 'USUARIO:' y 'CONTRASEÑA:'. La columna derecha muestra un ícono de perfil de usuario dentro de un recuadro con una línea punteada. En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'Actualizar Datos' con un ícono de actualizar y 'Volver' con un ícono de flecha hacia atrás.

Figura 3.33: Prototipo de alta fidelidad – Perfil de Usuario.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.5. Formulario Gestión de Estudiantes

Estudiantes

DATOS ESTUDIANTE

ID:

CEDULA:

NOMBRE:

APELLIDO:

FECHA NACIMIENTO: domingo, 9 de julio de 2023

GRADO ESTUDIANTE:

GRADO TEA:

DATOS REPRESENTANTE

NOMBRE REP:

APELLIDO REP:

CELULAR REP:

DIRECCION DOMICILIO:

Limpiar Campos

Eliminar

Guardar

Volver

Figura 3.34: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Gestión de Estudiantes.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.6. Formulario Gestión de Seguimientos

Seguimientos

DATOS SEGUIMIENTO

ID:

CÓDIGO:

ESTUDIANTE:

PROFESIONAL ENCARGADO:

FECHA SEGUIMIENTO: domingo, 9 de julio d

OBSERVACIÓN:

LISTADO SEGUIMIENTOS

ACTIVIDADES DEL SEGUIMIENTO

ACTIVIDAD LÚDICA:

RUTINA DIARIA:

MEDALLA CONSEGUIDA:

Limpiar Campos

Guardar

Eliminar

Volver

Figura 3.35: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Gestión de Seguimientos.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 2

Se presentan las interfaces gráficas del apartado Spectrum Play.

B.16.7. Formulario Spectrum Play



Figura 3.36: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Spectrum Play.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.8. Módulo de Actividades Lúdicas

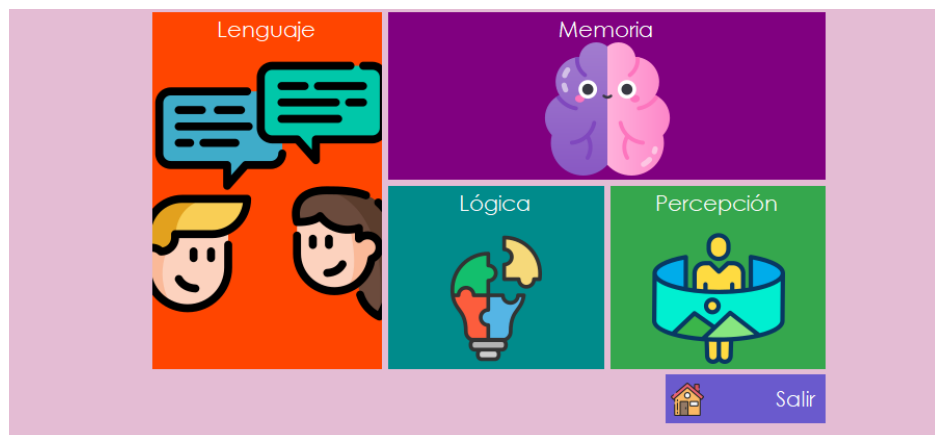


Figura 3.37: Prototipo de alta fidelidad – Módulo de Actividades Lúdicas.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.9. Formulario Actividades Lenguaje



Figura 3.38: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Lenguaje.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.10. Formulario Actividades Lógica



Figura 3.39: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Lógicas.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.11. Formulario Actividad Memoria

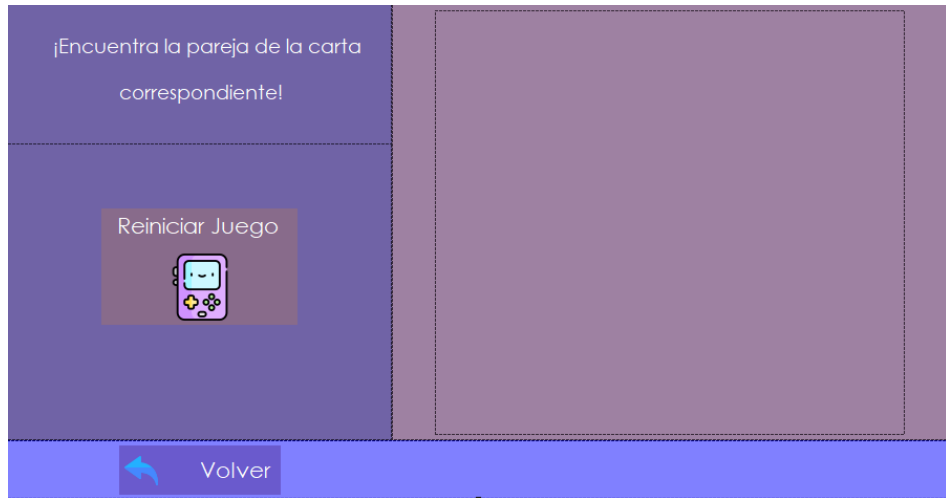


Figura 3.40: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividad Memoria.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.12. Formulario Actividades Percepción



Figura 3.41: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Actividades Percepción.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.13. Retroalimentación Respuesta Correcta



Figura 3.42: Prototipo de alta fidelidad – Retroalimentación Respuesta Correcta.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.14. Retroalimentación Respuesta Incorrecta

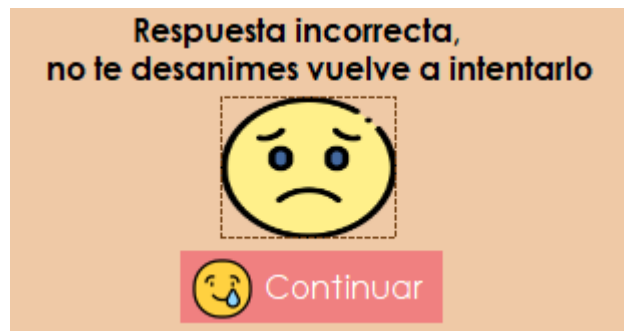


Figura 3.43: Prototipo de alta fidelidad – Retroalimentación Respuesta Incorrecta.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 3

B.16.15. Módulo de Rutinas

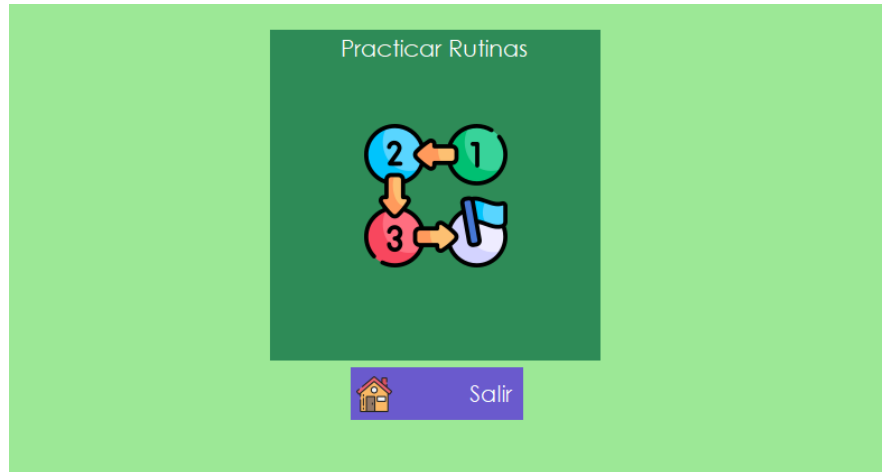


Figura 3.44: Prototipo de alta fidelidad – Modelo de Rutinas.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.16. Formulario Rutinas Diarias

The image shows a high-fidelity prototype for a 'Formulario Rutinas Diarias' (Daily Routines Form). It features a green background with a vertical list of four routine items on the left side. Each item consists of a small icon and a text label: a toothbrush icon for 'Cepillarse los dientes' (Brush teeth), a person taking a shower icon for 'Tomar una ducha' (Take a shower), a person putting on clothes icon for 'Vestirse' (Dress), and a toilet icon for 'Ir al baño' (Go to the bathroom). At the bottom right of the form is a purple button with a blue arrow icon and the text 'Volver' (Return).

Figura 3.45: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Rutinas Diarias.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 4

B.16.17. Módulo Informativo



Figura 3.46: Prototipo de alta fidelidad – Módulo Informativo.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.18. Formulario Logros



Figura 3.47: Prototipo de alta fidelidad – Formulario Logros.

Elaborado por: El Investigador.

Iteración 5

B.16.19. Panel de Información



Figura 3.48: Prototipo de alta fidelidad – Panel de Información.

Elaborado por: El Investigador.

B.16.20. Cerrar Sesión (Log Out)

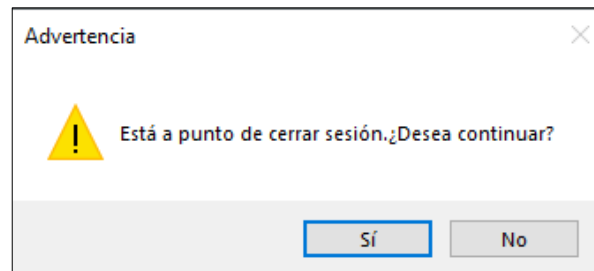


Figura 3.49: Prototipo de alta fidelidad – Cerrar Sesión (Log Out).

Elaborado por: El Investigador.

B.17. Criterios de Ergonomía de Software

Una vez culminado la fase de diseño del aplicativo, se establecen los distintos criterios que conllevan a que un software sea considerado ergonómico, dichos criterios se basan en siete principios básicos los cuales son abordados por la Metodología de Diseño Bruce Archer.

Con respecto al presente proyecto, los principios son abordados con la metodología de Bruce Archer de la siguiente manera:

Principio o Criterio de Ergonomía de Software	Metodología De diseño de Bruce Archer	Principio aplicado en el proyecto
1. Adecuado para el trabajo al que se destina	Se centra en comprender las necesidades del usuario y diseñar el software acorde a esas necesidades específicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de requerimientos funcionales. • Recolección de información para definir y conocer al usuario final (niño con TEA y profesional del DECE).
2. Autodescriptivo	Busca hacer que la aplicación sea fácilmente comprensible para el usuario, evitando la necesidad de consultar manuales o verificar significados de términos y palabras.	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto en el apartado administrativo como en el modo “Spectrum Play”, ciertas interfaces cuentan con un sección de ayuda que coadyuva a la comprensión del formulario o interfaz gráfica actual. Sin embargo, se cuenta con un manual de usuario (Anexo 4), en

		<p>caso de ser requerido, y consultar una funcionalidad del aplicativo en específico.</p>
3. Controlable	<p>Asegura que el usuario tenga el control en todo momento, permitiendo cancelar acciones, deshacer comandos y gobernar los dispositivos de entrada y salida de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación al contar con operaciones CRUD sobre una base de datos, el usuario (profesional DECE), tiene la capacidad de controlar todas las acciones dentro del sistema, del mismo modo, todos los módulos del sistema no se encuentran restringido para el usuario.
4. Conforme a las expectativas que genera	<p>Busca que el software cumpla con las expectativas del usuario, resolviendo tanto las demandas específicas como las normas convencionales y los requisitos básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El software cumple con las expectativas del usuario, ya que, al contar con un módulo administrativo y un modo especializado para niños, las funcionalidades de cada módulo se distinguen uno del otro. • Al contar y establecer un diseño ergonómico

		<p>tanto en el modo administrativo como en el modo “Spectrum Play”, se cumplen los requerimientos de un diseño centrado en el usuario.</p>
<p>5. Tolerante con los errores</p>	<p>Se enfoca en detectar, avisar y prevenir errores en el software, evitando que los usuarios realicen acciones que puedan provocar errores irreparables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema cuenta con el manejo de excepciones, y controles en los elementos de inserción de texto cuentan que permiten el ingreso de solo letras, números o cantidad específica de caracteres, para garantizar un correcto manejo de datos y evitar consultas erróneas con la base de datos. • Del mismo modo, el sistema cuenta con alertas que advierten al usuario antes de realizar una acción importante como cerrar sesión o cerrar el aplicativo.

