



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

TÍTULO:

“Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve”

“TESIS DE GRADO PREVIA A OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS”

AUTORAS:

Andrea Karina Sarango Jiménez

Virginia Johanna Torres Condor

DIRECTOR:

Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg. Sc

LOJA-ECUADOR

2015



CERTIFICACIÓN

Ingeniero.

Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg. Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación elaborado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, titulado **“Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve”**, realizado por las egresadas Andrea Karina Sarango Jiménez y Virginia Johanna Torres Cónedor, cumple con todos los requisitos establecidos por las normas generales para la graduación en la Universidad Nacional de Loja, tanto en aspectos de forma como de contenido.

Por lo tanto, autorizo proseguir los trámites legales para su presentación y defensa.

Loja, 15 de Abril de 2015

Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



AUTORÍA

Nosotras: **ANDREA KARINA SARANGO JIMÉNEZ** y **VIRGINIA JOHANNA TORRES CÓNDOR**, declaramos ser autoras del presente trabajo de tesis y eximimos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a su representante jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de nuestra tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula: 1104493315

Fecha: 19-05-2015

Firma:

Cédula: 1104576044

Fecha: 19-05-2015



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LAS AUTORAS, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Nosotras **ANDREA KARINA SARANGO JIMÉNEZ** y **VIRGINIA JOHANNA TORRES CÓNDOR**, declaramos ser autoras de la tesis titulada: “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN GAMIFICACIÓN PARA AUMENTAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE**”, como requisito para optar el grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizamos al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja diecinueve días del mes de Mayo del dos mil quince.

Firma:

Autora: Andrea Karina Sarango Jiménez

Cédula: 1104493315

Dirección: Loja (Urbanización: Samana
Calles Benjamín Ortega y Carlos Solís)

Teléfono: 2613-973

Celular: 0993935206

Correo
andyskaryna@hotmail.com

Electrónico:

Firma:

Autora: Virginia Johanna Torres Cónodor

Cédula: 1104576044

Dirección: Loja (Ciudadela: Turunuma
Calles Bilbao y Logroño)

Teléfono: 2613-200

Celular: 0982220367

Correo
johannat2786@gmail.com

Electrónico:

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Mario Andrés Palma Jaramillo, Mg. Sc.

Ing. Waldemar Victoriano Espinoza Tituana, Mg. Sc.

Ing. Carlos Miguel Jaramillo Castro, Mg. Sc.



AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud, principalmente está dirigida a Dios por haber permitido culminar con éxito la carrera. A la Universidad Nacional de Loja, al Área de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables, en especial a la carrera Ingeniería en Sistemas y docentes, gracias por haber brindado siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando la formación académica.

Igualmente agradecer de manera especial y sincera al Ing. Alex Padilla por su apoyo, confianza y guía en el desarrollo del proyecto. El haber facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo del trabajo de titulación.

El agradecimiento más profundo está dirigido a nuestros familiares que sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este trabajo. A nuestros padres por su ejemplo de lucha, honestidad, paciencia y superación; y hermanos por su comprensión, apoyo y confianza. Y para todos nuestros amigos, tenemos palabras de agradecimientos, porque gracias a su apoyo, motivación y buenos consejos, se ha logrado culminar con éxito una anhelada meta.

Finalmente, agradecer al Dr. Fabián Herrera, Director del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades por permitir el desarrollo del trabajo de titulación en tan prestigiosa Institución, a la Docente por el apoyo, guía y recomendaciones para la creación del sistema y a los Estudiantes del Grupo 4 por su colaboración y entusiasmo en el uso del sistema.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga...



DEDICATORIA

Dedico este trabajo, principalmente a DIOS y la VIRGENCITA, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón, iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de mi vida profesional.

Con mucho cariño principalmente a mis PADRES que debo mi vida y han estado conmigo en cada paso que he dado. Gracias por brindarme una carrera para mi futuro y por creer siempre en mí, apoyando y brindando todo su amor y comprensión.

A mis HERMANOS gracias por estar conmigo y apoyarme siempre en los buenos y malos momentos de mi vida.

Andrea Karina Sarango Jiménez

Mi trabajo de titulación lo dedico con todo mi amor y cariño a Dios, porque me dio la fe, la fortaleza necesaria para salir siempre adelante, iluminando cada paso de mi vida y por darme la salud y la esperanza para terminarlo.

A toda mi familia en especial a mis padres Geovanny y Catalina que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por darme una carrera para mi futuro, por creer en mí, por su comprensión y ayuda en todo momento. Han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor. A mi hermanita Lolita, gracias por estar conmigo, brindarme su amor y apoyo incondicional. A mi novio Darwin por siempre estar a mi lado, por su comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir adelante. A mis abuelitos Victoria y Vicente por siempre creer en mí, apoyarme y guiarme en cada uno de mis pasos, A mi abuelita Dolores que desde el cielo me ha iluminado con sus bendiciones, a mis tíos, primos...

Los quiero con todo mi corazón y este esfuerzo es para ustedes.

Virginia Johanna Torres Cóndor



A. TÍTULO

“Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve”



B. RESUMEN

La evolución científica y las nuevas tecnologías permiten integrar en el ámbito educativo a las personas con discapacidad intelectual, utilizando sistemas de aprendizaje los cuales siempre están buscando nuevas herramientas, métodos de enseñanza con el fin de adoptarlos a su sistema. Una manera de realizarlo es mediante la Gamificación que consiste en aplicar conceptos y dinámicas propias del diseño de juegos al campo educativo, con el objetivo de estimular y hacer más atractiva la interacción del estudiante.

Es por ello, que se ha desarrollado un sistema denominado “**SMART GAME**”, el cual proporciona un recurso útil, didáctico e interactivo a través de juegos para mejorar, mantener o reforzar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad intelectual leve en las categorías de: Matemáticas, Lecto-Escritura y Coordinación Visomotora.

SMART GAME permite al Administrador y Docente: administrar (crear, editar y desactivar) estudiantes, administrar (crear, editar y desactivar) grupos, asignar estudiantes a un grupo, configurar cada nivel de un juego, generar reportes y observar el progreso de aprendizaje. Y al estudiante desarrollar cada nivel de un juego con una interfaz interactiva mediante imágenes y sonidos.

Para llegar a esta automatización se utilizó la metodología XP, JAVA como lenguaje de programación, JPA para la persistencia de los objetos en la base de datos, MySQL como repositorio de datos, el Algoritmo Multilayer Perceptrón para determinar la habilidad, progreso y aumento del aprendizaje, IReport para la generación de reportes y JFreeChart para graficar el progreso del estudiante; además se utilizó el IDE de NetBeans para la generación de código, Enterprise Architect y Power Designer para los modelos UML y Datos.



SUMMARY

The Scientific evolution and new technologies allow the integration in education for people with intellectual disabilities, using learning systems which are always looking for new tools, teaching methods in order to adapt them to their system. One way to realize it is through gamification that applied concepts and dynamic design own games to the educational field with the objective of stimulating and make more attractive the student's interaction.

Therefore, it have been developed a system called "SMART GAME", which provides a useful, educational and interactive resource through games to improve, maintain or reinforce learning of students with mild intellectual disability categories were developed: Mathematics , Literacy and Visual Motor Coordination.

SMART GAME allows the Administrator and Teacher: administrate (create, edit and deactivate) students, manage (create, edit and deactivate) groups, assign students to a group, configure each level of a game, generate reports and observe progress of the learning. And the students develop each level of game with an interactive interface through images and sounds.

To reach this automation the XP methodology was used, JAVA as programming language, JPA for persistence of objects in the database, MySQL as a data repository, the Algorithm Multilayer Perceptron to determine the ability, progress and development of the learning, IReport for generating reports and JFreeChart to chart students' progress also the IDE of NetBeans was used for code generation, Enterprise Architect and Power Designer to the model UML and Data.



ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL	I
CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LAS AUTORAS, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
A. TÍTULO.....	VII
B. RESUMEN.....	VIII
SUMMARY	IX
ÍNDICE.....	X
ÍNDICE GENERAL.....	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XV
C. INTRODUCCIÓN.....	17
D. REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
1. CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES	19
1.1. DEFINICIÓN.....	19
1.2. MISIÓN	19
1.3. VISIÓN	19
1.4. OBJETIVOS	19
1.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	20
2. PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	21
2.1. DISCAPACIDAD.....	21



2.1.1.	SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD A NIVEL NACIONAL.....	21
2.1.2.	TIPOS DE DISCAPACIDADES	21
2.1.2.1.	DISCAPACIDAD INTELECTUAL	22
2.1.2.1.1.	GRADOS DE DISCAPACIDAD INTELECTUAL.....	22
2.1.3.	APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD	24
2.1.3.1.	DESARROLLO COGNITIVO	24
2.1.3.2.	DESARROLLO MOTRIZ	25
2.1.3.3.	DESARROLLO COMUNICATIVO Y DE LENGUAJE	25
3.	GAMIFICACIÓN Y TIC'S EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL	26
3.1.	DEFINICIÓN DE GAMIFICACIÓN.....	26
3.1.1.	GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN.....	26
3.1.2.	IMPORTANCIA.....	26
3.1.3.	VENTAJAS	26
3.2.	JUEGO EDUCATIVO.....	27
3.2.1.	JUEGOS DE MATEMÁTICAS	27
3.2.2.	JUEGOS DE LECTO-ESCRITURA.....	27
3.2.3.	JUEGOS DE COORDINACIÓN VISOMOTORA.....	28
3.3.	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	28
3.3.1.	TECNOLOGÍA ASISTENCIAL	28
3.3.2.	DISPOSITIVOS DE ACCESO A LA COMPUTADORA.....	29
4.	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	31
4.1.	TECNOLOGÍAS USADAS EN LA IMPLEMENTACIÓN.....	31
4.1.1.	JPA (INTERFAZ DE PERSISTENCIA JAVA)	31
4.1.2.	MySQL	32
4.1.3.	REDES NEURONALES CON R	33
4.1.3.1.	PERCEPTRÓN	33
4.1.3.1.1.	ELEMENTOS	33



4.1.3.1.2. FUNCIONAMIENTO.....	33
4.1.3.1.3. PAQUETES QUE UTILIZA.....	34
4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	34
4.2.1. NETBEANS	34
4.2.2. JAVA.....	35
4.2.3. JFREECHART	35
4.2.4. JASPERREPORT.....	36
4.2.4.1. IREPORT	36
E. MATERIALES Y MÉTODOS	38
1. MÉTODOS.....	38
2. TÉCNICAS.....	41
F. RESULTADOS.....	43
1. PLANIFICACIÓN	43
1.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	43
1.2. HISTORIA DE USUARIO	43
1.3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS	46
1.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	46
1.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	47
1.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	47
1.5. MODELO DE DOMINIO.....	48
2. DISEÑO	49
2.1. DIAGRAMAS DE CLASES POR PAQUETES	49
2.1.1. PAQUETE DOMINIO.....	50
2.1.2. PAQUETE VISTA	51
2.1.2.1. GAME	52
2.1.3. PAQUETE UCC	55
2.1.4. PAQUETE DAO	56
2.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	57



2.3.	DIAGRAMA DE PAQUETES.....	58
2.4.	DIAGRAMA DE COMPONENTES	58
2.5.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	59
3.	DESARROLLO	60
3.1.	DESARROLLO DEL SISTEMA.....	60
4.	PRUEBAS	65
4.1.1.	PRUEBAS UNITARIAS.....	65
4.1.2.	PRUEBA DE USABILIDAD	66
4.1.2.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	66
4.1.2.1.1.	ENCUESTA AL DIRECTOR Y DOCENTE DEL CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES ..	66
4.1.2.1.2.	ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES	69
G.	DISCUSIÓN	74
1.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA ALTERNATIVA.....	74
2.	VALORACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA Y AMBIENTAL	75
H.	CONCLUSIONES.....	78
I.	RECOMENDACIONES.....	79
J.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	80
K.	ANEXOS.....	83
	ANEXO I: INVESTIGACIÓN DE JUEGOS	83
	ANEXO II: ENTREVISTAS A DOCENTES.....	89
	ANEXO III: PROPUESTA PLANTEADA DE JUEGOS Y NIVELES.....	91
	ANEXO IV: EVALUACIÓN DE DESARROLLO DE HABILIDADES	98
	ANEXO V: BASE DE CONOCIMIENTO.....	99
	ANEXO VI: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	100
	ANEXO VII: PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA	102



ANEXO VIII: CAPACITACIÓN SMART GAME.....	108
ANEXO IX: CERTIFICACIÓN DE LA TRADUCCIÓN DEL RESUMEN	109
ANEXO X: ARTÍCULO CIENTÍFICO.....	110