<p>6. Personalizable por el usuario</p>	<p>Permite que el usuario personalice su área de trabajo según sus preferencias y necesidades. Esto incluye definir colores, formas, agrupamiento de iconos, macros, entre otros elementos, para aumentar la efectividad del uso del software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El criterio de personalización de interfaces no fue aplicativo debido a que el software en su mayoría es un software lúdico o educativo. Sin embargo, el sistema cuenta con el control de seguimientos de los niños con TEA el cual permite la verificación de avances con el infante.
<p>7. Documentado suficientemente para facilitar su aprendizaje</p>	<p>Proporciona explicaciones coherentes, tanto en pantalla como en manuales, que van encaminadas a facilitar el aprendizaje del usuario</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto cuenta con interfaces gráficas intuitivas que facilitan la navegación y permiten que el sistema sea usable. • El sistema brinda ayudas al usuario que permite conocer la funcionalidad de la interfaz y las opciones disponibles. • con un manual de usuario

Tabla 3.87: Criterios de ergonomía de software aplicados en el diseño del proyecto.

Elaborado por: El Investigador.

Desarrollo del sistema informático aplicando la metodología de diseño Bruce Archer para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños con autismo de la Unidad Educativa Ambato.

Fase III: Codificación y Producción

Capa de Datos

C.1. Archivo de Configuración App.config

El archivo “App.Config”, de acuerdo con la arquitectura manejada en la presente aplicación, esta ubicada en la capa de datos, en dicho archivo se encuentra la cadena de conexión para la base de datos.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <configSections>
  </configSections>
  <connectionStrings>
    <add name="DatosProyectoDECE.ConexionSQL.cadenaConexion" connectionString="Data Source=
      Initial Catalog=DECE_TEA;Integrated Security=True"
      providerName="System.Data.SqlClient" />
  </connectionStrings>
</configuration>
```

Figura 3.50: Archivo de conexión a la base de datos

Elaborado por: El Investigador.

C.2. Métodos CRUD

Todas las operaciones CRUD las cuales representan a la eliminación, registro, lectura y actualización se encuentran descritos acorde a las entidades participantes en el sistema. Los parámetros son enviados desde la capa de presentación, para posteriormente ser enviados al método en la capa de Negocio correspondiente, para que finalmente, el método en la capa de negocio llame al método en la capa de datos y pueda ejecutar la sentencia SQL correspondiente.


```

public static EstudianteTEA GuardarEstudiante(estudianteTEA estudiante)
{
    try
    {
        SqlConnection conexion = new SqlConnection(ConexionSQL.Default.cadenaConexion);
        conexion.Open();
        SqlCommand cmd = new SqlCommand();
        cmd.Connection = conexion;
        cmd.CommandText = @"INSERT INTO [EstudianteTEA]
            ([ced_estudiante]
            ,[nombre_estudiante]
            ,[apellido_estudiante]
            ,[fecha_nac_estudiante]
            ,[grado_estudiante]
            ,[nombre_rep_estudiante]
            ,[apellido_rep_estudiante]
            ,[cel_rep_estudiante]
            ,[direccion_estudiante]
            ,[grado_tea_estudiante] VALUES( @cedula, @nombreEst, @apellidoEst, @fechaNac, @gradoEst, @nombreRep, @apellidoRep, @celRep, @direccionEst, @gradoTEA );
            SELECT SCOPE_IDENTITY()*";

        //cmd.Parameters.AddWithValue("idEstudiante", estudiante.id_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@cedula", estudiante.ced_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@nombreEst", estudiante.nombre_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@apellidoEst", estudiante.apellido_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@fechaNac", estudiante.fecha_nac_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@gradoEst", estudiante.grado_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@nombreRep", estudiante.nombre_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@apellidoRep", estudiante.apellido_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@celRep", estudiante.cel_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@direccionEst", estudiante.direccion_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@gradoTEA", estudiante.grado_tea_estudiante);

        cmd.CommandType = CommandType.Text;
        var idEstudiante = Convert.ToInt32(cmd.ExecuteScalar());
        estudiante.id_estudiante = idEstudiante;
        conexion.Close();
    }
    return estudiante;
}
catch (Exception)
{
    throw;
}
}

```

Figura 3.51: Ejemplo método CRUD - Guardar

Elaborado por: El Investigador.

```

referencia
public static List<EstudianteTEA> ListaEstudiantesTEA()
{
    List<EstudianteTEA> listaEstudiantes = new List<EstudianteTEA>();
    SqlConnection conexion = new SqlConnection(ConexionSQL.Default.cadenaConexion);
    conexion.Open();
    SqlCommand cmd = new SqlCommand();
    cmd.Connection = conexion;
    cmd.CommandText = @"SELECT [id_estudiante]
        ,[ced_estudiante]
        ,[nombre_estudiante]
        ,[apellido_estudiante]
        ,[fecha_nac_estudiante]
        ,[grado_estudiante]
        ,[nombre_rep_estudiante]
        ,[apellido_rep_estudiante]
        ,[cel_rep_estudiante]
        ,[direccion_estudiante]
        ,[grado_tea_estudiante]
        FROM [EstudianteTEA]";

    cmd.CommandType = CommandType.Text;
    using (var dr = cmd.ExecuteReader())
    {
        while (dr.Read())
        {
            EstudianteTEA estudiant = new EstudianteTEA();
            estudiant.id_estudiante = Convert.ToInt32(dr["id_estudiante"].ToString());
            estudiant.ced_estudiante = dr["ced_estudiante"].ToString();
            estudiant.nombre_estudiante = dr["nombre_estudiante"].ToString();
            estudiant.apellido_estudiante = dr["apellido_estudiante"].ToString();
            estudiant.fecha_nac_estudiante = DateTime.Parse(dr["fecha_nac_estudiante"].ToString());
            estudiant.grado_estudiante = dr["grado_estudiante"].ToString();
            estudiant.nombre_rep_estudiante = dr["nombre_rep_estudiante"].ToString();
            estudiant.apellido_rep_estudiante = dr["apellido_rep_estudiante"].ToString();
            estudiant.cel_rep_estudiante = dr["cel_rep_estudiante"].ToString();
            estudiant.direccion_estudiante = dr["direccion_estudiante"].ToString();
            estudiant.grado_tea_estudiante = Convert.ToInt32(dr["grado_tea_estudiante"].ToString());

            listaEstudiantes.Add(estudiant);
        }
    }
    conexion.Close();
    return listaEstudiantes;
}

```

Figura 3.52: Ejemplo método CRUD - Buscar

Elaborado por: El Investigador.

```

public static bool EliminarEstudiante(int idEstudiante)
{
    SqlConnection conexion = new SqlConnection(ConexionSQL.Default.cadenaConexion);
    conexion.Open();
    SqlCommand cmd = new SqlCommand();
    cmd.Connection = conexion;
    cmd.CommandText = @"DELETE FROM [dbo].[EstudianteTEA]
                        WHERE id_estudiante= @idEstudiante";
    cmd.Parameters.AddWithValue("@idEstudiante", idEstudiante);
    var filasAfectadas = Convert.ToInt32(cmd.ExecuteNonQuery());

    conexion.Close();
    if (filasAfectadas > 0)
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}

```

Figura 3.53: Ejemplo método CRUD - Eliminar

Elaborado por: El Investigador.

```

1 referencia
public static EstudianteTEA ActualizarDatosEstudiante(EstudianteTEA estudiante)
{
    try
    {
        SqlConnection conexion = new SqlConnection(ConexionSQL.Default.cadenaConexion);
        conexion.Open();
        SqlCommand cmd = new SqlCommand();
        cmd.Connection = conexion;
        cmd.CommandText = @"UPDATE [EstudianteTEA]
                            SET [ced_estudiante] = @cedula
                                , [nombre_estudiante] = @nombreEst
                                , [apellido_estudiante] = @apellidoEst
                                , [fecha_nac_estudiante] = @fechaNac
                                , [grado_estudiante] = @gradoEst
                                , [nombre_rep_estudiante] = @nombreRep
                                , [apellido_rep_estudiante] = @apellidoRep
                                , [cel_rep_estudiante] = @celRep
                                , [direccion_estudiante] = @direccionEst
                                , [grado_tea_estudiante] = @gradoTEA
                            WHERE id_estudiante = @idEstudiante";

        cmd.Parameters.AddWithValue("@idEstudiante", estudiante.id_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@cedula", estudiante.ced_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@nombreEst", estudiante.nombre_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@apellidoEst", estudiante.apellido_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@fechaNac", estudiante.fecha_nac_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@gradoEst", estudiante.grado_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@nombreRep", estudiante.nombre_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@apellidoRep", estudiante.apellido_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@celRep", estudiante.cel_rep_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@direccionEst", estudiante.direccion_estudiante);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@gradoTEA", estudiante.grado_tea_estudiante);

        cmd.CommandType = CommandType.Text;
        cmd.ExecuteNonQuery();

        conexion.Close();

        return estudiante;
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

Figura 3.54: Ejemplo método CRUD - Actualizar

Elaborado por: El Investigador.

Capa de Entidades

C.3. Entidades

De acuerdo con la arquitectura del sistema, la entidad representa a la capa que converge de manera común con las demás capas del sistema, es importante, que todas las definiciones de las entidades sean públicas debido a que éstas deben ser accedidas desde cualquier capa del sistema.

```
25 referencias
public class EstudianteTEA
{
    10 referencias
    public int id_estudiante { get; set; }
    9 referencias
    public string ced_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string nombre_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string apellido_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public DateTime fecha_nac_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string grado_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string direccion_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string nombre_rep_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string apellido_rep_estudiante { get; set; }
    8 referencias
    public string cel_rep_estudiante { get; set; }

    // Datos opcionales
    8 referencias
    public int grado_tea_estudiante { get; set; }
    0 referencias
    public EstudianteTEA(int id_estudiante, string ced_estudiante, string nombre_estudiante, string apellido_estudiante,
    {
        this.id_estudiante = id_estudiante;
        this.ced_estudiante = ced_estudiante;
        this.nombre_estudiante = nombre_estudiante;
        this.apellido_estudiante = apellido_estudiante;
        this.fecha_nac_estudiante = fecha_nac_estudiante;
        this.grado_estudiante = grado_estudiante;
        this.direccion_estudiante = direccion_estudiante;
        this.nombre_rep_estudiante = nombre_rep_estudiante;
        this.apellido_rep_estudiante = apellido_rep_estudiante;
        this.cel_rep_estudiante = cel_rep_estudiante;
        this.grado_tea_estudiante = grado_tea_estudiante;
    }
}
```

Figura 3.55: Ejemplo de definición de una entidad

Elaborado por: El Investigador.