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación Geográfica Centro Diurno	20
Ilustración 2: Registro Nacional de Discapacidades	21
Ilustración 3: Teclado Bigkeys	29
Ilustración 4: Mouse Bigtrack Trackball.....	29
Ilustración 5: Monitor de Pantalla Táctil.....	30
Ilustración 6: Funcionamiento de Perceptrón	34
Ilustración 7: Modelo de Dominio.....	48
Ilustración 8: Diagrama del Paquete Dominio.....	50
Ilustración 9: Diagrama del Paquete Vistas	51
Ilustración 10: Diagrama del Paquete Vistas - Coordinación Visomotora	52
Ilustración 11: Diagrama del Paquete Vistas - Matemáticas.....	53
Ilustración 12: Diagrama del Paquete Vistas - Lecto-Escritura.....	54
Ilustración 13: Diagrama del Paquete Controlador (UCC).....	55
Ilustración 14: Diagrama del Paquete Objeto de Acceso a Datos (DAO).....	56
Ilustración 15: Diagrama de la Base de Datos.....	57
Ilustración 16: Diagrama de Paquetes	58
Ilustración 17: Diagrama de Componentes.....	58
Ilustración 18: Arquitectura del Sistema	59
Ilustración 19: Pantalla Figuras Geométricas	60
Ilustración 20: Gráfica del Progreso del Estudiante	63
Ilustración 21: Error al Arrastrar una Imagen	65
Ilustración 22: Cambio de Ventana de Mensajes.....	66
Ilustración 23: Accesibilidad Director-Docente.....	66
Ilustración 24: Funcionalidad del Sistema Director-Docente (1)	68
Ilustración 25: Funcionalidad del Sistema Director-Docente (2)	68
Ilustración 26: Diseño y Presentación del Sistema Director-Docente	69
Ilustración 27: Accesibilidad Estudiantes.....	70
Ilustración 28: Funcionalidad del Sistema Estudiante (1)	71
Ilustración 29: Funcionalidad del Sistema Estudiante (2)	71
Ilustración 30: Funcionalidad del Sistema Estudiante (3)	72
Ilustración 31: Diseño y Presentación del Sistema Estudiante	73



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro Comparativo JPA, Hibernate y JDBC	31
Tabla 2: Cuadro Comparativo MySQL, Postgre SQL y Oracle.....	33
Tabla 3: Cuadro Comparativo ICONIX, XP y RUP.....	40
Tabla 4: Historia de Usuario: Administración.....	44
Tabla 5: Historia de Usuario: Configuración de cada Nivel de un Juego.....	45
Tabla 6: Historia de Usuario: Funcionamiento de los Juegos.....	45
Tabla 7: Requerimientos Funcionales	46
Tabla 8: Requerimientos No Funcionales.....	47
Tabla 9: Glosario de Términos.....	47
Tabla 10: Método mouseDragged.....	61
Tabla 11: Método mouseReleased	63
Tabla 12: Método para Graficar Desarrollo.....	64
Tabla 13: Funcionalidad del Sistema Director-Docente	67
Tabla 14: Funcionalidad del Sistema Estudiantes	71
Tabla 15: Presupuesto	77
Tabla 16: Resumen del Presupuesto	77



C. INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los estudiantes con discapacidad intelectual, se orientan a favorecer el desarrollo de las estructuras del pensamiento y brindar apoyo para alcanzar un mayor grado de autonomía en los aprendizajes.

Basados en los problemas de aprendizaje que tienen los estudiantes del Grupo 4 del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades. Se desarrolló un sistema basado en Gamificación para aumentar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad intelectual leve, el cual permite mantener, mejorar o reforzar los conocimientos adquiridos en clase.

El trabajo de titulación está estructurado de la siguiente manera:

Revisión de Literatura recopila toda la información relacionada con respecto al desarrollo del trabajo de titulación: **Capítulo 1** se presenta la información del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades. **Capítulo 2** abarca la información más relevante de las Personas con Discapacidad. **Capítulo 3** se describe los aspectos de la Gamificación y TIC's en la Educación Especial. **Capítulo 4** aborda las Herramientas Tecnológicas usadas para el desarrollo e implementación del sistema.

La **Metodología** empleada para el desarrollo del trabajo de titulación permite la planificación adecuada de las tareas a ejecutarse para el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los **Resultados**, se realizaron a través del estudio de la Situación Actual del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades y la utilización de la metodología XP.

En la **Discusión**, se indica el **Desarrollo de la Propuesta Alternativa** que permitió analizar el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo del presente trabajo de titulación; y en la **Valoración Técnica Económica** se expone los recursos utilizados para la ejecución del mismo.



Las **Conclusiones**, se basan en las experiencias vividas en el desarrollo del trabajo de titulación, que dan una valoración del grado de cumplimiento de los objetivos trazados y los resultados alcanzados.

Las **Recomendaciones** son sugerencias para futuras investigaciones, innovaciones a tomarse en cuenta para el desarrollo de proyectos similares.

La **Bibliografía** consta de una lista de recursos consultados que ayudaron a la fundamentación teórica.

Y finalmente los **Anexos**, en donde se detalla información complementaria y también necesaria para la ejecución del presente trabajo de titulación.



D. REVISIÓN DE LITERATURA

1. CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES

1.1. DEFINICIÓN

El Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral, es un recurso cuya finalidad es procurar la atención integral a personas que por su condición no pueden acceder a servicios universales básicos y que no tienen una persona responsable durante el día. En estos Centros creados y/o gestionados por el MIES o mediante convenio, se priorizará a aquellas personas que se encuentran en situación de pobreza. El servicio que presta es de ocho horas diarias y durante los cinco días hábiles de la semana [1].

1.2. MISIÓN

Proporcionar a las personas con discapacidad las oportunidades y apoyos que posibiliten su ocupación significativa, promuevan su desarrollo personal y faciliten su autonomía y participación en la comunidad.

1.3. VISIÓN

Satisfacción de los clientes que se atienden en el Centro anticipando sus intereses y necesidades, sobrepasando sus expectativas con la intervención directa de la comunidad y las familias.

1.4. OBJETIVOS

- Favorecer el compromiso e implicación de los profesionales y la percepción de que su esfuerzo tiene pleno sentido.
- Desarrollar Planes Anuales de Mejora.
- Implantar un Sistema de Planificación Centrada en la Persona que se sustente en un profesional-tutor.
- Asegurar canales de información y participación a la familia.
- Optimizar la relación coste/beneficio.



1.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades de Loja, está ubicado en la Av. Pío Jaramillo Alvarado y Juan Zenea, a una cuadra del Cementerio General.

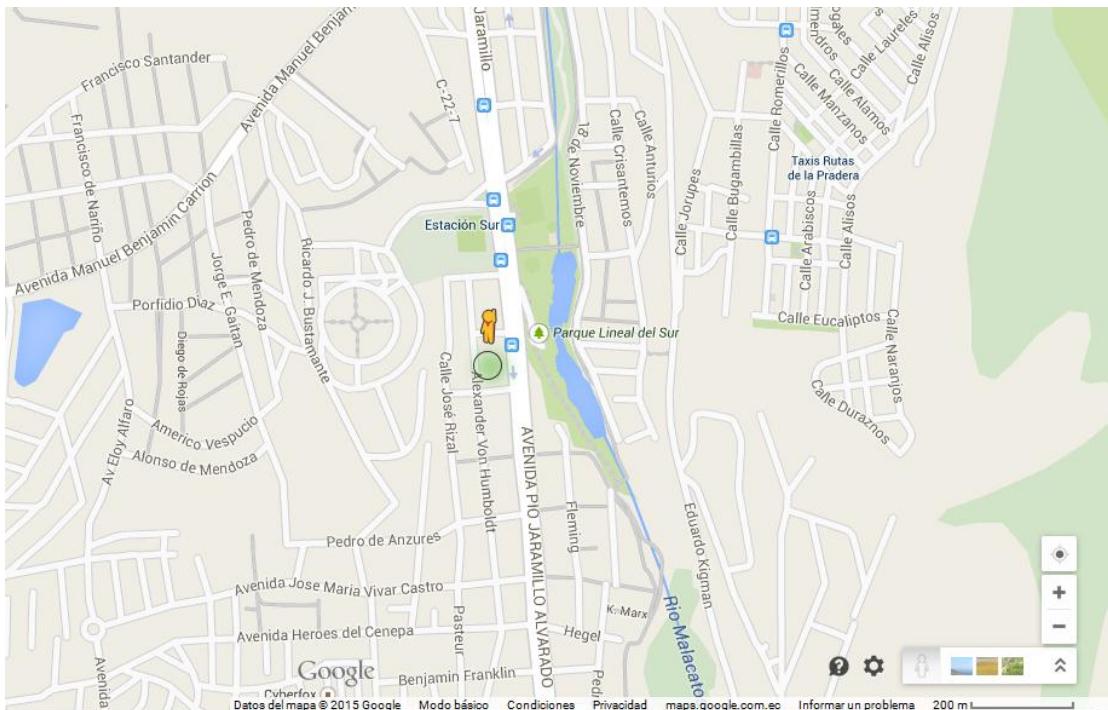


Ilustración 1: Ubicación Geográfica Centro Diurno



2. PERSONAS CON DISCAPACIDAD

2.1. DISCAPACIDAD

Es cualquier limitación o impedimento de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para el ser humano. La discapacidad se caracteriza por excesos o insuficiencias en el desempeño de una actividad rutinaria normal, los cuales pueden ser temporales o permanentes, reversibles o surgir como consecuencia directa de la deficiencia o como una respuesta del propio individuo, sobre todo la psicología, a deficiencias sensoriales o de otro tipo [2].

2.1.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD A NIVEL NACIONAL

En nuestro país se han dado varias aproximaciones a la situación de las personas con discapacidad. La población del Ecuador es de 15'520.973 personas (INEC-CENSO2012), de las cuales el 2.68% de la población ecuatoriana presenta algún tipo de discapacidad, es decir alrededor de 416.177 personas [3].



Ilustración 2: Registro Nacional de Discapacidades

2.1.2. TIPOS DE DISCAPACIDADES

Existen 4 tipos principales de discapacidades:



- **Discapacidad Intelectual (Mental, Cognitiva).**- Es una disminución en las habilidades cognitivas e intelectuales del individuo.
- **Discapacidad Física (motora, motriz).**- Quienes la padecen ven afectadas sus habilidades motrices.
- **Discapacidad Sensorial.**- Aquí se encuentran aquellas discapacidades relacionadas con la disminución de uno o varios sentidos.
- **Discapacidad Psíquica.**- Se considera que una persona tiene discapacidad psíquica cuando presenta "trastornos por el comportamiento adaptativo, previsiblemente permanentes." Puede ser provocada por diversos trastornos mentales como la depresión mayor, la esquizofrenia, el trastorno bipolar, de pánico, esquizomorfo [4].

2.1.2.1. DISCAPACIDAD INTELECTUAL

La Discapacidad Intelectual está definida en términos del coeficiente de inteligencia, el mismo que se determina mediante la aplicación de pruebas individuales de inteligencia, cuya selección y correspondiente análisis de resultados deben estar sometidos a los factores que limitan el normal desenvolvimiento de las personas con discapacidad intelectual; entre ellos, problemas de aprendizaje, comunicación, motricidad y defectos físicos. Sin embargo, también existe, la incapacidad del individuo para desarrollar las actividades esenciales de la vida cotidiana, que lo expone a situaciones de especial vulnerabilidad impidiendo su total independencia. Las personas con discapacidad intelectual son continuamente discriminadas por el resto de la sociedad, no solo en cuanto al trato que reciben, sino también al no tener a su alcance recursos específicamente diseñados para ellos, los cuales les permitan desarrollar sus destrezas cognitivas, motrices y auditivas [5].

2.1.2.1.1. GRADOS DE DISCAPACIDAD INTELECTUAL

La clasificación psicopedagógica de la Discapacidad Intelectual propuesta por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), se basa en tres tipos, las cuales poseen características referidas a funciones y capacidades que poseen.

DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE: Son todos aquellos cuyo Coeficiente Intelectual está entre 70 y 50, pueden llegar con una atención especial hasta un nivel de tercero a



cuarto año de básica. Pueden ser preparados en un oficio de acuerdo con sus posibilidades y llegar así a desempeñar una actividad laboral e independencia económica.

- No posee las operaciones formales (abstractas) de la mente.
- Tiene la capacidad para lógica completa.
- Puede desarrollar un lenguaje complejo morfosintáctico, pero con errores articulares.
- Pueden asimilar los contenidos de un tercer y cuarto año de básica, incluyendo lecto-escritura, matemáticas básica, aunque a un ritmo lento y necesitando un apoyo suplementario.

DISCAPACIDAD INTELECTUAL MODERADA: Son aquellos que tienen un Coeficiente Intelectual entre 50 y 30, desarrollan destrezas comunicativas durante la niñez, sin embargo, les resulta difícil asimilar la enseñanza escolar, requiriendo ayuda especializada para obtener mayores progresos. En la etapa de adolescencia les cuesta mantener relaciones interpersonales, aunque la mayoría logra desarrollar sus habilidades sociales y laborales cuando son adultos.