Capa de Negocio

C.4. Métodos de la Capa Negocio

Debido a que la capa de negocio representa a la capa intermediaria entre la capa de presentación y la capa de datos. Los métodos son programados por cada entidad correspondiente, dichos métodos “llaman” al método en la capa de datos y por ende a la entidad participante.

```
7 referencias
public static class EstudianteNegocio
{
    2 referencias
    public static EstudianteTEA GuardarEstudiante(EstududianteTEA estudiante)
    {
        if (estudiante.id_estudiante == 0)
        {
            return EstudianteDatos.GuardarEstudiante(estudiante);
        }
        else
        {
            return EstudianteDatos.ActualizarDatosEstudiante(estudiante);
        }
    }

    2 referencias
    public static List<EstudianteTEA> ListaEstudiantes()
    {
        return EstudianteDatos.ListaEstudiantesTEA();
    }

    1 referencia
    public static bool EliminarEstudiante(int idEstudiante)
    {
        return EstudianteDatos.EliminarEstudiante(idEstudiante);
    }

    1 referencia
    public static EstudianteTEA DevolverEstudiantePorId(int id)
    {
        return EstudianteDatos.DevolverEstudianteID(id);
    }

    1 referencia
    public static EstudianteTEA DevolverEstudiantePorCedula(string cedula)
    {
        return EstudianteDatos.BuscarEstudiantePorCedula(cedula);
    }
}
```

Figura 3.56: Ejemplo de definición de una entidad

Elaborado por: El Investigador.

Capa de Presentación

C.5. Método Abrir Formulario en Contenedor

El método se encuentra presente en aquellos formularios que contengan un panel contenedor, para que, en este, sean colocados los formularios nuevos llamados por

el método “Abrir Formulario”. El nuevo formulario será colocado en el panel denominado “panel Contenedor”.

```
3 referencias
private void AbrirFormInPanel(object FormHijo)
{
    if (this.panelContenedor.Controls.Count > 0)
        this.panelContenedor.Controls.RemoveAt(0);
    Form fh = FormHijo as Form;
    fh.TopLevel = false;
    fh.Dock = DockStyle.Fill;
    this.panelContenedor.Controls.Add(fh);
    this.panelContenedor.Tag = fh;
    fh.Show();
}
```

Figura 3.57: Método Abrir Formulario en un panel contenedor

Elaborado por: El Investigador.

C.6. Lógica juegos de lenguaje

Las actividades lúdicas de lenguaje fueron diseñadas con el objetivo de que sean realizadas junto con el profesional siendo esta una actividad asistida, ya que el objetivo se basa en que el infante aprenda los fonemas pertinentes de las palabras representadas por el pictograma correspondiente.

```
public partial class FormNivLenguaje : Form
{
    1 referencia
    public FormNivLenguaje(...)
    1 referencia
    private void btnSalirNivel_Click(object sender, EventArgs e)
    1 referencia
    private void btnPicto1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        labelR1.Visible = true;
    }
    1 referencia
    private void btnPicto2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        labelR2.Visible = true;
    }
    1 referencia
    private void btnPicto3_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        labelR3.Visible = true;
    }
    1 referencia
    private void btnCompletarNivel_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        FormularioNivelCompletaado fnc = new FormularioNivelCompletaado();
        fnc.ShowDialog();
        btnSalirNivel.Visible = true;
    }
}
```

Figura 3.58: Lógica de un nivel de Actividad Lúdica de Lenguaje.

Elaborado por: El Investigador.

C.7. Juegos de Actividades Lúdicas referentes a la lógica

Uno de los algoritmos manejados en las actividades lúdicas de lógica, se basa en que el estudiante tiene que completar en un componente de tipo “textBox” la respuesta correcta en dependencia de la cantidad de objetos presentes en el nivel, indistintamente de que la respuesta elegida sea correcta o incorrecta se brinda una retroalimentación al estudiante para motivarle a completar el nivel. Esta actividad es denominada “Sumas Lógicas”.

```
private void btnR1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (txt1r1.Text == "1" && txt2r1.Text == "2" && txtResultadoR1.Text == "3")
    {
        frc.ShowDialog();
        panelReto2.Visible = true;
        if (panelReto2.Visible == true)
        {
            txt1r1.ReadOnly = true;
            txt2r1.ReadOnly = true;
            txtResultadoR1.ReadOnly = true;
        }
    }
    else
    {
        fri.ShowDialog();
    }
}
```

Figura 3.59: Algoritmo de un nivel de Actividad Lúdica de Lógica.

Elaborado por: El Investigador.

C.8. Lógica en Juego de Memoria

En el apartado de memoria del módulo de actividades lúdicas, la lógica del juego de memoria se basa en encontrar la pareja correspondiente entre una serie de imágenes denominadas “tarjetas” las cuales serán desplegadas en un panel contenedor, en caso de ser seleccionada una pareja que no corresponde, está se volteará automáticamente.

```

private void EmpezarJuego()
{
    timer1.Enabled = false;
    timer1.Stop();
    imgVolteadas = 0;
    Movi = 0;
    pantalla.Controls.Clear();
    imges = new List<string>();
    imgesBarajadas = new List<string>();
    imgSelect = new ArrayList();
    for (int i = 0; i < 8; i++)
    {
        imges.Add(i.ToString());
        imges.Add(i.ToString());
    }
    var Aleatorio = new Random();
    var op = imges.OrderBy(item => Aleatorio.Next());
    foreach (var item in op)
    {
        imgesBarajadas.Add(item);
    }
    var tablero = new TableLayoutPanel();
    tablero.RowCount = FilasColumnas;
    tablero.ColumnCount = FilasColumnas;
    for (int i = 0; i < FilasColumnas; i++)
    {
        var por = 150f / (float)FilasColumnas - 10;
        tablero.ColumnStyles.Add(new ColumnStyle(SizeType.Percent, por));
        tablero.RowStyles.Add(new RowStyle(SizeType.Percent, por));
    }
    int fichas = 1;
    for (int i = 0; i < FilasColumnas; i++)
    {
        for (int j = 0; j < FilasColumnas; j++)
        {
            PictureBox imgJuego = new PictureBox();
            imgJuego.Name = string.Format("{0}", fichas);
            imgJuego.Dock = DockStyle.Fill;
            imgJuego.SizeMode = PictureBoxSizeMode.StretchImage;
            imgJuego.Image = Properties.Resources.Volteo;
            imgJuego.Cursor = Cursors.Hand;
            imgJuego.Click += button_Img;
            tablero.Controls.Add(imgJuego, j, i);
            fichas++;
        }
    }
    tablero.Dock = DockStyle.Fill;
    pantalla.Controls.Add(tablero);
}

```

Figura 3.60: Lógica para el juego de memoria.

Elaborado por: El Investigador.

Fase IV: Pruebas

D.1. Pruebas de Aceptación

Fueron realizadas a cabo pruebas de aceptación para que de esta manera se pueda verificar el funcionamiento correcto de la aplicación de escritorio, y el cumplimiento de los requerimientos funcionales mencionados en la Fase II: Diseño, del presente proyecto.

Para la realización de las pruebas de aceptación se consideraron los siguientes criterios:

- **Número:** Número que identifica a la prueba realizada.
- **Historia de Usuario:** Nombre de la Historia de Usuario bajo el prefijo “HU”.
- **Descripción:** Descripción de la historia de usuario
- **Condiciones de ejecución:** Condiciones iniciales para que la prueba sea llevada a cabo.
- **Entrada:** Valores de entrada colocados por el usuario para llevar a cabo la prueba.
- **Resultado Esperado:** Resultado esperable que se obtiene al realizar la prueba.
- **Evaluación de Prueba:** Calificación de la prueba realizada, la cual puede ser “Satisfactoria” o “Incompleta”.

Prueba de Aceptación	
Número: 1	Historia de Usuario: HU01
Nombre: Inicio de Sesión	
Descripción: Funcionalidad encargada del ingreso al sistema mediante un usuario y contraseña.	
Condiciones de Ejecución: El usuario que intenté iniciar sesión debe estar registrado previamente en el sistema.	
Entrada: El profesional del DECE debe colocar en los campos correspondientes de usuario y contraseña, su número de cédula y su contraseña respectivamente.	

Resultado Esperado: En caso de que las credenciales de inicio de sesión sean correctas, el sistema redirigirá al usuario a la pantalla principal del mismo, caso contrario, aparecerá un mensaje de error que indique que las credenciales ingresadas son incorrectas.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.88: Prueba de Aceptación 1.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 2	Historia de Usuario: HU02
Nombre: Registro de Usuario	
Descripción: Funcionalidad encargada al registro de un nuevo usuario al sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe considerar que su número de cédula sea su usuario para el acceso.	
Entrada: El profesional del DECE debe colocar en los campos correspondientes todos los campos para el registro del usuario.	
Resultado Esperado: En caso de que el nuevo usuario ingrese todos los campos correspondientes para su registro en el sistema será registrado, caso contrario, aparecerá una alerta que indicará al usuario llenar todos los campos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.89: Prueba de Aceptación 2.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 3	Historia de Usuario: HU03
Nombre: Pantalla principal del sistema	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar todos los módulos administrativos para el usuario Profesional DECE.	

Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe estar ingresado previamente en el sistema.
Entrada: El usuario profesional DECE debe ingresar correctamente sus credenciales en el inicio de sesión.
Resultado Esperado: Una vez el usuario haya iniciado sesión la pantalla principal de administración debe mostrarse al usuario.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.90: Prueba de Aceptación 3.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 4	Historia de Usuario: HU04
Nombre: Formulario Perfil	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar todos los datos del usuario ingresado en el sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe estar ingresado previamente en el sistema.	
Entrada: Credenciales ingresadas correctamente en inicio de sesión del sistema.	
Resultado Esperado: El usuario podrá visualizar todos sus datos una vez iniciada su sesión.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.91: Prueba de Aceptación 4.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 5	Historia de Usuario: HU05
Nombre: Formulario Gestión de Estudiantes	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar todos los datos de los estudiantes ingresados en el sistema, del mismo modo el usuario profesional DECE podrá actualizar y eliminar un registro de estudiante.	

Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe estar ingresado previamente en el sistema. Además, deberá llenar todos los campos necesarios en caso de una actualización o un registro de nuevo estudiante.
Entrada: Ingreso de todos los campos para el ingreso, actualización o eliminación del registro de estudiante.
Resultado Esperado: Una vez ingresado todos los campos correspondientes, el sistema notificará que la acción fue realizada correctamente, caso contrario, se notificará que ocurrió un error o no fueron todos los campos necesarios.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.92: Prueba de Aceptación 5.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 6	Historia de Usuario: HU06
Nombre: Formulario Gestión de Estudiantes	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar todos los datos de los seguimientos ingresados en el sistema, del mismo modo el usuario profesional DECE podrá actualizar y eliminar un registro del seguimiento.	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe estar ingresado previamente en el sistema. Además, deberá llenar todos los campos necesarios en caso de una actualización o un registro de nuevo seguimiento.	
Entrada: Ingreso de todos los campos para el ingreso, actualización o eliminación del registro de seguimiento.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado todos los campos correspondientes, el sistema notificará que la acción fue realizada correctamente, caso contrario, se notificará que ocurrió un error o no fueron todos los campos necesarios.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.93: Prueba de Aceptación 6.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 7	Historia de Usuario: HU07
Nombre: Formulario Spectrum Play.	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar todos los módulos pertinentes al modo Spectrum Play para ser utilizados por los niños diagnosticados con TEA.	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional del DECE debe estar ingresado previamente en el sistema e ingresar al modo Spectrum Play mediante el panel de administración.	
Entrada: N/A.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al modo Spectrum el estudiante con TEA puede interactuar con la aplicación.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.94: Prueba de Aceptación 7.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 8	Historia de Usuario: HU08
Nombre: Módulo de Actividades Lúdicas.	
Descripción: Funcionalidad encargada a mostrar el menú perteneciente a todas las actividades lúdicas para que el estudiante diagnosticado con TEA tenga la capacidad de ingresar en dependencia del seguimiento.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE para el ingreso al módulo de actividades Lúdicas.	
Entrada: El niño con TEA debe seleccionar el módulo de actividades lúdicas.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al modo Spectrum el estudiante con TEA tiene la capacidad de ingresar al módulo de actividades lúdicas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.95: Prueba de Aceptación 8.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 9	Historia de Usuario: HU09
Nombre: Formulario Actividades Lenguaje.	
Descripción: Formulario encargado de albergar las actividades lúdicas relacionadas con el lenguaje.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE para la realización e interacción correcta con las actividades lúdicas relacionadas con el lenguaje.	
Entrada: El niño con TEA o el usuario profesional DECE debe seleccionar la actividad lúdica relacionada con el lenguaje.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al módulo de actividades lúdicas de lenguaje el niño con TEA tiene la capacidad de empezar el seguimiento.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.96: Prueba de Aceptación 9.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 10	Historia de Usuario: HU10
Nombre: Formulario Actividades Lógica.	
Descripción: Formulario encargado de albergar las actividades lúdicas relacionadas con la lógica.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE para la realización e interacción correcta con las actividades lúdicas relacionadas con la lógica.	
Entrada: El estudiante debe colocar en el cuadro de texto correspondiente una respuesta de la actividad pertinente.	
Resultado Esperado: En caso de que la respuesta sea correcta se desplegará una retroalimentación notificando que la actividad fue realizada correctamente alentando a continuar con la siguiente actividad, caso contrario se desplegará una retroalimentación de respuesta incorrecta que alentará al estudiante a no abandonar la actividad.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.97: Prueba de Aceptación 10.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 11	Historia de Usuario: HU11
Nombre: Formulario Actividad Memoria.	
Descripción: Formulario encargado de albergar la actividad lúdica correspondiente a memoria.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE para la realización e interacción correcta con las actividad lúdicas relacionadas con la memoria.	
Entrada: El niño con TEA debe seleccionar del menú de actividades lúdicas la opción de actividad de memoria.	
Resultado Esperado: El estudiante tendrá la capacidad de encontrar la pareja correspondiente a medida que da clic en cada una de las tarjetas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.98: Prueba de Aceptación 11.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 12	Historia de Usuario: HU12
Nombre: Formulario Actividades Percepción.	
Descripción: Formulario encargado de albergar las actividades lúdicas correspondientes a percepción.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE para la realización e interacción correcta con las actividad lúdicas relacionadas con la percepción.	
Entrada: El niño con TEA debe seleccionar del menú de actividades lúdicas la opción de actividades de percepción.	
Resultado Esperado: En caso de que la respuesta sea correcta se desplegará una retroalimentación notificando que la actividad fue realizada correctamente alentando a continuar con la siguiente actividad, caso contrario, se desplegará	

una retroalimentación de respuesta incorrecta que alentará al estudiante a no abandonar la actividad.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.99: Prueba de Aceptación 12.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 13	Historia de Usuario: HU13
Nombre: Retroalimentación Respuesta Correcta.	
Descripción: Alerta que notifica al estudiante con TEA que la respuesta seleccionada de la actividad fue correcta.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE y de igual manera debe realizar una acción de respuesta correcta en una actividad lúdica para desplegar la retroalimentación correcta.	
Entrada: El niño con TEA debe seleccionar una opción de respuesta correcta.	
Resultado Esperado: Cuando el estudiante con TEA ingrese un resultado correcto o realice una acción correcta se alertará al estudiante brindando una retroalimentación y motivando a continuar con la actividad.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.100: Prueba de Aceptación 13.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 14	Historia de Usuario: HU14
Nombre: Retroalimentación Respuesta Incorrecta.	
Descripción: Alerta que notifica al estudiante con TEA que la respuesta seleccionada de la actividad fue incorrecta.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE y de igual manera debe realizar una acción de respuesta incorrecta en una actividad lúdica para desplegar la retroalimentación incorrecta.	

Entrada: El niño con TEA debe seleccionar una opción de respuesta incorrecta.
Resultado Esperado: Cuando el estudiante con TEA ingrese un resultado correcto o realice una acción incorrecta se alertará al estudiante brindando una retroalimentación y motivando a no abandonar la actividad.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.101: Prueba de Aceptación 14.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 15	Historia de Usuario: HU15
Nombre: Módulo de Rutinas.	
Descripción: Módulo encargado de tener la opción de ingreso para la realización de rutinas diarias.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE y debe indicar que el módulo de rutinas diarias corresponde al menú de ingreso para la realización de una rutina diaria.	
Entrada: El estudiante con TEA debe seleccionar el módulo de rutinas dentro del modo Spectrum Play.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al modo Spectrum Play, el estudiante con TEA tiene la capacidad de ingresar al módulo de rutinas diarias.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.102: Prueba de Aceptación 15.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 16	Historia de Usuario: HU16
Nombre: Formulario Rutinas Diarias.	
Descripción: Formulario encargado de albergar todas las rutinas diarias presentes en el módulo de Rutinas diarias.	

Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe estar supervisado por el profesional del DECE y debe indicar que el la rutina que se va a realizar.
Entrada: El niño con TEA o el usuario profesional DECE debe seleccionar la actividad diaria a trabajar.
Resultado Esperado: Una vez seleccionada la rutina diaria que se desea trabajar, el estudiante tendrá la capacidad de dar clic en cada pictograma indicando paso a paso la rutina diaria seleccionada.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.

Tabla 3.103: Prueba de Aceptación 16.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 17	Historia de Usuario: HU17
Nombre: Módulo Informativo.	
Descripción: Modulo encargado de albergar información referente al trastorno del espectro autista para que se pueda ser consultado por el profesional del DECE o el estudiante con TEA.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA debe ser supervisado por el profesional del DECE.	
Entrada: El profesional del DECE o el infante con TEA tiene que seleccionar el módulo informativo.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al modo Spectrum Play y seleccionar el módulo informativo se desplegará un menú que indicará todos los temas correspondientes al TEA, como definiciones, clasificaciones, etc.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.104: Prueba de Aceptación 17.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 18	Historia de Usuario: HU18
Nombre: Formulario Logros.	
Descripción: Formulario encargado de contener todos los logros o medallas que el niño con TEA puede desbloquear a medida que realiza actividades lúdicas o rutinas diarias.	
Condiciones de Ejecución: El estudiante con TEA se debe encontrar en el modo Spectrum Play.	
Entrada: El niño con TEA debe seleccionar el módulo de Logros.	
Resultado Esperado: Una vez ingresado al modo Spectrum Play y seleccionar el módulo de logros para desplegar el formulario de logros o medallas desbloqueables.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.105: Prueba de Aceptación 18.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 19	Historia de Usuario: HU19
Nombre: Panel de Información.	
Descripción: El usuario profesional DECE tendrán la opción de acceder a la información de la aplicación.	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional DECE debe estar iniciado sesión en el sistema	
Entrada: El usuario selecciona el panel de ayuda.	
Resultado Esperado: Es desplegada toda la información referente al sistema.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.106: Prueba de Aceptación 19.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Aceptación	
Número: 20	Historia de Usuario: HU20
Nombre: Cerrar Sesión (Log Out).	
Descripción: El usuario profesional DECE tendrán la opción de cerrar su sesión sin cerrar completamente la aplicación	
Condiciones de Ejecución: El usuario profesional DECE debe tener la sesión iniciada en el sistema	
Entrada: El usuario profesional DECE debe seleccionar la opción “Cerrar Sesión” en el modo administrativo del sistema.	
Resultado Esperado: La sesión se cerrará y aparecerá el Login del sistema.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria.	

Tabla 3.107: Prueba de Aceptación 20.

Elaborado por: El Investigador.

D.2. Pruebas de Usabilidad

Se llevaron a cabo pruebas de usabilidad con los usuarios profesional DECE, los cuales trabajan con los niños diagnosticados con TEA, las pruebas de usabilidad tienen el fin de evaluar su nivel de satisfacción, considerando también la comodidad y satisfacción de los niños con TEA. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las pruebas de usabilidad realizadas a tres miembros del DECE.

Prueba de Usabilidad					
Código: PU01					
Escala de valoración: 1=Insuficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente					
Usuario: Primer usuario profesional DECE					
Preguntas	1	2	3	4	5
¿La interfaz es intuitiva y permite una navegación adecuada tanto en el modo administrativo como en el modo Spectrum Play?					X

¿La combinación de tamaño de letra y fuente utilizada es apropiada para una correcta visualización de la información en el modo administrativo y en el modo Spectrum Play?					X
¿La combinación de colores utilizado en el modo Spectrum Play es cómodo para los niños con TEA?					X
¿Los elementos visuales presentados en el modo Spectrum Play como imágenes e íconos son llamativos para los niños con TEA?				X	
¿Las acciones de registro, actualización o eliminación de un seguimiento o estudiante son intuitivas y fáciles de usar?				X	
¿La navegación entre cada uno de los módulos es fluida?					X
¿El sistema es fácil e intuitivo de usar, tanto para niños con TEA como profesionales del DECE?					X

Tabla 3.108: Resultados de la prueba de usabilidad PU01.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Usabilidad					
Código: PU01					
Escala de valoración: 1=Insuficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente					
Usuario: Segundo usuario profesional DECE					
Preguntas	1	2	3	4	5
¿La interfaz es intuitiva y permite una navegación adecuada tanto en el modo administrativo como en el modo Spectrum Play?					X
¿La combinación de tamaño de letra y fuente utilizada es apropiada para una correcta				X	

visualización de la información en el modo administrativo y en el modo Spectrum Play?					
¿La combinación de colores utilizado en el modo Spectrum Play es cómodo para los niños con TEA?					X
¿Los elementos visuales presentados en el modo Spectrum Play como imágenes e íconos son llamativos para los niños con TEA?					X
¿Las acciones de registro, actualización o eliminación de un seguimiento o estudiante son intuitivas y fáciles de usar?				X	
¿La navegación entre cada uno de los módulos es fluida?				X	
¿El sistema es fácil e intuitivo de usar, tanto para niños con TEA como profesionales del DECE?				X	

Tabla 3.109: Resultados de la prueba de usabilidad PU02.

Elaborado por: El Investigador.

Prueba de Usabilidad					
Código: PU01					
Escala de valoración: 1=Insuficiente; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Muy bueno; 5=Excelente					
Usuario: Segundo usuario profesional DECE					
Preguntas	1	2	3	4	5
¿La interfaz es intuitiva y permite una navegación adecuada tanto en el modo administrativo como en el modo Spectrum Play?					X
¿La combinación de tamaño de letra y fuente utilizada es apropiada para una correcta visualización de la información en el modo administrativo y en el modo Spectrum Play?					X

¿La combinación de colores utilizado en el modo Spectrum Play es cómodo para los niños con TEA?					X
¿Los elementos visuales presentados en el modo Spectrum Play como imágenes e íconos son llamativos para los niños con TEA?					X
¿Las acciones de registro, actualización o eliminación de un seguimiento o estudiante son intuitivas y fáciles de usar?					X
¿La navegación entre cada uno de los módulos es fluida?					X
¿El sistema es fácil e intuitivo de usar, tanto para niños con TEA como profesionales del DECE?				X	

Tabla 3.110: Resultados de la prueba de usabilidad PU03.

Elaborado por: El Investigador.

D.2.1. Análisis Resultados de las pruebas de usabilidad

Una vez realizadas las pruebas de usabilidad a los profesionales del DECE de la institución, se puede concluir que el sistema de escritorio tanto en su modo Spectrum Play como en su modo administrativo es intuitiva y fácil de usar, igualmente, permite una navegabilidad adecuada durante su uso por parte del profesional del DECE o niños diagnosticados con TEA. Los elementos visuales empleados para la realización de las actividades de los niños con TEA no generan incomodidad y son llamativos lo que indica que las interfaces gráficas fueron estructuradas de manera correcta. Además, que la navegación entre cada uno de los módulos presentes en el sistema es fluida.

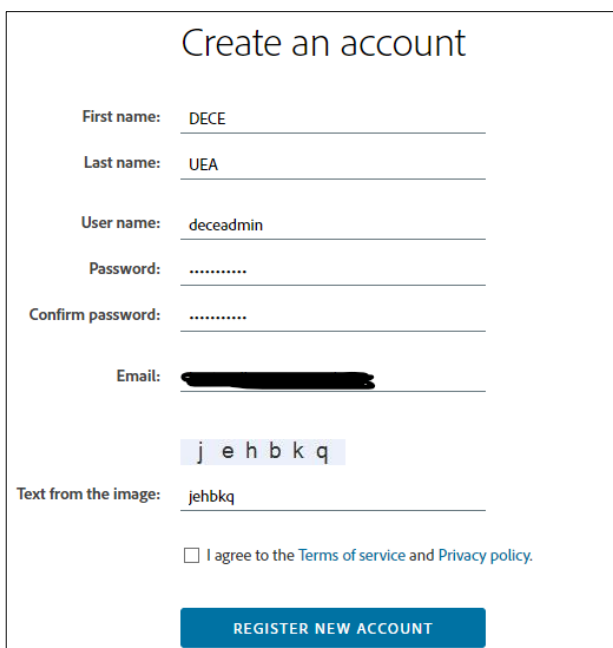
Fase V: Implantación

E.1. Instalación del sistema

E.1.1. Servidor de base de datos

La base de datos será albergada en la nube en un servidor de base de datos, para el presente proyecto fue utilizado Somee, empleando la membresía gratuita, la que para el proyecto es la adecuada debido a que no son extensos los volúmenes de datos requeridos para el funcionamiento del proyecto a corto, mediano y largo plazo. Para esto se registró una nueva cuenta en la página oficial de Somee mediante el siguiente enlace:

<https://somee.com/DOKA/Identity/Account/Register?ReturnUrl=%2FDOKA%2FDOU%2FCheckout%2FCheckout>



The image shows a registration form titled "Create an account". The fields and their values are: First name: DECE; Last name: UEA; User name: deceadmin; Password:; Confirm password:; Email: [REDACTED]; CAPTCHA: j e h b k q; Text from the image: jehbkq. There is a checkbox for "I agree to the Terms of service and Privacy policy" which is unchecked. At the bottom is a blue button labeled "REGISTER NEW ACCOUNT".

Figura 3.61: Creación de usuario “deceadmin”.

Elaborado por: El Investigador.

E.1.2. Subida de la base de datos al servidor

- a) Una vez registrado en la página de Soome, en el apartado administrativo, nos dirigimos a la opción “DataBases” ubicada en la parte izquierda del menú lateral.

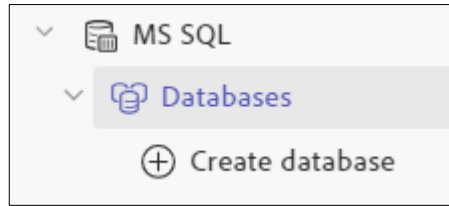


Figura 3.62: Opción “Databases” del menú lateral del panel administrativo de Somee.

Elaborado por: El Investigador.

- b) Hacemos clic en la opción “Create database”, y colocamos el nombre de la base de datos, y seleccionamos la versión del SQL Server utilizado, la cual en el presente proyecto fue empleada la versión 2022

A screenshot of a web form titled 'Create Database'. The form has several fields: 'MS SQL plan' with a dropdown menu showing 'Free hosting package (SPID1245869, MPID4517071)'; 'Database name' with a text input field containing 'DECETEA'; 'Zone name' with a dropdown menu showing 'somee.com'; 'MS SQL Login' with a dropdown menu showing '- Generate new login -'; and 'MS SQL Server version' with a dropdown menu showing 'MS SQL 2022 Express'. Below the form, there is a red text message: 'The process may take up to several minutes. Please be patient.' and a blue button labeled 'CREATE DATABASE'.

Figura 3.63: Creación de una base de datos en Somee.

Elaborado por: El Investigador.

- c) A continuación, procedemos a subir el “.bak” de nuestra base de datos, la cual debemos generar previamente mediante el programa SQL Server Management Studio 2019.

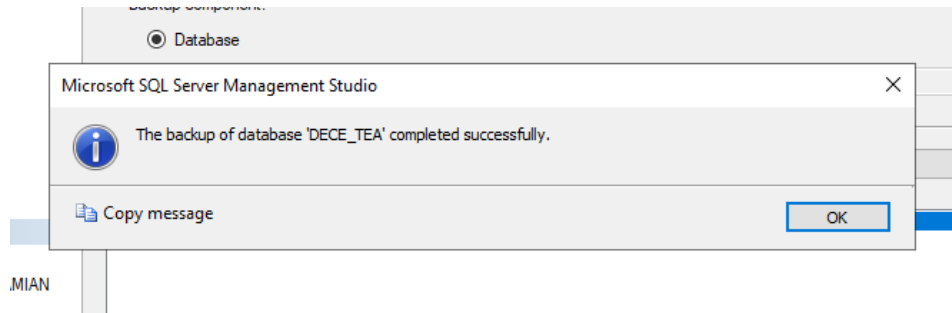


Figura 3.64: Creación del Backup de la base de datos.

Elaborado por: El Investigador.

En el apartado de base de datos del panel administrativo de Somee, nos dirigimos a la pestaña “Restore” y damos clic en el botón subimos nuestro “.bak” de la base de datos y esperamos a que se complete el proceso de restauración de base de datos

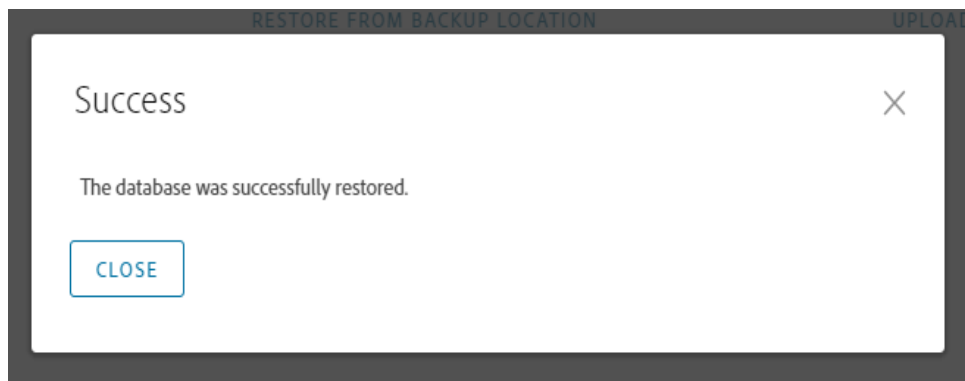


Figura 3.65: Restauración del “.bak” de la base de datos en Somee.

Elaborado por: El Investigador.

- d) Finalmente, en la cadena de conexión en el código del sistema, sustituimos por la cadena de conexión generada por Somee, la cual se encuentra en el apartado de administración de la base de datos creada.

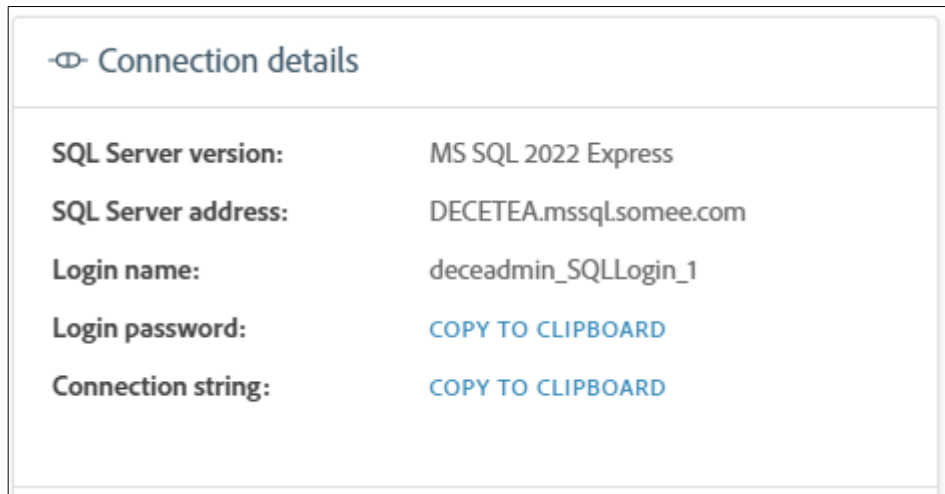


Figura 3.66: Ubicación de la cadena de conexión.

Elaborado por: El Investigador.

E.1.3. Instalación de la aplicación de escritorio

Para el uso del aplicativo de escritorio es requerido un equipo con las siguientes características de hardware y software:

- SO: Windows 10 (cualquier versión)
- RAM: 4gb (Recomendado)
- Disco Duro: 250GB
- CPU: Intel Core i3,i5,i7

- a) Ejecutar el archivo “MindFullMe - SpectrumPlay-setup.exe”, para seguir los pasos de instalación dados por el asistente.



Figura 3.67: Asistente del instalador de la aplicación de escritorio.

Elaborado por: El Investigador.

b) Seleccionar la carpeta donde se desea que se realice la instalación

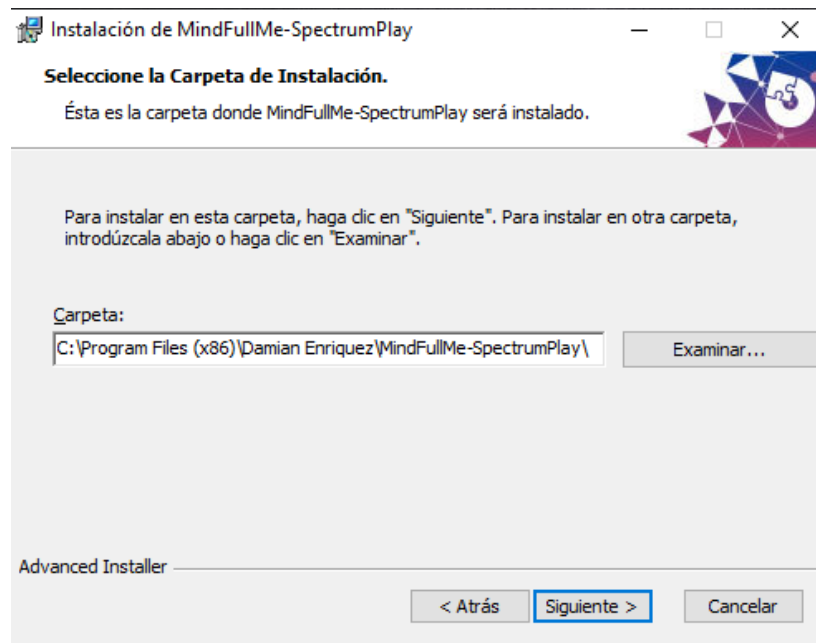


Figura 3.68: Ruta del directorio de instalación de la aplicación.