No tienen razonamiento abstracto, su capacidad de atención y percepción es limitada y su lenguaje sólo alcanza niveles muy elementales.

Su educación está centrada en el desarrollo o entrenamiento de hábitos y habilidades de autocuidado, integración social y seguridad personal. Estas personas no llegan a ser totalmente independientes y necesitan supervisión constante.

- Incapacidad para el pensamiento abstracto, tampoco asimila las operaciones lógicas concretas.
- Su nivel académico será el nivel preescolar.
- Desarrolla un nivel del lenguaje apto para situaciones comunes, pero con errores articulatorios.
- Puede desarrollar trabajos manuales.

DISCAPACIDAD INTELECTUAL PROFUNDA: Quienes integran esta categoría, generalmente tienen asociada una enfermedad neurológica, por ende se requiere atención especializada tanto de familiares como profesionales para desarrollar las destrezas de comunicación, motricidad y cuidado personal. Su Coeficiente Intelectual es



inferior a 30. Su profunda limitación solo les permite aprendizajes muy elementales. La educación casi se reduce a llevarlos a la adquisición de habilidades básicas de supervivencia. Necesitan constantemente protección y cuidado de por vida.

- No llega a completar el desarrollo sensorio motor.
- Bastantes casos no llegan a desarrollar el más elemental lenguaje, por carecer de los prerrequisitos simbólicos de uso-función de objetos.
- Pueden tener un lenguaje simple, pero con problemas articulatorios [6].

2.1.3. APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Al involucrarse en el campo de los niños con Discapacidad Intelectual, se hace necesario conocer ciertas características relacionadas con el desarrollo humano, proceso mediante el cual las personas amplían y fortalecen sus capacidades a fin de mejorar su calidad de vida, tomando en cuenta aspectos relevantes, desarrollo cognitivo, motriz, socio-emocional, comunicativo y de lenguaje, que resulta ideal potenciar en los individuos.

2.1.3.1. DESARROLLO COGNITIVO

La diversidad cognitiva es una realidad latente del ser humano, lo cual pone en manifiesto nuestras diferencias individuales, las mismas que conllevan a la búsqueda de estrategias de aprendizaje acorde a las necesidades educativas de cada niño. Estas diferencias se acentúan con la presencia de alguna discapacidad, afectando a un componente fundamental para el desarrollo cognitivo, la capacidad de atención, que pudiera verse disminuido afectando el proceso de aprendizaje. Las investigaciones realizadas hasta el momento, reportan que el proceso de aprendizaje en los niños con Discapacidad Intelectual sigue las mismas etapas que en los niños regulares pero de manera más lenta, sin que esto implique que deba seguirse rigurosamente los planes de educación regular. La identificación temprana de la Discapacidad Intelectual constituye un indicador importante para tomar acciones acordes a las necesidades educativas de los niños. Además, es preciso proporcionar a los niños un ambiente de aprendizaje, con las adaptaciones apropiadas, donde se logre reforzar su capacidad de exploración, manipulación, descubrimiento y relacionarse con los demás [7].



2.1.3.2. DESARROLLO MOTRIZ

Previo a determinar descripciones respecto al desarrollo motriz, cabe resaltar que el período sensomotriz es vital para el futuro aprendizaje en los niños. Según el psicólogo francés Jean Piaget [8], este periodo va desde el nacimiento hasta la edad de dos años; es la etapa en la que el ser humano tiene que conseguir el control de sí mismo y de su entorno, realizando actividades como mirar, reconocer cosas, mover o sostener objetos, entre otras; para lo cual se requiere el apoyo familiar y de ser posible el de un profesional quien asegure la atención adecuada para el niño.

El desarrollo motriz involucra actividades relacionadas al movimiento las cuales posibilitan al ser humano adquirir información de sí mismo y del mundo que rodea; se distinguen dos categorías de motricidad: fina y gruesa. La motricidad fina comprende actividades en las que el niño requiere alta precisión y coordinación de sus movimientos, por ejemplo la acción de tomar el lápiz; mientras que la motricidad gruesa corresponde a movimientos de todo el cuerpo o gran parte del mismo, tales como correr y saltar [9].

2.1.3.3. DESARROLLO COMUNICATIVO Y DE LENGUAJE

El desarrollo del lenguaje de los niños con Discapacidad Intelectual no solamente se refiere al proceso de interacción social y la intención comunicativa de cada niño, sino además de otros aspectos físicos como, problemas de visión, deficiencia auditiva y una dificultosa coordinación motriz. Este desarrollo se produce de modo similar al de los niños regulares, es decir, comienza con susurro, llanto, balbuceo, vocalizaciones preliminares y gestos, éstos últimos son muy abundantes en la conducta comunicativa de los niños con Discapacidad Intelectual, quienes adquieren un desarrollo comunicativo de manera lenta y demandante de gran esfuerzo. El desenvolvimiento comunicativo puede ser mejorado a través de técnicas orientadas a ejercitar las estructuras de la boca, la señalización, la vocalización, entre otras habilidades acompañadas de estrategias motivacionales, aun cuando seamos conscientes que al final el habla no será perfecta, pero cada cosa que los niños puedan expresar es de vital importancia y genera gran valor tanto en el aprendizaje académica como en el desarrollo social [10].



3. GAMIFICACIÓN Y TIC'S EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL

3.1. DEFINICIÓN DE GAMIFICACIÓN

Gamificar es plantear un proceso de cualquier índole como si fuera un juego. Los participantes son jugadores y como tales son el centro del juego, deben sentirse involucrados, tomar sus propias decisiones, sentir que progresan, asumir nuevos retos, participar en un entorno social, ser reconocidos por sus logros y recibir retroalimentación inmediata. En definitiva, deben divertirse mientras se consiguen los objetivos propios del proceso gamificado [11].

3.1.1. GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Aplicar la Gamificación en el ámbito de la educación consiste en utilizar una actividad lúdica para aprender o llevar al aula la organización y las reglas de un juego, con el objetivo de implicar a los alumnos y ofrecerles una forma diferente de aprendizaje. Para ello, se recompensa la realización de ciertas tareas establecidas con puntos, niveles o rankings, fomentando el esfuerzo, la autoafirmación y la colaboración.

3.1.2. IMPORTANCIA

Es mucho más estimulante pensar en la Gamificación como una forma de activar la motivación intrínseca de los niños, despertando la curiosidad, animando el afán de superación y las ganas de que animen y sostengan el esfuerzo, convertido en pasión y, en este contexto, reconocer los éxitos y logros. O sea, no se trata sólo de hacer juegos, o utilizar el juego como recurso o herramienta educativa para hacer más agradable el estudio, sino de poner el juego en el centro del proceso educativo como una manera de abrir los niños en el misterio y la belleza, a la vida [12].

3.1.3. VENTAJAS

Las ventajas de aprender de manera práctica, compartida y lúdica son múltiples, tanto desde el punto de vista educativo como personal y social.

- Trabaja la toma de decisiones, la habilidad para solucionar problemas y la creatividad.
- Mejora la capacidad de cooperar y el respeto a los demás.
- Fomenta la motivación y despierta el interés por el estudio y el aprendizaje.



- Afianza conocimientos.
- Puede proponer roles o situaciones reales por lo que prepara para la vida [13].

3.2. JUEGO EDUCATIVO

El juego puede moldear el funcionamiento cerebral e instaurar modificaciones sustanciales y duraderas que faciliten el aprendizaje. El juego, además de servir como herramienta de estimulación, también ayuda a relacionarse con los demás, a mejorar su autoestima, a superarse, a transferir y generalizar los aprendizajes a otros entornos y, sobre todo, a divertirse.

Es importante iniciar la estimulación a través del juego en los niños/as con Discapacidad Intelectual desde los primeros meses de vida, pero teniendo en cuenta el riesgo de caer en una sobre-estimulación, lo que podría provocar una falta de motivación por parte del niño/a [14].

3.2.1. JUEGOS DE MATEMÁTICAS

Para los niños con Discapacidad Intelectual el aprendizaje de las nociones matemáticas representa una barrera significativa para este campo de conocimiento, ya que requiere habilidades cognoscitivas de mayor complejidad como el pensamiento estratégico (que implica la abstracción y la reversibilidad) y que son básicas para la comprensión de las principales operaciones: suma, resta, multiplicaciones y divisiones.

La abstracción es una característica del pensamiento que permite entender la cualidad de los objetos.

La reversibilidad es la posibilidad de volver al punto de partida, de reencontrar una situación inicial.

3.2.2. JUEGOS DE LECTO-ESCRITURA

La lecto-escritura es uno de los aprendizajes que más nivel de abstracción requiere y que más influyen en la autonomía y en la independencia del ser humano.

Las personas con Discapacidad Intelectual por lo general muestran dificultad para hablar bien, algunos más, otros menos. Sin embargo todos tienen la necesidad de comunicarse.



La comunicación está muy relacionada con las características del pensamiento y del desarrollo cognoscitivo. De ahí la importancia de favorecer las habilidades a través del juego, la psicomotricidad y la expresión de afectos. Por tanto siempre considera que el desarrollo lingüístico se estimula en todos y cada uno de los momentos y aspectos de un programa.

3.2.3. JUEGOS DE COORDINACIÓN VISOMOTORA

La coordinación visomotora implica el ejercicio de movimientos controlados y deliberados que requieren de mucha precisión, comprende la percepción visual de las formas, sus relaciones en el espacio, su orientación y la expresión motora de lo percibido. La capacidad de observación y atención son fundamentales en el desarrollo de esta función ya que son requeridos especialmente en tareas donde se utilizan de manera simultánea el ojo, mano y dedos.

3.3. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

3.3.1. TECNOLOGÍA ASISTENCIAL

El mundo de la tecnología ha proporcionado importantes aportes en diversos sectores, de los cuales no está exento el conformado por personas que poseen discapacidades físicas o cognitivas, permitiéndoles eliminar obstáculos para desenvolverse en nuestra sociedad. “Las TIC’s pueden ser utilizadas como medio rehabilitador, con el objetivo de restaurar o reestrenar, aquellos procesos, capacidades o habilidades que puedan ser deficitarias como consecuencia de la discapacidad” [15].

La Tecnología Asistencial se define como “cualquier ítem, equipo o producto, ya sea comprado en un comercio, adaptado o hecho a medida, que se utilice para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de un individuo discapacitado” [16]. En el ámbito educacional se ha adoptado este concepto e incluyen dispositivos de alta tecnología, como computadoras, dispositivos electrónicos y software, mientras que los de baja tecnología son aquellos de funcionamiento manual.



3.3.2. DISPOSITIVOS DE ACCESO A LA COMPUTADORA

Los dispositivos de acceso brindan la oportunidad de comunicar a la computadora los requerimientos por parte del usuario, a través de ellos enviamos señales o instrucciones a fin de obtener el resultado que esperamos. Existe variedad de hardware que han sido adaptados para ser usados por personas con discapacidad, tal es el caso de interruptores, teclados, monitores de pantalla táctil, entre otros que se detallan a continuación.

Una presentación de los teclados ampliados es aquella que incorpora botones programados para acciones específicas, otra posee teclas de hasta cuatro veces el mayor tamaño del teclado convencional, facilitando la visualización y manipulación de las mismas, también existen teclados pequeños a los que se puede tener acceso con una sola mano.



Ilustración 3: Teclado Bigkeys

Para ciertas aplicaciones computacionales ha sido necesario agrandar el tamaño del mouse, así como también modificar ligera o significativamente su apariencia, como es el caso del mouse con teclas grandes con el que podemos mover el cursor y hacer clic [17].



Ilustración 4: Mouse Bigtrack Trackball



Los monitores de pantalla táctil facilitan la interacción con la computadora, pues facilitan al usuario introducir datos con simplemente tocar una parte de la pantalla, cabe recalcar que la interfaz debe ser adaptada de acuerdo a los niveles cognitivos para lograr una interacción adecuada; estos dispositivos no requieren de mucho tiempo de aprendizaje ni espacio extra para su utilización [18].



Ilustración 5: Monitor de Pantalla Táctil



4. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

4.1. TECNOLOGÍAS USADAS EN LA IMPLEMENTACIÓN

4.1.1. JPA (INTERFAZ DE PERSISTENCIA JAVA)

Es el estándar de Java encargado de automatizar dentro de lo posible la persistencia de los objetos en la base de datos [19]. La persistencia de Java fue desarrollada por expertos de Enterprise Java Beans 3.0 como parte de JSR 220. Se puede utilizar en aplicaciones web y aplicaciones clientes [20].

JPA, HIBERNATE	JDBC
<p>VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none">● Permite desarrollar mucho más rápido.● Permite trabajar con la base de datos por medio de entidades en vez de Querys.● Ofrece un paradigma 100% orientado a objetos.● Elimina errores en tiempo de ejecución.● Mejora el mantenimiento del software. <p>DESVENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none">● El performance es mucho más bajo que realizar las consultas por JDBC.● Puede representar una curva de aprendizaje más grande.	<p>VENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none">● Ofrece un performance superior ya que es la forma más directa de mandar instrucciones la base de datos.● Permite explotar al máximo las funcionalidades de la base de datos. <p>DESVENTAJAS</p> <ul style="list-style-type: none">● El mantenimiento es mucho más costoso.● Introduce muchos errores en tiempo de ejecución.● El desarrollo es mucho más lento.

Tabla 1: Cuadro Comparativo JPA, Hibernate y JDBC

Tomando en consideración el cuadro comparativo ([Ver Tabla 1](#)) en el cual se puede observar las ventajas y desventajas del JPA, Hibernate y JDBC, luego de realizar un análisis se optó por utilizar JPA porque permite el mapeo objeto/relacional entre entidades Java y tablas de la base de datos, a su vez ejecuta las consultas de una manera rápida.



4.1.2. MySQL

Es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales, no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. Fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interactuación con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos [21].

PROGRAMAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
● MySQL	<ul style="list-style-type: none">● Es gratuito.● Es multiplataforma.● Tiene una mayor velocidad al realizar las operaciones.● No necesita muchos requerimientos del sistema.● Se instala de manera sencilla.● Tiene mayor seguridad.	<ul style="list-style-type: none">● Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.
● Postgre SQL	<ul style="list-style-type: none">● Es gratuito.● Tiene mejor soporte que los proveedores comerciales.● Diseñado para ambientes de alto volumen.● Herramientas gráficas de diseño y administración de base de datos.● Tiene una mayor seguridad.● Es multiplataforma.	<ul style="list-style-type: none">● La velocidad de respuesta es relativamente lenta.● No es muy utilizada.



● Oracle	<ul style="list-style-type: none">● Es el más usado a nivel mundial.● Es multiplataforma.● Permite el uso de particiones.● Es fácil de usar.	<ul style="list-style-type: none">● Tiene un elevado precio.● Las versiones más recientes contienen muchos errores.
----------	---	--

Tabla 2: Cuadro Comparativo MySQL, Postgre SQL y Oracle.

Tomando en cuenta los gestores de base de datos (**Ver Tabla 2**), para el desarrollo del sistema se consideró la utilización de MySQL, por ser una herramienta libre, no utiliza muchos requerimientos y presta mayor seguridad en los datos.

4.1.3. REDES NEURONALES CON R

4.1.3.1. PERCEPTRÓN

Esta red se basa en una "caja negra", donde lo importante es la predicción, y no cómo se hace. El proceso incluye una fase de entrenamiento (training) para la optimización de las predicciones.

4.1.3.1.1. ELEMENTOS

- Las neuronas o nodos.
- Las capas.
 - De entrada.
 - De salida.
 - Oculta (puede tener a su vez varias capas).
- Los pesos.
- La función de combinación.
- La función de activación.
- El objetivo (target).

4.1.3.1.2. FUNCIONAMIENTO

Una descripción "grosso modo" podría ser: Los nodos (neuronas) de la capa de entrada, se combinan con los nodos de la capa oculta mediante la función de combinación, que suele ser una combinación lineal de los nodos de entrada mediante los pesos. A las



neuronas de las capas ocultas, se aplica una función de activación, que suele ser la tangente hiperbólica de la anterior combinación más un parámetro por nodo oculto, con la que estimamos las neuronas de la capa de salida, y sus errores.

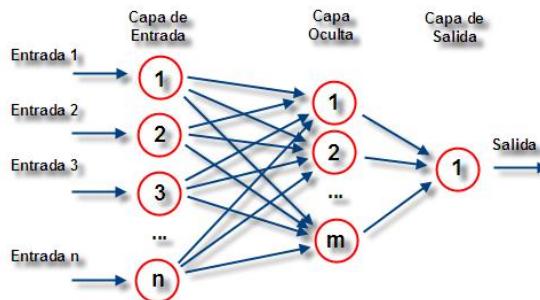


Ilustración 6: Funcionamiento de Perceptrón

4.1.3.1.3. PAQUETES QUE UTILIZA

- Paquete nnet.
- Paquete RWeka.
- Paquete neural.
- Paquete AMORE [22].

4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

4.2.1. NETBEANS

Es un entorno de desarrollo muy completo y profesional. Contiene muchas funcionalidades, para distintos tipos de aplicaciones y para facilitar al máximo la programación, la prueba y la depuración de las aplicaciones que se desarrollan. También incorpora un editor propio [23].

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.



4.2.2. JAVA

Java es tanto un lenguaje de programación así como una plataforma informática, y un amplio abanico de tecnologías. Originalmente perteneciente a la empresa Sun Microsystems posteriormente fue comprada por la compañía Oracle.

Esta plataforma informática es la base de diversos programas y aplicaciones, ya que el lenguaje que utiliza esta tecnología, es compatible con diversas plataformas y arquitecturas PC y Mac, de 16, 32 o 64 Bits, y es una tecnología con compatibilidad para sistemas operativos como OS, Unix, Linux, Solaris, Windows o Android. Por lo que varias aplicaciones para dispositivos que utilizan este tipo de sistemas operativos se sirven de la tecnología java para funcionar y por tanto en varios aparatos tecnológicos, deben de realizarse actualizaciones de java para su óptimo funcionamiento y compatibilidad con las aplicaciones basadas en esta tecnología [24].

Java permite jugar, cargar fotografías, chatear en línea, realizar visitas virtuales y utilizar servicios como, por ejemplo, cursos en línea, servicios bancarios en línea y mapas interactivos. Si no dispone de Java, muchas aplicaciones y sitios web no funcionarán [25].

4.2.3. JFREECHART

Es una librería que ofrece la posibilidad de crear todo tipo de gráficas de manera sencilla. Esta desarrollada en JAVA y es de código abierto. Las principales características a reseñar son:

- Una Api bien documentada que da soporte a un amplio rango de tipos de gráfica.
- Diseño flexible y fácil de extender pensado para aplicaciones cliente – servidor.
- Puede exportar en ficheros gráficos (JPEG, PNG) y archivos (PDF, EPS, SVG).
- Presentación de datos en Servlet y JSP.
- Nos ofrece numerosas interfaces para el tratamiento de datos en base al gráfico que queramos crear.
- Manejo de gráficos: funciones de zoom, impresión.
- Se permite la representación gráfica en los siguientes formatos:



- Gráficos de tarta: 2d y 3d.
- Gráficos de barras: regulares y en pilas. También ofrece la posibilidad de gráficos 3d.
- Gráficos de líneas y áreas.
- Gráficos de dispersión.
- Gráficos de tiempos.
- Gráficos combinados.
- Diagramas de Gantt [26].

4.2.4. JASPERREPORT

Es una potente herramienta en código abierto de generación de informes que permite generar información detallada en formato PDF, HTML, XLS, CSV o XML. Ha sido desarrollada completamente en Java, por lo que puede ser usada en una amplia variedad de aplicaciones Java para generar contenido dinámico.

Se recomienda el uso de la librería JasperReports cuando sea necesario desarrollar una funcionalidad de generación de informes en una aplicación. Para la creación de plantillas de informes empleadas por JasperReports se recomienda el uso de la herramienta de edición visual IReport [27].

4.2.4.1. IREPORT

Es una herramienta de soporte de la librería JasperReports que ayuda a la edición de los informes complejos mediante un editor gráfico, permitiendo la inclusión de gráficos, imágenes y subinformes. Está desarrollada en código Java y es de libre distribución. Las principales características de la herramienta son las siguientes:

- 100% escrito en Java y además OpenSource y gratuito.
- Maneja el 90% de las etiquetas de JasperReports.
- Permite diseñar con sus propias herramientas: rectángulos, líneas, eclipses, campos de los textfields, cartas, subinformes.
- Soporta JDBC.
- Soporta JavaBeans como origen de datos (estos deben implementar la interfaz JRDataSource).



- Incluye asistentes para crear informes automáticamente.
- Tiene asistentes para generar los subinformes.
- Tiene asistentes para las plantillas.

En definitiva, permite crear cualquier tipo de informe de una manera sencilla y rápida a través de una interfaz gráfica intuitiva, diseñada tanto para gente que no está familiarizada con esta tecnología, y que desconoce la sintaxis XML de JasperReports, como a usuarios expertos que ya conocían este lenguaje, ahorrándoles tiempo durante el desarrollo de informes muy elaborados.

El resultado de la utilización de IReport es una plantilla que deberá ser rellenada con los datos que conformarán el informe. Su diseño puede incluir todo tipo de elementos gráficos.

Como todo informe, los datos a mostrar pueden ser estáticos o dinámicos. Por lo tanto IReport admite un gran número de bases de datos, entre ellas se encuentran MySQL, HSQL y Oracle. Sin embargo, es interesante realizar un esfuerzo por mantener la separación de las capas, es decir, la capa de persistencia sea independiente de la de presentación, lo que nos facilitará el rápido entendimiento de nuestras aplicaciones y la cómoda realización de modificaciones futuras [28].



E. MATERIALES Y MÉTODOS

Para hacer efectiva la realización del presente trabajo de titulación, se recurre a la aplicación de diferentes técnicas, métodos investigativos y analizar una variada bibliografía, que permita obtener y ordenar la información de manera adecuada, con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

1. MÉTODOS

Los métodos permiten ordenar los acontecimientos para alcanzar un objetivo. Entre los métodos utilizados tenemos los siguientes:

● MÉTODO CIENTÍFICO

Es el conjunto ordenado de procedimientos orientados a descubrir, demostrar y verificar los conocimientos que la ciencia formula de manera sistemática sobre un objeto, la realidad objetiva.

Este método fue utilizado para plantear el tema, elaborar objetivos, recolectar e interpretar la información para elaborar las respectivas conclusiones y recomendaciones.

● MÉTODO INDUCTIVO

El conocimiento parte de hechos particulares hacia afirmaciones de carácter general lo que permitió pasar de la descripción de los hechos obtenidos, en base a la observación, para posteriormente de un proceso de análisis llegar a la síntesis y consecuentemente a la generalización de los hechos.

● MÉTODO DEDUCTIVO

Es un proceso que parte de un principio general ya conocido para inferir de consecuencias particulares, esto significa que si conocemos cierta ley podemos aplicarla a ciertas cosas particulares menores. El presente método permitió sistematizar, esquematizar y diferir la información bibliográfica, con la investigación de campo, permitiendo fundamentar el trabajo investigativo, elaborando conclusiones y recomendaciones, construir los lineamientos alternativos para contribuir al mejoramiento del proceso del aprendizaje.



● MÉTODO ANALÍTICO-SINTÉTICO

Es la descomposición de todos los elementos constitutivos (análisis) y la construcción de todo uniendo sus elementos que han sido separados en un determinado tema o problema (síntesis). El análisis y la síntesis son complementarios ya que el primero sirve de base para que exista el segundo. Se empleó estos métodos para descomponer el problema en sus partes tomando en cuenta sus variables y analizar minuciosamente la información textual para posteriormente llegar a interpretarla y formular las respectivas conclusiones y recomendaciones.

● METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Una metodología consiste en un lenguaje de modelamiento y un proceso. El lenguaje de modelamiento es la notación gráfica (incluyendo diferentes tipos de diagramas) en este caso UML. El proceso define quien debe hacer qué y cómo alcanzar un objetivo.

Antes de elegir la metodología de desarrollo a aplicar, se ha creído conveniente hacer un análisis de los enfoques más utilizados y sus características.

METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
ICONIX	Tiene un enfoque práctico, toma los artefactos más importantes de UML, se genera una documentación mediana. Uso directo de UML.	<ul style="list-style-type: none">● Es iterativo e incremental.● Ofrece un alto grado de seguimiento (especificaciones del usuario).● Enfoque aerodinámico de UML. (reiterativo e incremental).● Asume que los requerimientos y modelo del dominio nunca están encontrados completamente en el desarrollo del proyecto.● Manejo de Casos de Uso.
XP	Genera una documentación muy pequeña. Metodología ligera	<ul style="list-style-type: none">● Desecha el análisis y diseño.● Relativamente pequeño y firme.● Escribe unidades de prueba antes de programar y mantener las pruebas



	generalmente utilizada en desarrollos de software libre, equipos pequeños y descentralizados.	accesibles en todo momento. <ul style="list-style-type: none">● Integrar el sistema continuamente.● Programar en partes (lo que no ve uno lo ve el otro).● Iniciar el proyecto de manera sencilla y evolucionar.● Realiza entregas periódicamente.
RUP	Consiste en una serie de disciplinas o flujos de trabajo que van desde los requisitos hasta las pruebas. Genera una documentación muy grande.	<ul style="list-style-type: none">● Nivel superior que Iconix, pero tarda mucho para llegar a su implementación.● El Software está formado por componentes interconectados a través de interfaces. Dirigido por casos de uso.● Centrado en la arquitectura.● Es iterativo e incremental.