Elaborado por: El Investigador.

- c) Confirmar la instalación y esperar el proceso del mismo.

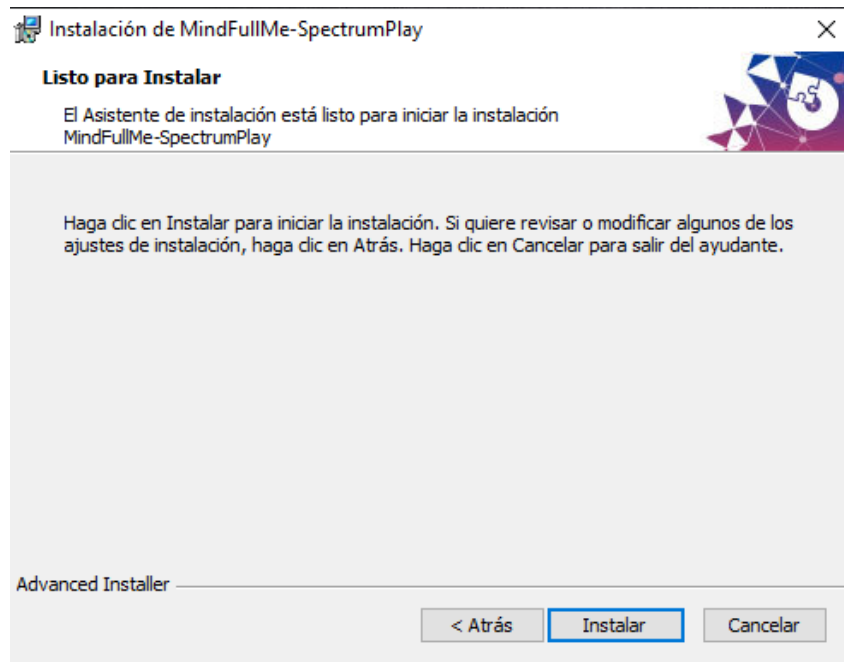


Figura 3.69: Confirmación de la instalación de la aplicación.

Elaborado por: El Investigador.

- d) Finalmente, culminado el proceso de instalación, el asistente dará la opción de ejecutar el programa.



Figura 3.70: Instalación de la aplicación completada.

Elaborado por: El Investigador.

E.2. Capacitaciones

Después de completar las pruebas de aceptación y usabilidad, y de finalizar la fase de implantación, se llevó a cabo la capacitación de los profesionales del DECE de la institución educativa, quienes serán los usuarios de la aplicación y se encargarán de guiar y acompañar a los niños diagnosticado con TEA para la realización de actividades lúdicas o rutinas diarias. Además, se les proporcionó un manual de usuario que contiene las instrucciones detalladas para todas las funciones.

Cronograma de capacitaciones						
Tema	Encargado	Dirigida a	Fecha Inicio	Fecha Fin	30/07/2023	31/07/2023
Inicio de sesión	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Registro de Usuario	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Pantalla principal del sistema	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Formulario Perfil	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Formulario Gestión Estudiantes	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Formulario Gestión Seguimientos	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Formulario Spectrum Play	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	30/07/2023	30/07/2023		
Módulo de Actividades Lúdicas	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		

Formulario Actividades Lenguaje	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Formulario Activades Lógica	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Formulario Actividad Memoria	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Formulario Actividades Percepción	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Retroalimentación Respuesta Correcta	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Retroalimentación Respuesta Incorrecta	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Módulo de Rutinas	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Formulario Rutinas Diarias	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Módulo de Informativo	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Formulario Logros	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Panel de Información	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		
Cerrar Sesión (Log Out)	Damián Enríquez	Profesionales del DECE	31/07/2023	31/07/2023		

Tabla 3.111: Cronograma de Capacitaciones.

Elaborado por: El Investigador.

CAPÍTULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Como resultado del proceso de análisis de las distintas capacidades cognitivas de los niños con autismo y los tratamientos pertinentes, se identifican las áreas en las que pueden presentar desafíos, como la comunicación, la interacción social, las habilidades motoras y el procesamiento de información.
- Al integrar la metodología de diseño de Bruce Archer con la metodología XP el diseño del prototipado se realizó de manera más enfocada en el usuario al establecer tareas adicionales en la fase de diseño y las funcionalidades considerando las necesidades y características de los niños con TEA, mejorando así su experiencia de aprendizaje y maximizando su participación activa en las actividades.
- El establecer un diseño ergonómico considerando criterios de la ley de Fitts como la distribución de elementos, tamaño, posición inicial del cursor, coadyuvó a mejorar la navegabilidad en cada módulo e interfaz gráfica presente en el sistema.
- El desarrollo del sistema se enfocó en proporcionar actividades y recursos interactivos que se adapten a las necesidades individuales de los niños, facilitando así su desarrollo cognitivo. Este enfoque metodológico garantiza una estructura de diseño adecuada para abordar las necesidades específicas de los niños con autismo y promover su aprendizaje de manera efectiva.

4.2.Recomendaciones

- Implementar retroalimentación visual mediante el uso de mensajes y elementos visuales positivos ya que esto motiva al estudiante con TEA a seguir con la actividad lúdica o rutina diaria.
- Es importante diseñar una interfaz intuitiva y fácil de usar para el sistema informático, considerando las características cognitivas y motoras de los niños con TEA, ya que, incorporar elementos visuales claros, íconos representativos y una estructura de navegación sencilla facilitar su uso. Además, aumenta la autonomía de los niños.
- Es importante establecer criterios de ergonomía al momento de diseñar prototipos ya que esto permite conocer una distribución clara mejorar la navegación por parte del usuario final.
- Se recomienda incorporar elementos de gamificación, como recompensas, logros y desafíos, con el fin de motivar y mantener el interés de los niños con TEA en las actividades, ya que se fomentará su participación activa y su compromiso con el proceso de aprendizaje.
- Diseñar características que promuevan la colaboración y la interacción social entre los niños con TEA, como actividades grupales o la posibilidad de compartir logros y avances. Lo cual, permitirá el desarrollo de habilidades sociales y la creación de un entorno de apoyo entre los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. C. Maria Fernanda Bonilla, «<https://scp.com.co>,» 2020. [En línea]. Available: <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>. [Último acceso: 21 Febrero 2023].
- [2] Organización Mundial de la Salud, «<https://www.who.int>,» OMS, 29 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>. [Último acceso: 30 Marzo 2023].
- [3] J. C. Paredes, «uvadoc.uva.es,» 2019. [En línea]. Available: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/37455/TFG-J-39.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 5 Noviembre 2022].
- [4] Fundación Qualis, «fundacionqualis.org.ar,» Fundación Qualis, 2018. [En línea]. Available: <https://www.fundacionqualis.org.ar/2018/03/07/pictotea/>. [Último acceso: 5 Noviembre 2022].
- [5] M. d. L. L. C. Catalina López Chávez, «Revista Ecuatoriana Neurológica,» Diciembre 2017. [En línea]. Available: <https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2018/03/Autismo-en-Ecuador.-Autism-in-Ecuador.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2022].
- [6] El Telégrafo, «eltelegrafo.com.ec,» El Telégrafo, [En línea]. Available: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/cartas/1/autismo-ecuador-salud>. [Último acceso: 5 Noviembre 2022].
- [7] V. C. D. A. P. S. Paulina Paula, «Software educativo para el reconocimiento de emociones en niños con autismo: Caso de estudio en el Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay”,» *Revista Técnico - Científica: Perspectivas*, vol. I, n° 2, p. 14, 2019.
- [8] F. R. Ripalda Analí, «repositorio.uta.edu.ec,» 1 Abril 2021. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32583/1/Anali%20Monserrath%20Ripalda%20Parra.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2022].
- [9] F. R. Luis Aguilar, «Teaching Emotions in Children With Autism Spectrum Disorder Through a Computer Program With Tangible Interfaces,» *IEEE REVISTA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGIAS DEL APRENDIZAJE*, p. 8, 2021.
- [10] G. B. C. O. U. Paola Suárez Pico, «Diseño de un software para estimulación del componente socio-emocional en niños con trastorno del espectro autista,» *Research Gate*, vol. 13, n° 1, pp. 111-124, 2019.

- [11] A. V. Pérez, «<https://zaguan.unizar.es>,» 2018. [En línea]. Available: <https://zaguan.unizar.es/record/77436/files/TAZ-TFM-2018-417.pdf>. [Último acceso: 6 Noviembre 2022].
- [12] UNIR, «UNIR (La Universidad en Internet),» Universidad de La Rioja, 2022. [En línea]. Available: <https://mexico.unir.net/ingenieria/noticias/ingenieria-de-software-que-es-objetivos/>. [Último acceso: 6 Noviembre 2022].
- [13] Nacho Madrid, «Nacho Madrid,» Nacho Madrid, 29 Agosto 2020. [En línea]. Available: https://www.nachomadrid.com/2020/03/ergonomia-software-riesgos-laborales/#¿Que_es_la_ergonomia_del_software. [Último acceso: 7 Noviembre 2022].
- [14] H. Marmolin, «computerworld.es,» 28 Mayo 1993. [En línea]. Available: <https://www.computerworld.es/archive/ergonomia-del-software-mas-alla-del-interfaz-grafico>. [Último acceso: 19 Julio 2023].
- [15] Al Alza, «Al Alza Marketing Digital,» Al Alza Marketing Digital, 12 Julio 2023. [En línea]. Available: <https://alalzamarketingdigital.com/que-es-la-ley-de-fitts-y-por-que-es-tan-importante-en-el-diseno-web/>. [Último acceso: 19 Julio 2023].
- [16] ISO, «ISO 25000,» ISO 25000, 2022. [En línea]. Available: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad>. [Último acceso: 22 Noviembre 2022].
- [17] C. Rust, «<https://pdfcoffee.com>,» <https://pdfcoffee.com>, [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/bruce-archer-metodologia-de-diseo-industrial-5-pdf-free.html>. [Último acceso: 25 Noviembre 2022].
- [18] PDFCOFFE, «<https://pdfcoffee.com>,» [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/bruce-archer-metodologia-de-diseo-industrial-5-pdf-free.html>. [Último acceso: 26 Noviembre 2022].
- [19] J. Acosta, «<https://juanam-acostag.medium.com>,» [medium.com](https://juanam-acostag.medium.com), 25 Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://juanam-acostag.medium.com/el-método-sistemático-para-diseñadores-de-bruce-archer-6a8568788007>. [Último acceso: 26 Noviembre 2022].
- [20] S. Jarama, «scribd.com,» Scrib Inc., 2021. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/244951161/Problemas-Psicopedagogicos#>. [Último acceso: 20 Noviembre 2022].
- [21] ara Psicología, «<https://arapsicologia.com>,» SoftMicro, 2019. [En línea]. Available: <https://arapsicologia.com/especialidades/problemas-en-las-relaciones-sociales/>. [Último acceso: 28 Noviembre 2022].
- [22] L. G. R. Ana García Valcárcel, «<https://skat.ihmc.us>,» 2018. [En línea]. Available: <https://skat.ihmc.us/rid=1JZX5RZ34-9T1QX->