Tabla 3: Cuadro Comparativo ICONIX, XP y RUP

Tomando en cuenta los beneficios que prestan las metodologías (**Ver Tabla 3**), se optó por la metodología XP, ya que es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

Para el desarrollo del sistema se determinó y elaboró las siguientes fases:

FASE 1. PLANIFICACIÓN

- Recolección de Información.
- Historia de Usuario.
- Determinación de Requerimientos Funcionales y No Funcionales del sistema.
- Glosario de Términos.
- Modelo de Dominio.



FASE2. DISEÑO

- Diagrama de Clases por Paquetes.
- Diseño de la Base de Datos.
- Diagrama de Paquetes.
- Diagrama de Componentes.
- Arquitectura del Sistema.

FASE 3. DESARROLLO

- Entrevistas periódicas con la Docente del grupo 4.
- Desarrollo de la plataforma para guardar la información necesaria de los estudiantes.
- Desarrollo de los juegos escogidos.
- Aprobación de cada módulo por el usuario.
- Integración de los dos módulos: administración y juegos.

FASE 4. PRUEBAS

- Implementación del Sistema.
- Detectar y corregir errores en los juegos y su funcionamiento.

2. TÉCNICAS

Son formas, procedimientos o medios sistematizados de organizar y desarrollar la actividad cognoscitiva. Entre ellas tenemos las siguientes:

● TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA

La técnica bibliográfica o documental se basa en la obtención de la información teórica científica. Esta técnica permite recopilar la información bibliográfica, documental, la misma que servirá para fundamentar el desarrollo del trabajo de titulación.

● TÉCNICA DE LA ENCUESTA

Es una técnica a través de la cual el investigador busca llegar a la obtención de una información, de un grupo de individuos en base a un conjunto de estímulos (preguntas) y de la concreción de dicha información (respuestas) las cuales pueden ser aplicadas de



forma escrita (cuestionario). Esta técnica se la emplea para hacer la validación del sistema mediante las pruebas realizadas al director, docente y estudiantes.

● TÉCNICA DE LA ENTREVISTA

Es una técnica empleada para el acopio de información de campo durante el mecanismo de la interacción verbal en la cual una persona (entrevistador) solicita información a otra (entrevistado o informante) sobre un determinado problema.

Esta técnica permitió la recolección de la información y conocer de qué manera se realizan los procesos de aprendizaje en el Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidad.



F. RESULTADOS

1. PLANIFICACIÓN

En esta fase se realiza un Modelo de Dominio enfocado en la solución de la problemática, contiene aquellos objetos de la vida real cuyo comportamiento o datos deben ser almacenados en el sistema. Además se establece los límites y requerimientos del sistema.

1.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizó entrevistas al Director, Docentes y Psicóloga del Centro Diurno, para conocer cómo se realizan los procesos de aprendizaje; el resultado de esta información permitió conocer que no cuentan con una malla curricular, pero tienen actividades de planificación para cada semana con sus respectivos objetivos, esto se debe porque existen estudiantes con dificultad de atención y concentración, especialmente con los de discapacidad intelectual leve para realizar una o más actividades, se distraen constantemente, son temperamentales y no se adecuan a los horarios. No cuentan con un sistema que ayude a mantener, reforzar o mejorar el aprendizaje; cuando asisten al infocentro solo se dedican a jugar y a distraerse en las redes sociales. Una manera de ayudar en su aprendizaje es tener un sistema en el cual pueda aprender y distraerse a la vez, logrando un aumento de aprendizaje en los estudiantes con discapacidad intelectual leve.

1.2. HISTORIA DE USUARIO

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 001	Nombre Historia de Usuario: Administración
Usuarios: Administrador Docente del Grupo 4 CDCDIPD.	Programadores Encargados: <ul style="list-style-type: none">• Andrea Sarango• Johanna Torres
Prioridad en Negocio: Alta	
Riesgo en Desarrollo: Bajo	
Descripción: En el sistema se puede Administrar (crear, editar y desactivar) Docentes, Estudiantes y Grupos. Esta herramienta debe:	



- Permitir al Administrador el manejo de todo el sistema.
- Al Docente Administrar (crear, editar y desactivar) Alumnos y Grupos, Asignar Estudiantes a un Grupo, Configurar cada Nivel de un Juego, Generar Reportes y Visualizar el Progreso de los Estudiantes.

Observaciones.

Tabla 4: Historia de Usuario: Administración

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 002	Nombre Historia de Usuario: Configuración de cada Nivel de un Juego.
Usuarios: Docente del Grupo 4 CDCDIPD.	Programadores Encargados:
Prioridad en Negocio: Alta	<ul style="list-style-type: none">● Andrea Sarango
Riesgo en Desarrollo: Bajo	<ul style="list-style-type: none">● Johanna Torres
Descripción: Una vez programados los juegos se procede a su configuración, se puede crear, editar y eliminar cada nivel de un juego correspondiente a las categorías de matemáticas, lecto-escritura y coordinación visomotora.	
Esta herramienta debe:	
<ul style="list-style-type: none">● Permitir al docente crear un nivel en la categoría seleccionada.<ul style="list-style-type: none">● Estándares de Configuración:<ul style="list-style-type: none">● Matemáticas<ul style="list-style-type: none">● Número de Vidas.● Tiempo.● Oportunidades.● Número de Operaciones.● Número de Piezas.● Seleccionar paquetes de Imágenes.● Lecto-Escritura<ul style="list-style-type: none">● Número de Vidas.● Tiempo.● Texto a ingresar.● Número de piezas.● Número de Filas y Columnas.	



<ul style="list-style-type: none">◆ Seleccionar paquetes de Imágenes.
<ul style="list-style-type: none">● Coordinación Visomotora<ul style="list-style-type: none">◆ Tiempo.◆ Número de Filas y Columnas.◆ Seleccionar paquetes de Imágenes.
<ul style="list-style-type: none">● Brindar niveles de juego acorde a la capacidad de cada estudiante.
<p>Observaciones: Para cada estudiante debe haber una configuración diferente y por ende una complejidad distinta en cada nivel de un juego, porque tienen diferentes habilidades.</p>

Tabla 5: Historia de Usuario: Configuración de cada Nivel de un Juego

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 003	Nombre Historia de Usuario: Funcionamiento de los Juegos.
Usuarios: Docente del Grupo 4 CDCCIDIPD.	Programadores Encargados: <ul style="list-style-type: none">● Andrea Sarango● Johanna Torres
Prioridad en Negocio: Alta	
Riesgo en Desarrollo: Bajo	
Descripción: Es necesario una herramienta de apoyo basada en juegos para el aprendizaje de matemáticas, lecto-escritura y coordinación visomotora, que permite a las personas con discapacidad intelectual leve desarrollar su habilidad. Esta herramienta debe:	
<ul style="list-style-type: none">● Permitir al estudiante seleccionar el juego empezando desde el nivel básico, continuando con los siguientes niveles hasta finalizar el nivel.● Generar Reportes de los Estudiantes.● Determinar la habilidad, progreso y aumento de aprendizaje mediante la evaluación de los resultados en cada nivel del juego.● Proporcionar una interfaz amigable y fácil de manejar.	
Observaciones.	

Tabla 6: Historia de Usuario: Funcionamiento de los Juegos



1.3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Luego de recolectar, analizar la información del Centro Diurno, se procedió a buscar una solución a la problemática, en la cual se determinó los requerimientos funcionales y no funcionales.

1.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

El sistema permite:

CÓDIGO	ACTOR	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
RF001	Administrador	Administrar (crear, editar y desactivar) docentes.	Evidente
RF002		Administrar (crear, editar y desactivar) estudiantes.	Evidente
RF003		Buscar estudiantes mediante un criterio de búsqueda (nombre, apellido y cédula).	Evidente
RF004		Buscar docentes mediante un criterio de búsqueda (nombre, apellido y cédula).	Evidente
RF005		Administrar (crear y editar) cuentas de usuario del sistema.	Evidente
RF006		Administrar (crear, editar y desactivar) Grupos.	Evidente
RF007		Asignar estudiantes a un grupo.	Evidente
RF008		Administrar (crear, editar y eliminar) cada nivel de un juego.	Evidente
RF009		Generar reportes de los estudiantes.	Evidente
RF010		Visualizar el progreso de los estudiantes por cada juego.	Evidente
RF011	Estudiante	Ingresar con su cuenta de usuario al sistema.	Evidente
RF012		Seleccionar el juego.	Evidente
RF013		Visualizar el resultado obtenido en cada nivel de juego.	Evidente

Tabla 7: Requerimientos Funcionales



1.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

CÓDIGO	ATRIBUTO	CATEGORÍA
RNF01	El sistema se desarrolló bajo la plataforma java.	Oculto
RNF02	El sistema es multiplataforma (Windows y Linux) y multiusuario.	Evidente
RNF03	El sistema utiliza la base de datos MySQL para el almacenamiento.	Oculto
RNF04	El sistema es fácil de manejar utilizando interfaces gráficas amigables.	Evidente

Tabla 8: Requerimientos No Funcionales

1.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Administrador	Persona encargada de administrar el Sistema.
Docente	Persona encarga de administrar estudiantes, grupos y configurar cada nivel de un juego.
Estudiante	Persona encargada de mejorar o reforzar los conocimientos de Matemáticas, Lecto-Escritura y Coordinación Visomotora mediante juegos.
Grupo	Clase en la que los estudiantes se agrupan según su discapacidad y sus conocimientos.
Juego	Es una herramienta educativa que facilita el aprendizaje.
Nivel	Dificultad que se dé a cada juego para alcanzar un objetivo.
Progreso	Desarrollo, mejora o avance de los conocimientos adquiridos en cada juego.
Resultado	Muestra los conocimientos adquiridos en cada nivel del juego.

Tabla 9: Glosario de Términos



1.5. MODELO DE DOMINIO

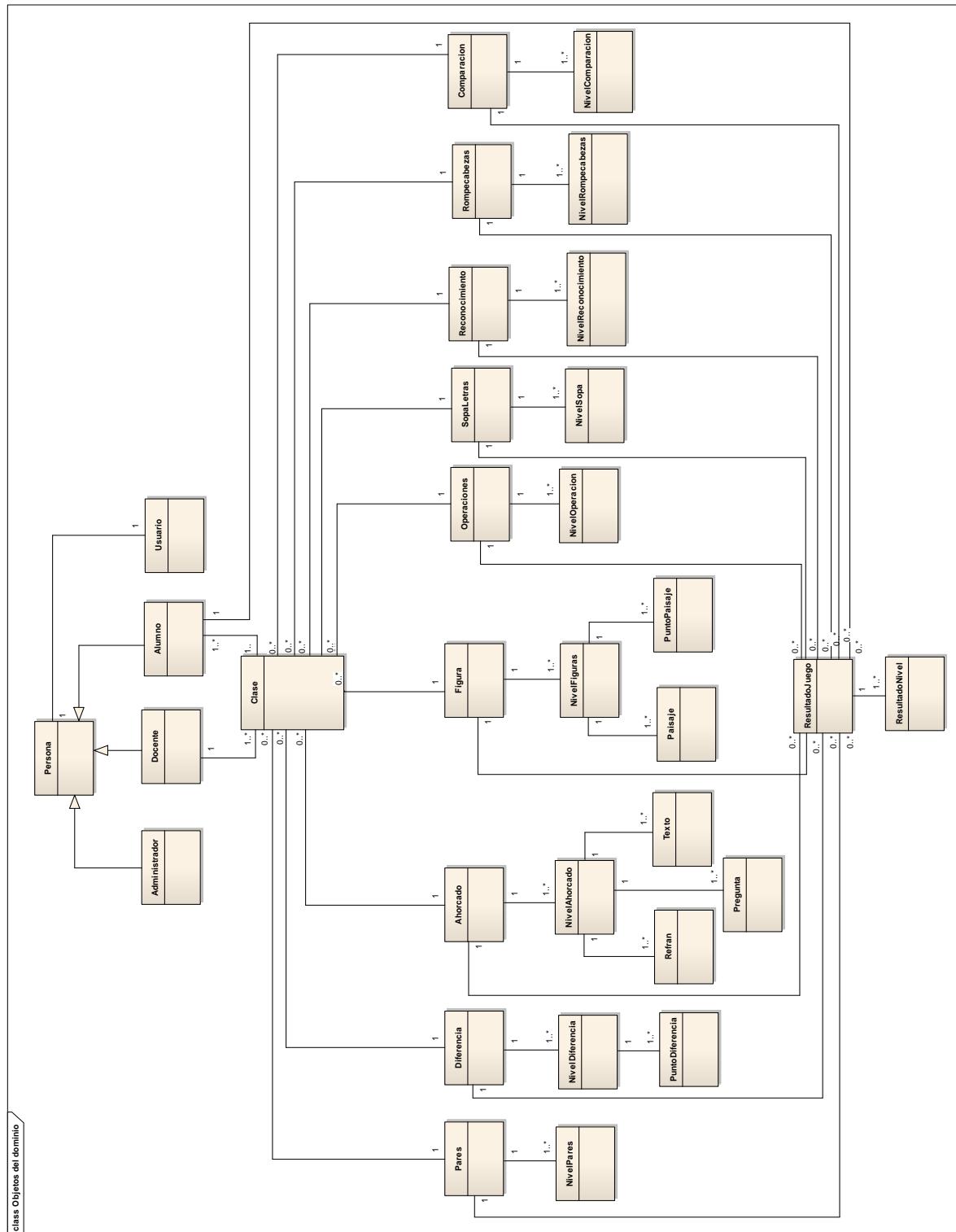


Ilustración 7: Modelo de Dominio



2. DISEÑO

2.1. DIAGRAMAS DE CLASES POR PAQUETES

Los diagramas de clases son una vista arquitectónica del sistema que permiten describir las características estáticas de los objetos y las interrelaciones que se dan entre estos. Están todas las clases, atributos, métodos y relaciones que se han desarrollado en el sistema, siguiendo la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).