- 1DQ3/USO%20PEDAGÓGICO%20TICS%20EN%20EL%20AULA.pdf. [Último acceso: 28 Noviembre 2022].
- [23] S. G. Bullé, «Institute for the future of education - Tecnológico de Monterrey,» Institute for the future of education, 25 Junio 2021. [En línea]. Available: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/gamificacion-aprendizaje/>. [Último acceso: 30 Noviembre 2022].
- [24] Fundación Brincar, «bibliotecabrincar.org.ar,» Brincar.org.ar, 8 Septiembre 2011. [En línea]. Available: <https://www.bibliotecabrincar.org.ar/estrategias-efectivas-para-enseñar-a-los-ninos-con-autismo/>. [Último acceso: 15 Mayo 2023].
- [25] Autismo Madrid, «autismomadrid.es,» Federación de Autismo de Madrid, 14 Abril 2013. [En línea]. Available: <https://autismomadrid.es/educacion-2/estrategias-efectivas-para-enseñar-a-los-ninos-con-autismopuntos-1-y-2/>. [Último acceso: 15 Mayo 2023].
- [26] Autismo Diario, «Autismo Diario,» Autismo Diario, 21 Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://autismodiario.com/2008/10/21/agendas-personales-para-ninos-con-autismo/>. [Último acceso: 20 Mayo 2023].
- [27] Asociación Taijibo, «tajibo.org,» Asociación Taijibo, 9 Septiembre 2022. [En línea]. Available: <https://tajibo.org/ventajas-apoyos-visuales-autismo-tea/>. [Último acceso: 20 Mayo 2023].
- [28] E. C. Pererio, «guiainfantil.com,» 360Audience, 28 Marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.guiainfantil.com/articulos/educacion/aprendizaje/que-son-las-agendas-visuales-para-los-ninos-con-autismo/>. [Último acceso: 20 Mayo 2023].
- [29] National Institute of Deafness and Other Communication Disorders, «nidcd.nih.gov,» U.S. Department of Health and Human Services, 24 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/problemas-de-comunicacion-en-los-ninos-contrastornos-del-espectro-autista#:~:text=Poca%20habilidad%20para%20la%20comunicaci%C3%B3n,parecer%20maleducados%2C%20desinteresados%20o%20distra%C3%ADdos..> [Último acceso: 21 Mayo 2023].
- [30] Confederación de Autismo de España, «autismo.org.es,» Autismo España, 29 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://autismo.org.es/las-personas-con-tea-pueden-tener-dificultades-para-comprender-y-desenvolverse/>. [Último acceso: 21 Mayo 2023].
- [31] Fundación ConecTEA, «fundacionconectea.org,» Fundación ConecTEA, 24 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.fundacionconectea.org/2021/02/24/autismo-y-funciones-ejecutivas-ejemplos-y-aplicaciones/#:~:text=Las%20dificultades%20de%20planificaci%C3%B3n%20en,desenvolverse%20en%20la%20vida%20cotidiana..> [Último acceso: 22 Mayo 2023].

- [32] UNIR La Universidad de Internet, «unir.net,» Universidad Internacional de La Rioja, 10 Agosto 2021. [En línea]. Available: <https://www.unir.net/educacion/revista/metodo-teacch/>. [Último acceso: 22 Mayo 2023].
- [33] Espacio Autismo, «espacioautismo.com,» Espacio Autismo, 12 Diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.espacioautismo.com/que-es-el-sistema-de-comunicacion-pecs/>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [34] LeafWing Center, «leafwingcenter.org,» LeafWing Center, 6 Mayo 2021. [En línea]. Available: <https://leafwingcenter.org/es/what-is-applied-behavior-analysis/>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [35] REDEM - Red Educativa Mundial, «redem.org,» REDEM, 9 Enero 2023. [En línea]. Available: <https://www.redem.org/los-ninos-que-leen-en-casa-con-sus-padres-llevan-medio-curso-de-ventaja-respecto-a-los-que-no-lo-hacen/>. [Último acceso: 22 Mayo 2023].
- [36] PYRAMID EDUCATIONAL CONSULTANTS, «pecs-spain.com,» Pyramid Educational Consultants, [En línea]. Available: <https://pecs-spain.com/el-sistema-de-comunicacion-por-el-intercambio-de-imagenes-pecs/>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [37] Microsoft, «learn.microsoft.com,» 23 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/get-started/overview>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [38] Open JS Foundation, «electronjs.org,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.electronjs.org/es/docs/latest>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [39] Microsoft, «learn.microsoft.com,» 5 Mayo 2023. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/maui/what-is-maui?view=net-maui-7.0>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [40] Microsoft, «learn.microsoft.com,» 12 Mayo 2023. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/releases/2022/system-requirements>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [41] Preceden, «preceden.com,» Preceden LLC , 2023. [En línea]. Available: <https://www.preceden.com/timelines/315711-net-framework-historia>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [42] OpenJS Foundation, «electronjs.org,» 13 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://www.electronjs.org/es/blog/10-years-of-electron>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [43] integra, «integratecnologia.es,» integra, 23 Diciembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.integratecnologia.es/la-innovacion-necesaria/desarrollo-de-aplicaciones->

multiplataforma-con-microsoft-net-maui/#:~:text=NET%20MAUI%3F-
.,2022%20con%20la%20versi%C3%B3n%20de%20.. [Último acceso: 25 Mayo
2023].

- [44] OpenJS Foundation, «electronjs.org,» 2023. [En línea]. Available:
<https://www.electronjs.org/es/docs/latest/tutorial/electron-timelines>. [Último acceso:
25 Mayo 2023].
- [45] R. Lopez, «raullg.com,» RaúlLG, 26 Noviembre 2022. [En línea]. Available:
<https://www.raullg.com/que-es-electron-js/>. [Último acceso: 25 Mayo 2023].
- [46] Kanbanize, «Kanbanize,» kanbanize, 12 Marzo 2023. [En línea]. Available:
<https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-kanban>. [Último
acceso: 15 Mayo 2023].
- [47] J. Martins, «asana,» asana, 17 Agosto 2022. [En línea]. Available:
<https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>. [Último acceso: 15 Mayo 2023].
- [48] A. Raeburn, «asana,» asana, 28 Noviembre 2022. [En línea]. Available:
<https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>. [Último acceso: 15 Mayo
2023].
- [49] D. Mas, «fhios,» fhios, 27 Marzo 2019. [En línea]. Available:
<https://www.fhios.es/metodologia-kanban-pros-y-contras/>. [Último acceso: 15 Mayo
2023].
- [50] Indeed Ireland Operations Ltd, «Indeed,» Indeed, 6 Enero 2023. [En línea].
Available: [https://es.indeed.com/orientacion-laboral/desarrollo-profesional/ventajas-
desventajas-metodologia-scrum](https://es.indeed.com/orientacion-laboral/desarrollo-profesional/ventajas-desventajas-metodologia-scrum). [Último acceso: 15 Mayo 2023].
- [51] G. Mancuzo, «ComparaSoftware,» ComparaSoftware, 21 Agosto 2020. [En línea].
Available: [https://blog.comparasoftware.com/programacion-extrema-ventajas-
desventajas/](https://blog.comparasoftware.com/programacion-extrema-ventajas-desventajas/). [Último acceso: 15 Mayo 2023].

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada al personal del DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA

Encuesta aplicada al personal del DECE y representantes de los niños diagnosticados con TEA.

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno del desarrollo neurológico que afecta a la comunicación social y al comportamiento. Los síntomas del TEA pueden incluir dificultades en la interacción social, problemas de comunicación, intereses restringidos o poco usuales. El uso de la tecnología puede ser beneficioso para los niños con TEA, ya que les proporciona nuevas formas de comunicación y aprendizaje.

Instrucciones:

Responda de la manera más honesta posible las siguientes preguntas. Elige la opción de respuesta que usted considere adecuada.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. **1. En cada periodo académico. ¿Cuántos niños diagnosticados con espectro del trastorno autista (TEA) se encuentran en la institución recibiendo un seguimiento?** *

Marca solo un óvalo.

- De 0 a 1
 De 2 a 5
 De 5 a 10
 Mas de 10

2. **2. ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta en su trabajo a diario con niños con TEA?** *

Marca solo un óvalo.

- Falta de concentración por parte del infante
 Falta de herramientas para un seguimiento interactivo
 Falta de tiempo de tratamiento o seguimiento de este
 Falta de seguimiento adecuado por parte de los padres

3. **3. ¿Usted como psicopedagogo o representante ha utilizado instrumentos tecnológicos como métodos opcionales de seguimiento para los niños con TEA, como aplicaciones móviles, web o aplicaciones de escritorio?** *

Marca solo un óvalo.

Si

No

4. **4. ¿Qué habilidad considera importante a desarrollar en cualquier seguimiento aplicado a los niños con TEA?** *

Marca solo un óvalo.

Habilidades sociales mediante ejercicios de lenguaje.

Habilidades de visio-percepción.

Refuerzos en rutinas diarias.

Todas las anteriores

5. **5. ¿Cree usted que una aplicación o sistema informático podría complementar el seguimiento para niños con TEA?** *

Marca solo un óvalo.

Si

No

6. **6. ¿Está usted de acuerdo que la intervención y tratamiento oportuno a temprana edad puede reducir la severidad de los síntomas del autismo?** *

Marca solo un óvalo.

Completamente de acuerdo

De acuerdo

Indiferente

En desacuerdo

Completamente en desacuerdo

7. **7. ¿Cómo considera el nivel de conocimiento que usted posee referente a las causas, efectos o síntomas en el desarrollo de los niños diagnosticados con TEA?** *

Marca solo un óvalo.

- Avanzado
 Intermedio
 Básicos
 Limitados
 No posee conocimiento

8. **8. ¿Usted está de acuerdo en utilizar y promover el uso de un aplicativo o sistema en el seguimiento del autismo en conjunto con un equipo multidisciplinar o con otros representantes con niños con el mismo trastorno?** *

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
 De acuerdo
 Indiferente
 En desacuerdo
 Completamente en desacuerdo

9. **9. ¿Usted considera que es posible digitalizar las distintas actividades de estimulación de memoria, lenguaje viso percepción y atención para ayudar a los niños con TEA a potenciar sus habilidades cognitivas?** *

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
 De acuerdo
 Indiferente
 En desacuerdo
 Completamente en desacuerdo

10. **10. ¿Por cuales motivos escogería usted el uso de un aplicativo o sistema para ayudar con el seguimiento de los niños con TEA?** *

Marca solo un óvalo.