2.1.1. PAQUETE DOMINIO

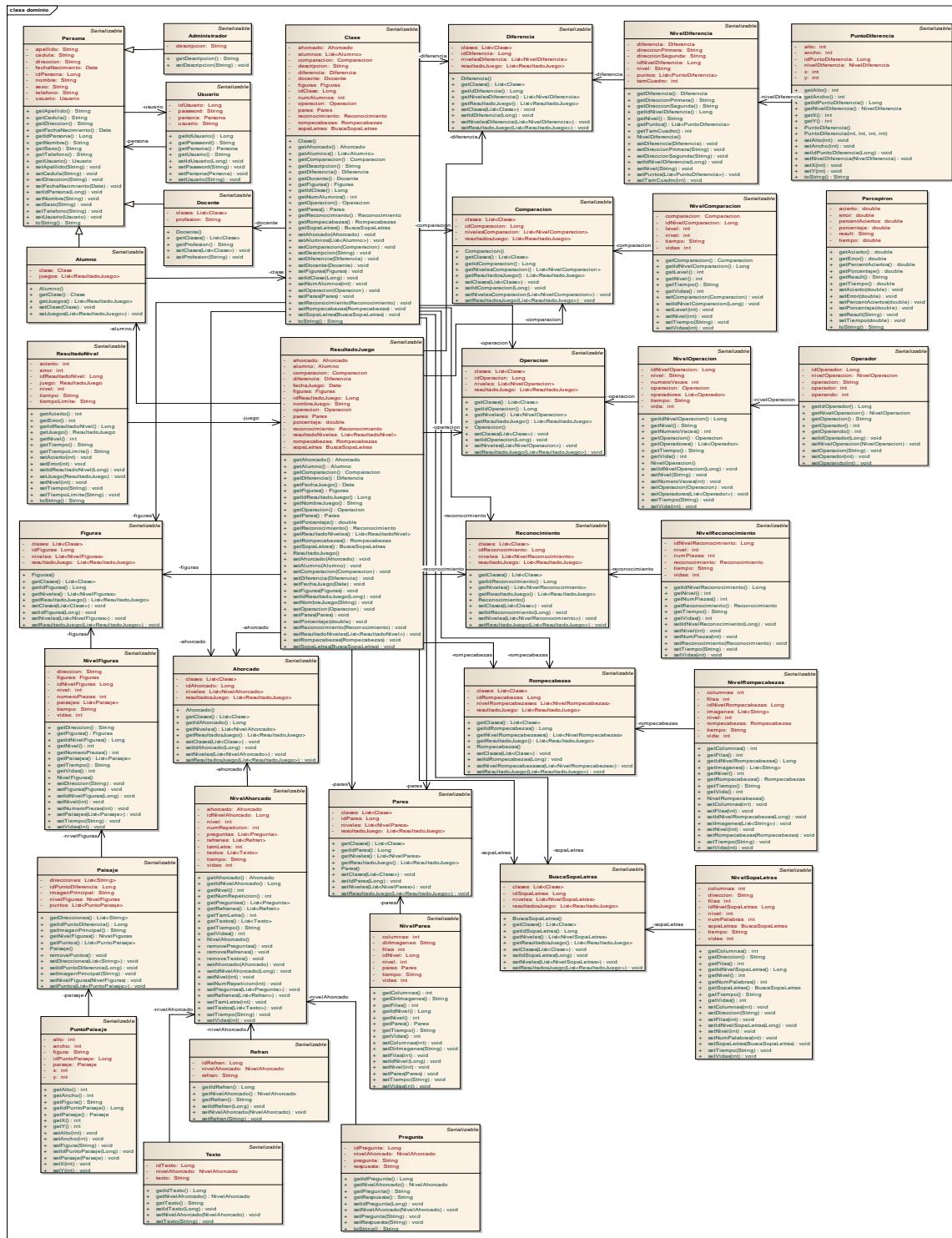


Ilustración 8: Diagrama del Paquete Dominio



2.1.2. PAQUETE VISTA

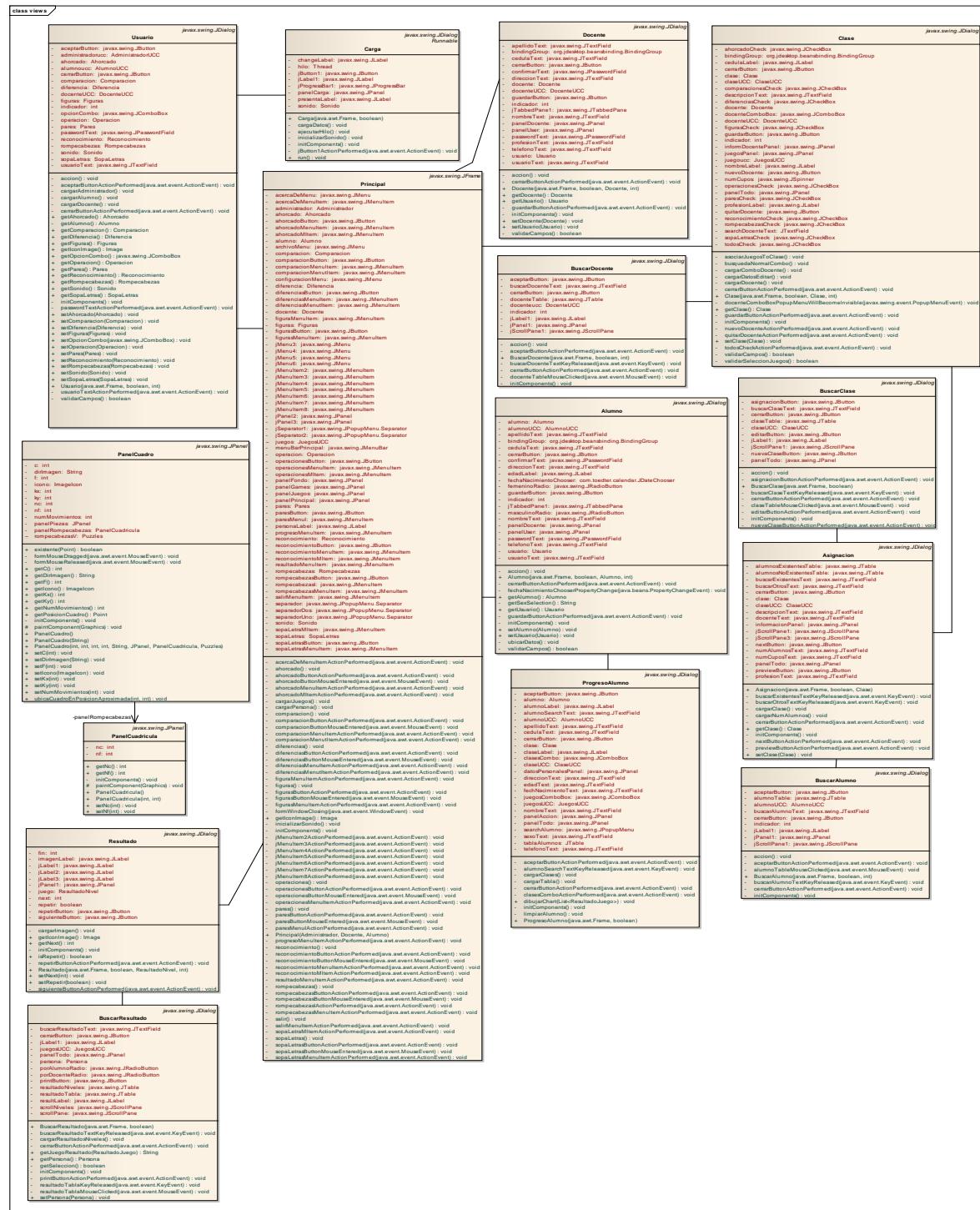


Ilustración 9: Diagrama del Paquete Vistas



2.1.2.1. GAME



Ilustración 10: Diagrama del Paquete Vistas - Coordinación Visomotora



class game

MATEMÁTICAS

OperacionesV	ComparacionesV	FigurasV
<pre>javafx.swing.JDialog Runnable - acierto: int - alumno: Alumno - aumento: Aumento - avisaTiempo: boolean - avisLabel: javafx.swing.JLabel - dimension: Dimension - error: int - generaButton: javafx.swing.JButton - hilo: Thread - jSplitPanel1: javax.swing.JPanel - juegosJCC: JuegosJCC - maximizaCheck: javafx.swing.JCheckBox - nivel: int - nivelLabel: javafx.swing.JLabel - nivelOperacion: NivelOperacion - operacion: Operacion - operacionLabel: javafx.swing.JLabel - operadorActual: String - panelFondo: javax.swing.JPanel - panelInicog: JPanel - panelInferior: javax.swing.JPanel - panelNumeros: javax.swing.JPanel - panelProblema: javax.swing.JPanel - respuesta: int - resultadoJuego: ResultadoJuego - sonido: Sonido - terminadoOpciones: boolean - tiempoLabel: javafx.swing.JLabel - valor1: int - valor2: int - veces: int - vidas: int - vidasLabel: javafx.swing.JLabel + addRadioButton(): void - cargarProblema(): void - cargarSegunNivel(javax.swing.JPanel): void + deshabilitarRadioButton(): void - empezarReloj(): void - formWindowClosing(java.awt.event.WindowEvent): void - generaButtonActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - generarJuego(): void - generarOperador(Operador): List<Integer> - generarOperando(Operador): List<Integer> + getAumento(): Aumento - getNivelOperacion(int): NivelOperacion - getOperacionAleatoria(): Operador - getRespuesta(int, int, Operador): int + getSonido(): Sonido + habilitar(): void - initComponents(): void - limpiarTodo(): void - maximizarCheckActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - maximizarPantalla(): void + OperacionesV(java.awt.Frame, boolean, Operacion, Alumno) - ordenarAleatoriamente(): void + run(): void - setAumento(Aumento): void - setRespuesta(List<Integer>, List<Integer>, Operador): boolean + setSonido(Sonido): void - validarTiempo(String, String): void + verificaSolucion(): boolean</pre>	<pre>javafx.swing.JDialog Runnable - aciertos: int = 0 - alumno: Alumno - aumento: Aumento - avisaTiempo: boolean - avisLabel: javafx.swing.JLabel - comparacion: Comparacion - dimension: Dimension - error: int < 0 - generaButton: javafx.swing.JButton - hilo: Thread - items: List<String> - jPanel1: javax.swing.JPanel - juegosJCC: JuegosJCC - nivelLabel: javafx.swing.JLabel - maximizaCheck: javafx.swing.JCheckBox - nivel: int - nivelComparacion: NivelComparacion - nivelLabel: javafx.swing.JLabel - operadoresPanel: javax.swing.JPanel - panelAccion: javax.swing.JPanel - panelOperacionD: javax.swing.JPanel - panelOperacionI: javax.swing.JPanel - panelPrincipal: javax.swing.JPanel - panelTodo: javax.swing.JPanel - resultadoJuego: ResultadoJuego - sonido: Sonido - tiempoLabel: javafx.swing.JLabel - veces: int - vidas: int - vidasLabel: javafx.swing.JLabel + cargarDerecho(): void - cargarLaterales(): void - cargarIzquierdo(): void - cargarOperadores(): void + ComparacionesV(java.awt.Frame, boolean, Comparacion, Alumno) - ejecutarOperacionMoneda(String): boolean - ejecutaOperacion(int): boolean - empezarReloj(): void - formWindowClosing(java.awt.event.WindowEvent): void - generaButtonActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - generarJuegoMonedas(): void - generarJuegoNumeros(): void - generarMonedasDerecha(): void - generarMonedasIzquierda(): void - generarNumeros(): void - generateMonedas(): void - generateNextI(): void + getAumento(): Aumento - getFrutaAleatoria(): String - getMonedaAleatoria(): String - getNivelComparacion(int): NivelComparacion - getRandomNumber(int): int + getSonido(): Sonido - initComponents(): void - maximizarCheckActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - maximizarPantalla(): void + run(): void + setAumento(Aumento): void - setOpaqueSplit(): void + setSonido(Sonido): void - validarTiempo(String, String): void</pre>	<pre>javafx.swing.JDialog Runnable - acierto: int - alumno: Alumno - aumento: Aumento - avisaTiempo: boolean - avisLabel: javafx.swing.JLabel - dimension: Dimension - error: int - figuras: Figuras - figurasList: List<String> - figurasAcidas: List<String> - generaButton: javafx.swing.JButton - hilo: Thread - juegosJCC: JuegosJCC - maximizaCheck: javafx.swing.JCheckBox - nivel: int - nivelFiguras: NivelFiguras - nivelLabel: javafx.swing.JLabel - panelInferior: javax.swing.JPanel - panelLlenar: javax.swing.JPanel - panelOpciones: javax.swing.JPanel - panelSuperior: javax.swing.JPanel - panelTodo: javax.swing.JPanel - resultadoJuego: ResultadoJuego - scrollLlenar: javax.swing.JScrollPane - scrollOpciones: javax.swing.JScrollPane - sonido: Sonido - splitPane: javax.swing.JSplitPane - tiempoLabel: javafx.swing.JLabel - vidas: int - vidasLabel: javafx.swing.JLabel + cargarDireccionesFiguras(): void - cargarFiguraPaisaje(Paisaje): void - cargarPaneses(): void - centrar(): void - empezarReloj(): void + FigurasV(java.awt.Frame, boolean, Figuras, Alumno) - fijarObjetivosPaisaje(): void - formWindowClosing(java.awt.event.WindowEvent): void - generaButtonActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - generarJuego(): void + getAumento(): Aumento - getNivelFiguras(): NivelFiguras + getSonido(): Sonido - initComponents(): void - limpiarTodo(): void - maximizaCheckActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent): void - maximizaPantalla(): void - ordenarAleatoriamente(javax.swing.JPanel): void + run(): void + setAumento(Aumento): void - setOpaqueSplit(): void + setSonido(Sonido): void - validarTiempo(String, String): void</pre>

Ilustración 11: Diagrama del Paquete Vistas - Matemáticas



Ilustración 12: Diagrama del Paquete Vistas - Lecto-Escritura



2.1.3. PAQUETE UCC

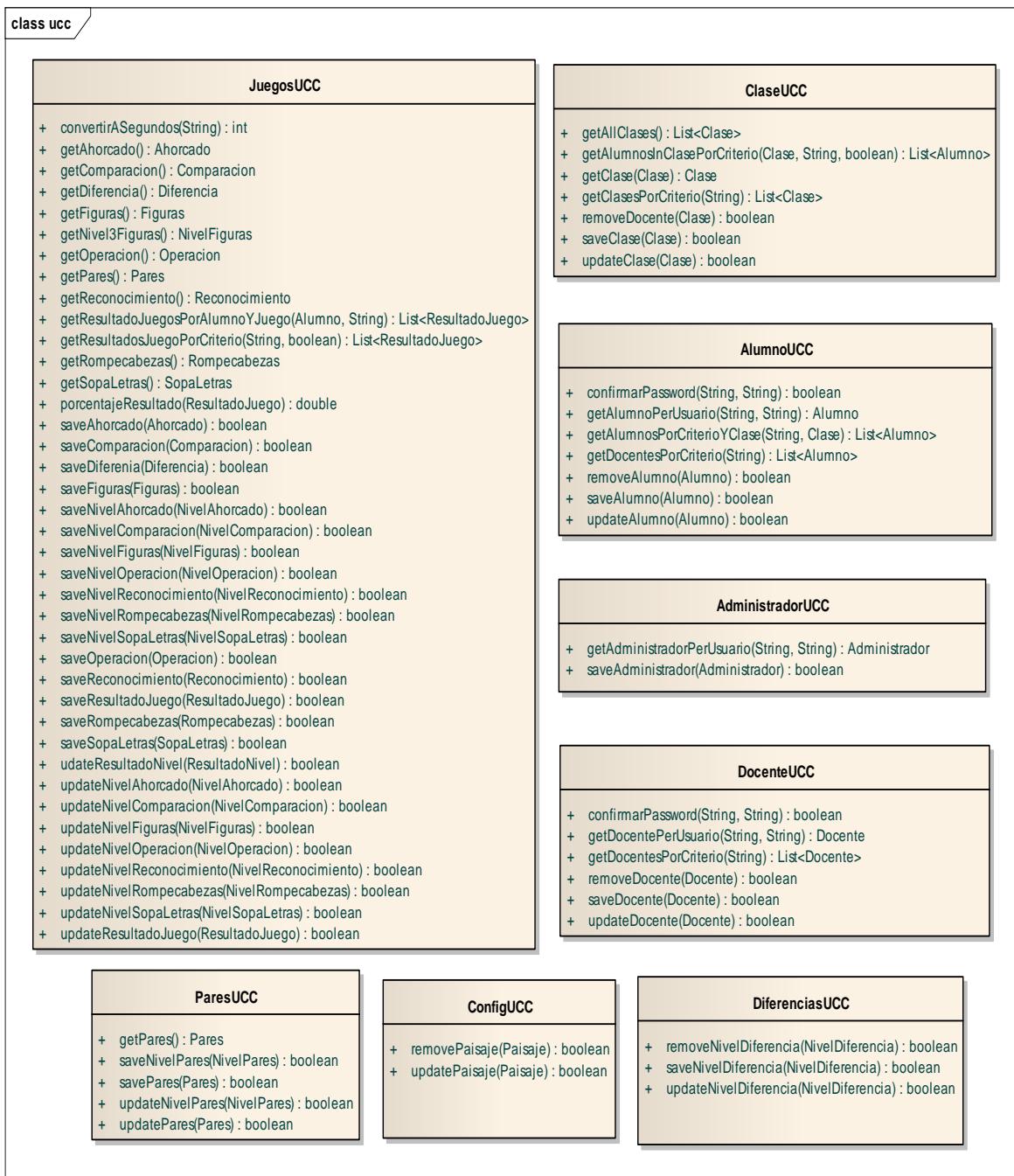


Ilustración 13: Diagrama del Paquete Controlador (UCC)



2.1.4. PAQUETE DAO

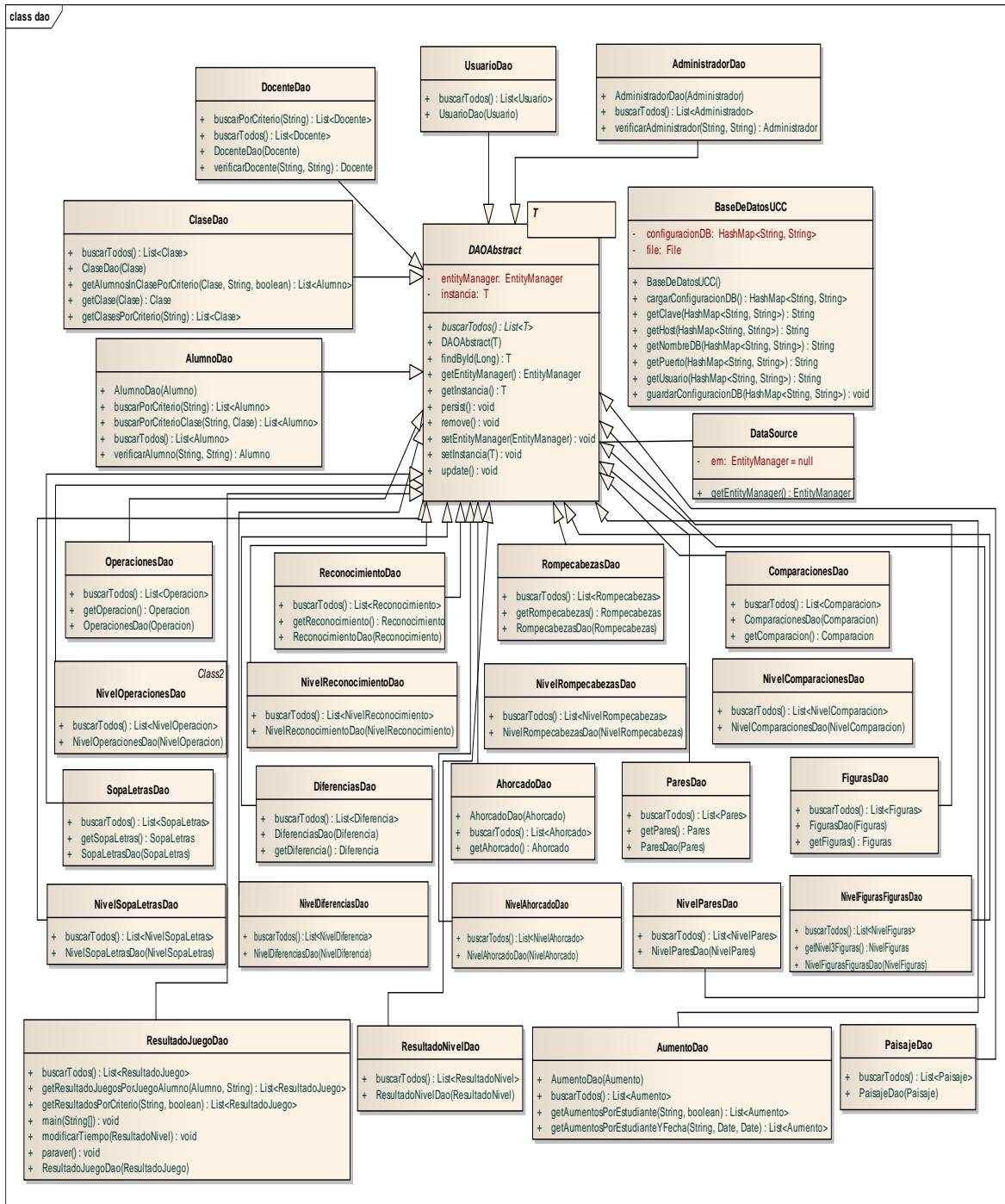


Ilustración 14: Diagrama del Paquete Objeto de Acceso a Datos (DAO)