- Por la facilidad de uso
- Por la cantidad de contenido presente en el aplicativo o sistema (que sea diverso)
- Por la creatividad presentada en el aplicativo o sistema (que sea llamativo)

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2. Modelo de guía de entrevista

Entrevista Aplicada			
Rector Unidad Educativa Ambato			
N°	Ítem	Respuesta	Análisis
1	¿Cuáles son los reglamentos para la aceptación de los niños con capacidades especiales en las instituciones educativas?		
2	¿Cuál es su opinión sobre el uso de la tecnología en la educación de los niños diagnosticados con autismo?		
3	¿Existen reglamentos o leyes para la inclusión educativa en el país?, si es el caso ¿podría mencionar alguna de ellas?		
4	¿Qué desafíos ha presentado usted en el pasado para la implementación de nuevas tecnologías en su institución?		
5	¿La institución cuenta con procedimientos o reglamentos que faciliten la accesibilidad a los estudiantes con necesidades especiales educativas?		
Conclusión:			

Anexo 3. Modelo de ficha de observación

Nombre del estudiante	[Nombre Estudiante o seudónimo]					
Indicador	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Regularmente	Nunca	OBSERVACIÓN
El estudiante es capaz de mantener la concentración durante todas las actividades de la sesión de tratamiento						El niño es capaz de mantener la concentración durante la realización de distintas actividades impartidas por el profesional
El estudiante presenta dificultades en la interacción con el personal del DECE o psicopedagogos.						El niño presenta dificultades de interacción de manera ocasional con el personal del DECE o profesional encargado.
El estudiante cumple de manera adecuada las actividades propuestas por el profesional encargado.						El niño no cumple con regularidad las actividades impartidas con el profesional
El estudiante es capaz de reconocer las distintas imágenes o pictogramas presentadas por el profesional encargado.						El niño de manera ocasional es capaz de reconocer las imágenes o pictogramas presentadas por el profesional
El estudiante desarrolla sus habilidades de visio-						El niño realiza de manera efectiva las actividades de visio-


percepción durante la sesión de tratamiento.						percepción impartidas por el profesional
El estudiante culmina las actividades de tratamiento durante el tiempo establecido						El niño de manera ocasional es capaz de culminar las actividades impartidas en el tiempo establecido por parte del profesional
El estudiante es capaz de comprender las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión.						El niño presenta dificultades para comprender a primera instancia las instrucciones impartidas durante el tiempo de sesión

Anexo 4 Manual de Usuario



ÍNDICE

■	Introducción al aplicativo	04
■	Proceso de Inicio de Sesión	05
■	Módulo Administrativo	07
■	Formulario Perfil	08
■	Gestión de Estudiantes	09
■	Gestión de Seguimientos	10
■	Modo Spectrum Play	11
■	Panel de Información	12



ÍNDICE



■ Módulo Actividades Lúdicas	13
■ Formularios Juegos A.L.	13
■ Módulo de Rutinas Diarias	14
■ Fómulario Rutinas Diarias	14
■ Formulario Logros	15
■ Módulo Enciclopedia	16
■ Formularios Informativos	16
■ Agradecimiento	17
■ Ayuda y Soporte Técnico	18



Amar a un niño con autismo, es amar a una persona que ve la belleza en las cosas más pequeñas y simples de la vida" autor anónimo

INTRODUCCIÓN

Bienvenido al Manual de Usuario del Sistema para el Desarrollo de Habilidades Cognitivas en Niños con Autismo. Este manual está diseñado para brindarte una guía completa sobre cómo utilizar nuestro sistema, que ha sido especialmente creado para apoyar y potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas en niños con autismo. El sistema cuenta con un modo administrativo para la gestión de niños y sus seguimientos, y el modo Spectrum Play dedicado para el uso de los niños con TEA.



INICIO DE SESIÓN

USUARIO

Colocar el nombre de usuario correspondiente el cual será el número de cédula del profesional del DECE de la institución.

BOTÓN INICIAR SESIÓN

Al hacer clic, se comprobarán las credenciales y se iniciará sesión, caso contrario se notificará al usuario que las credenciales fueron incorrectas.

CONTRASEÑA

Colocar la contraseña correspondiente.

BOTÓN REGISTRAR USUARIO

Si se requiere la creación de un nuevo usuario, esta opción permite el registro de un nuevo usuario.

05

REGISTRO DE NUEVO USUARIO

1

Llenar todos los campos correspondientes para el registro de nuevo usuario, llenará de manera automática el usuario con la cédula para controlar que el usuario sea la cédula del profesional DECE.

2

Una vez llenado todos los campos al dar clic en la opción guardar, en caso de que todos los campos estén llenos se registrará correctamente el nuevo usuario en el sistema.

3

Si se desea retornar al inicio de sesión, el usuario debe dar clic en el botón 'volver' ubicado en la parte derecha inferior de la interfaz

06

MÓDULO ADMINISTRATIVO

PERFIL

El usuario ingresado tendrá la capacidad de ver sus datos personales.

ESTUDIANTES

Opción encargada de realizar la gestión de los estudiantes dentro del sistema

SEGUIMIENTOS

Opción encargada de realizar la gestión de seguimientos dentro del sistema.

MODO SPECTRUM PLAY

Módulo encargado de tener todas las actividades y rutinas para que el niño pueda realizar.

PANEL CONTENEDOR

Panel encargado de desplegar todas las pantallas de perfil, estudiantes y seguimientos.

PANEL DE INFORMACIÓN

Pantalla encargada de mostrar información del sistema.

07

PERFIL DE USUARIO

Perfil de Usuario

DATOS PERSONALES

ID USUARIO: 4

CEDULA: 18053F5009

NOMBRE: JUAN

APELLIDO: CEPEDA

CORREO: jcepeda@uea.com

TITULO: Psicólogo clínico

USUARIO: 18053F5009

CONTRASEÑA: 1234

Actualizar Datos

Volver

- Se desplegarán todos los datos del usuario ingresado en el sistema, correspondientes al profesional del DECE logueado en el sistema
- En caso de que se deseen actualizar los datos, el usuario debe dar clic en la opción "Actualizar Datos" para poder realizar algún cambio sobre sus datos personales, a excepción del nombre de usuario

08

GESTIÓN DE ESTUDIANTES

DATOS ESTUDIANTE

Datos personales correspondiente al estudiante con TEA, es importante llenar todos los campos para tener un correcto seguimiento del niño

DATOS REPRESENTANTE

Datos correspondiente al representante del niño con TEA.

id_estudiante	cod_estudiante	nombre_estud
1	1700000001	PABLO
2	1700000002	JUANITA
3	1700000003	HENRY

LISTADO ESTUDIANTES

Panel que muestra el listado de todos los estudiantes con TEA registrados en el sistema, al dar clic sobre la celda del id correspondiente, se llenarán los campos en la parte izquierda pertinentes del estudiante seleccionado

OPCIONES

La opción "limpiar campos" sirve para dejar en blanco todos los campos de la parte izquierda. "Eliminar" y "Guardar" realizan la opción respectiva sobre el registro del estudiante

GESTIÓN DE SEGUIMIENTOS

DATOS SEGUIMIENTO

datos correspondiente al seguimiento donde el profesional DECE deberá ingresar el estudiante, observacion, fecha, etc.

ACTIVIDADES SEGUIMIENTO

Datos correspondiente a las actividades correspondientes al seguimiento

id_seguimiento	cod_seguimiento	id_estudiante_per
4	CO002	1
5	CO003	2

LISTADO SEGUIMIENTOS

Panel que indica el listado del seguimientos registrados en el sistema, al dar clic sobre la celda del "id" de un seguimiento, todos los datos se autocompletarán en la parte izquierda del formulario.

OPCIONES

La opción "limpiar campos" sirve para dejar en blanco todos los campos de la parte izquierda. "Eliminar" y "Guardar" realizan la opción respectiva sobre el registro del seguimiento



Modo encargado de albergar todas las actividades para que los niños con TEA pueda realizar, este modo, se encuentra diseñado para que resulte cómodo para el uso de los niños con TEA.

ACTIVIDADES LÚDICAS

Actividades relacionadas con el lenguaje, memoria, percepción y lógica.

LOGROS

Contiene todas las medallas desbloqueables a medida que el niño complete actividades o rutinas diarias.

RUTINAS

Contiene todas las rutinas diarias para ser realizadas de forma secuencial.

ENCICLOPEDIA

Contiene información referente al TEA, clasificaciones y recomendaciones.

PANEL DE INFORMACIÓN

1

Panel que contiene toda la información referente al sistema, como la versión, el desarrollador, etc.



MÓDULO DE ACTIVIDADES LÚDICAS

1



Menú que contiene todas las actividades lúdicas que pueden ser de lenguaje, memoria, lógica y percepción.

2



Actividades de Lenguaje, en esta opción, el infante podrá desarrollar sus habilidades de comunicación y socialización.

3



Actividad de memoria, en el cual el infante tendrá la capacidad de desarrollar la memoria mediante un juego de encontrar pareja.

4



Actividades de Lógica, en este apartado se encuentran todas las actividades relacionadas con la lógica.

13

MÓDULO DE RUTINAS DIARIAS





MENÚ RUTINAS DIARIAS
Menú que contendrá la opción de ingresar al formulario de actividades diarias.

BOTÓN SALIR
Botón encargado para salir del menú actual (Rutinas Diarias)

FORMULARIO RUTINAS DIARIAS
Formulario que contiene las 4 rutinas diarias para ser realizadas de manera secuencial por parte del infante.

BOTÓN VOLVER
Opción que permite al usuario volver al "Menú Rutinas Diarias".

14

MÓDULO DE LOGROS



LOGROS

Los logros corresponden a las medallas desbloqueables a medida que el infante realice actividades o rutinas diarias.

LEYENDA

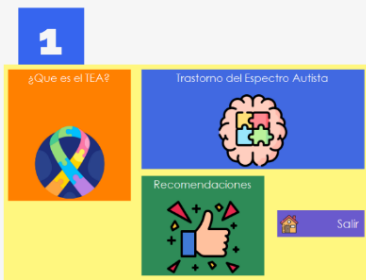
Al dar clic en la medalla el infante podrá conocer como desbloquear la medalla correspondiente

BOTÓN SALIR

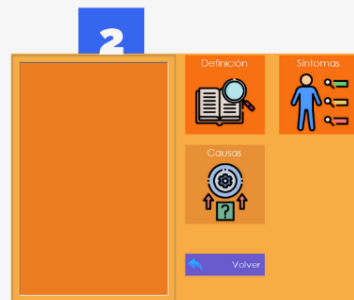
Al dar clic en infante saldrá del módulo actual.

15

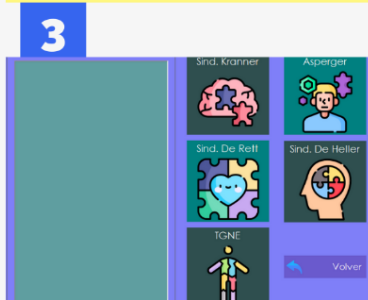
MÓDULO INFORMATIVO



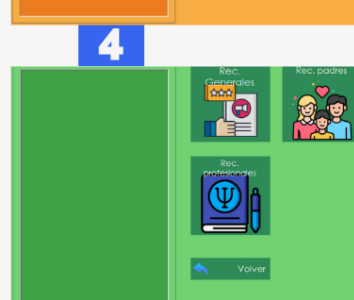
Módulo encargado de tener información referente al TEA.



¿Qué es TEA?, indica al usuario conceptos del trastorno del Espectro Autista, síntomas y causas.



"Trastorno del Espectro Autista", indica la clasificación del TEA para conocer las distintas características de cada tipo de espectro.



"Recomendaciones", en este apartado se encuentran distintas recomendaciones para tomar en cuenta en caso de que sea dirigido para profesionales, padres de familia y de manera general

16



"El autismo no es un trastorno que debe ser curado, sino que debe ser aceptado y entendido" autor anónimo

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerte encarecidamente por promover el uso de este tipo de aplicaciones que sirven como herramientas para el desarrollo de las habilidades cognitivas de niños con TEA, ya que es importante considerar realizar seguimientos y tratamientos desde una edad temprana debido a la incidencia del TEA a partir de la primera infancia,



17



AYUDA Y SOPORTE TÉCNICO

TELÉFONO

(+593)983768638

CORREO

damianvalle19@gmail.com

REDES SOCIALES

 @damian.enriquez98

 Damián Enriquez

 @DamianEnrig8

18