2.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

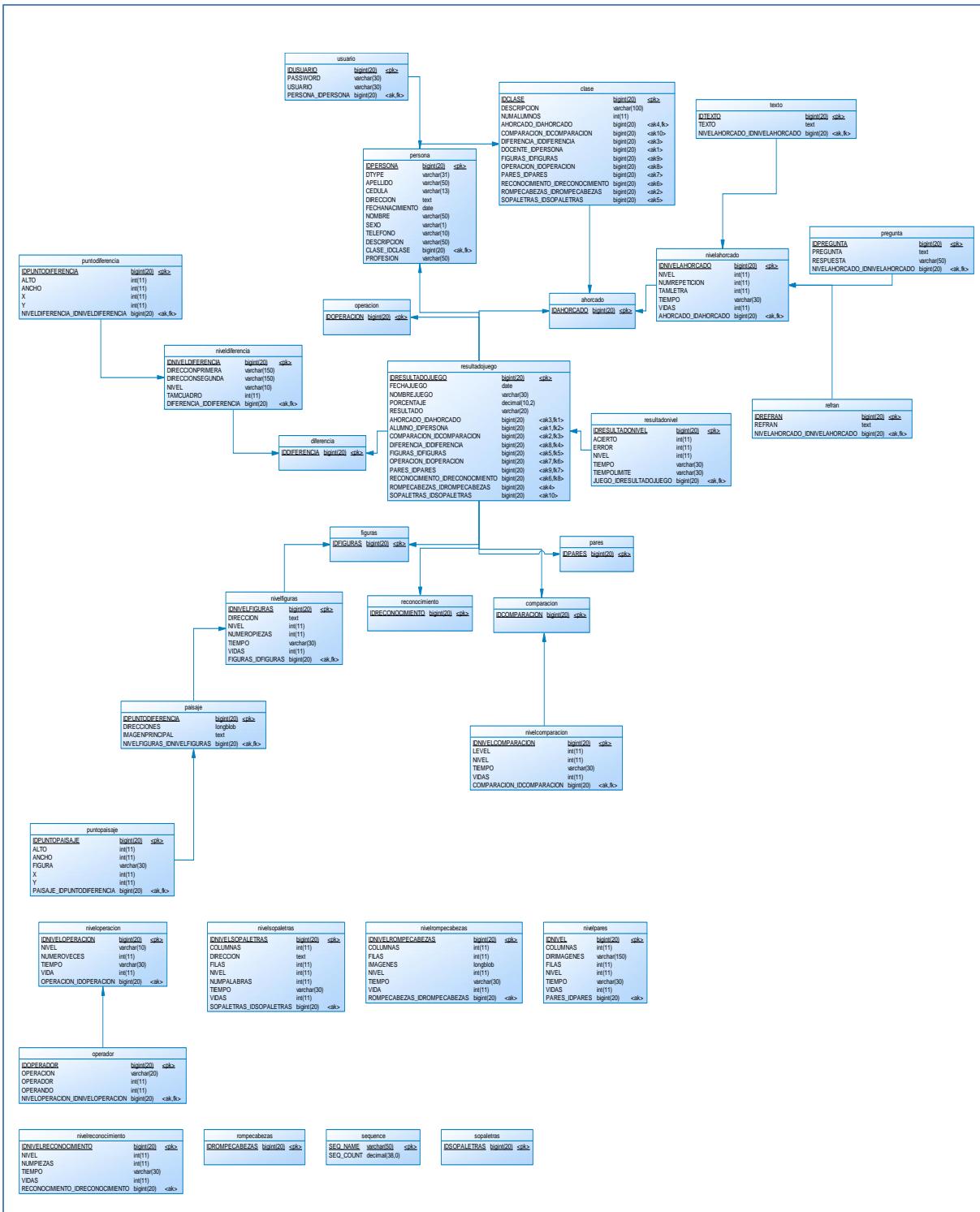


Ilustración 15: Diagrama de la Base de Datos



2.3. DIAGRAMA DE PAQUETES

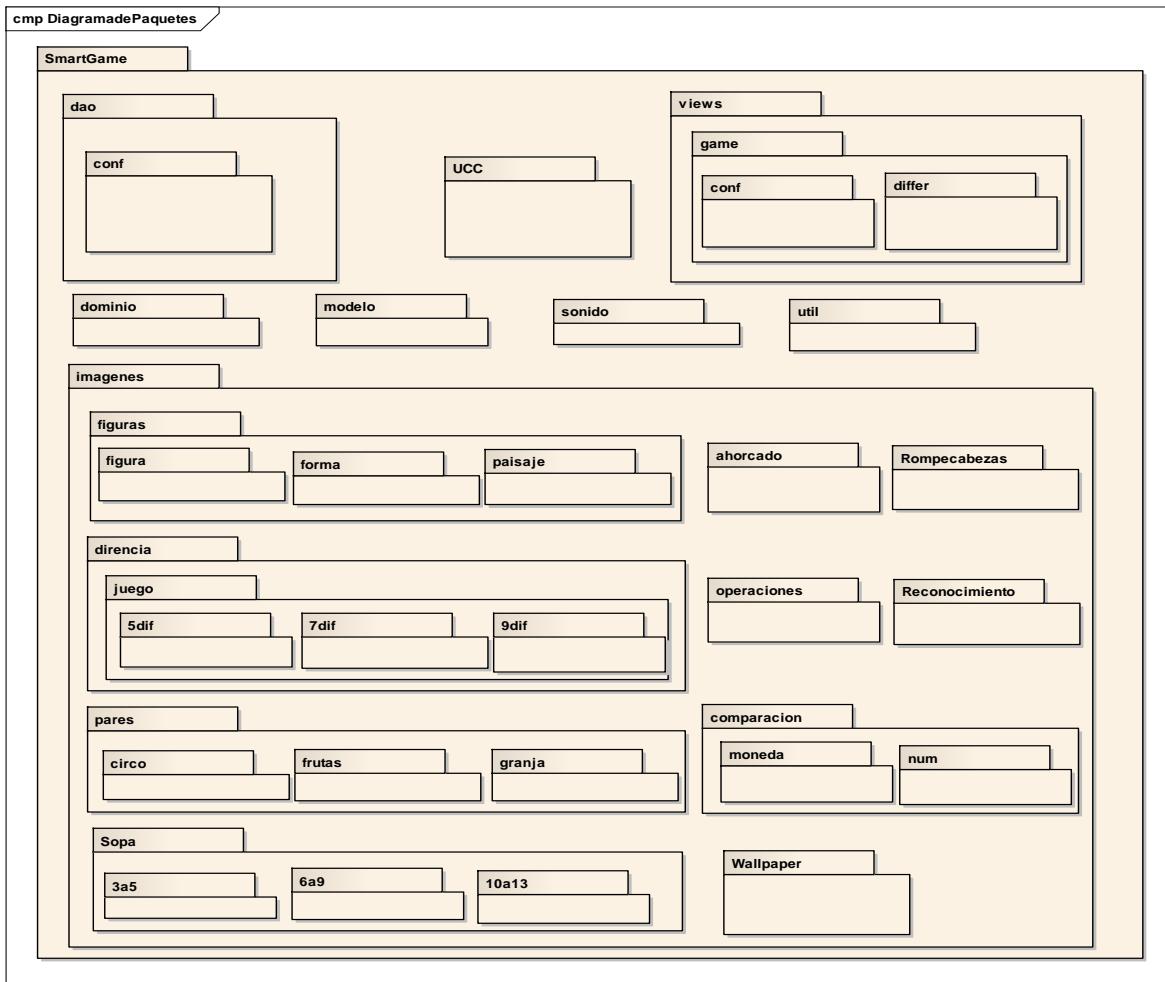


Ilustración 16: Diagrama de Paquetes

2.4. DIAGRAMA DE COMPONENTES

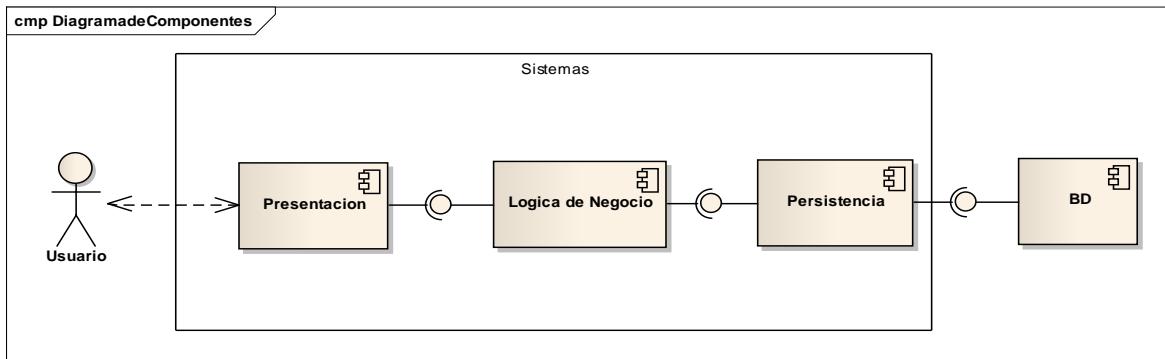


Ilustración 17: Diagrama de Componentes



2.5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

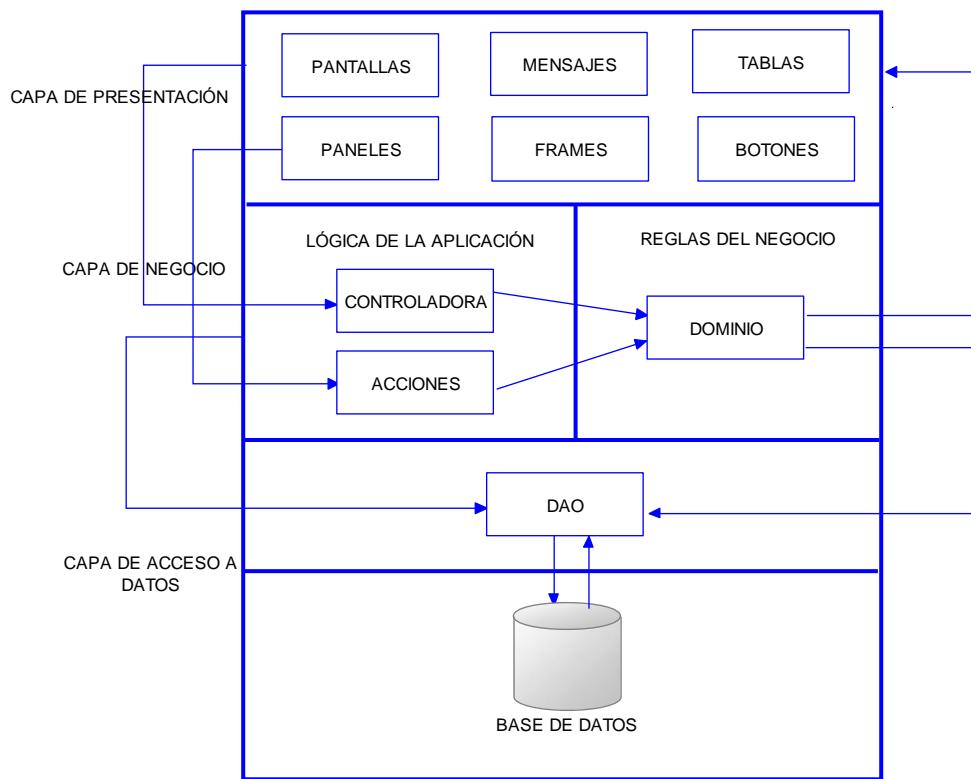


Ilustración 18: Arquitectura del Sistema



3. DESARROLLO

3.1. DESARROLLO DEL SISTEMA

El objetivo de la fase de desarrollo es generar todo el código fuente para construir el sistema, para lo cual se procede a integrar los requerimientos solicitados en el análisis y plasmarlos en el diseño, para validar que el sistema obtenido satisfaga los requisitos previamente definidos.

En la programación se define los detalles de la codificación y el cumplimiento de los estándares de codificación, bajo el paradigma de la programación orientada a objetos; realizando la integración continua con sus respectivas pruebas. A continuación se muestra una parte del código del Sistema:

Clase Figura

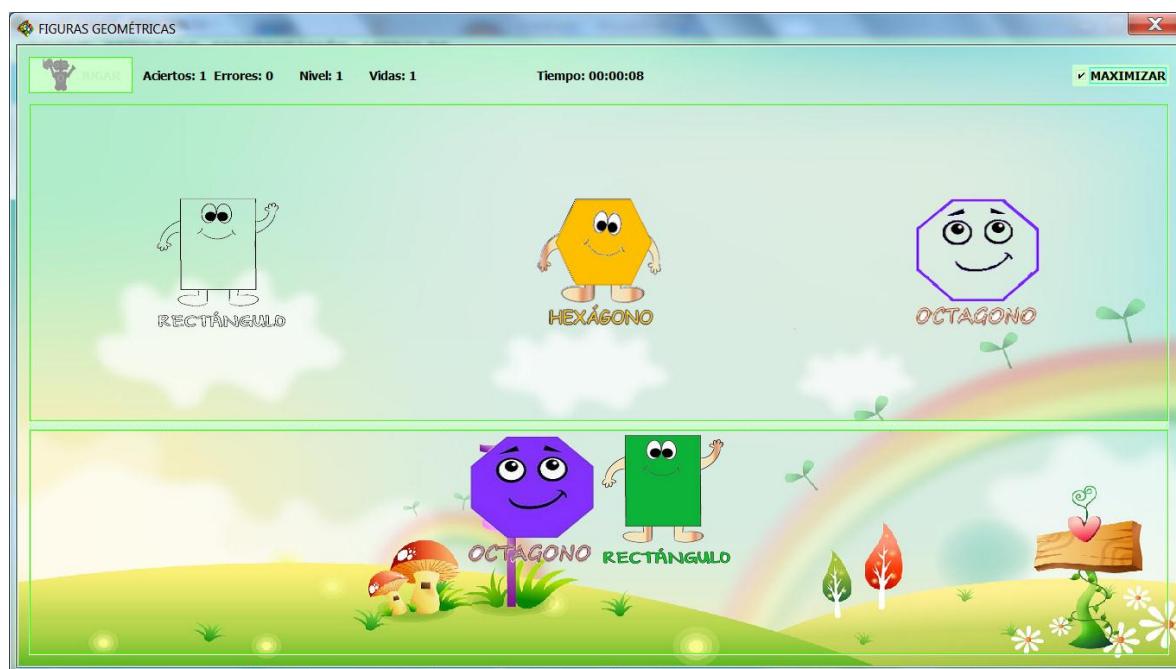


Ilustración 19: Pantalla Figuras Geométricas

```
// El Método mouseDragged sirve para el arrastre de las figuras al realizar el clic del mouse

public void mouseDragged(MouseEvent e) {
    JRadioButton rad = (JRadioButton) e.getSource();
    if (panelSuperior.getMousePosition() != null) {
        for (int j = 0; j < panelSuperior.getComponentCount(); j++) {
            try {
                JPanel pan = (JPanel) panelSuperior.getComponent(j);
                if (pan.getMousePosition() != null) {
```



```
        pan.add(rad);
        rad.setLocation(rad.getX() + e.getX() - rad.getWidth() / 2,
        rad.getY() + e.getY() - rad.getHeight() / 2);
        panelOpciones.repaint();
        pan.repaint();
        break;
    } else {
        pan.repaint();
    }
} catch (ClassCastException ex) {
    JLabel pan = (JLabel) panelSuperior.getComponent(j);
    if (pan.getMousePosition() != null) {
        pan.add(rad);
        rad.setLocation(rad.getX() + e.getX() - rad.getWidth() / 2,
        rad.getY() + e.getY() - rad.getHeight() / 2);
        panelOpciones.repaint();
        pan.repaint();

        break;
    } else {
        pan.repaint();
    }
}
panelSuperior.repaint();
} else if (panelOpciones.getMousePosition() != null) {
    rad.setLocation(rad.getX() + e.getX() - rad.getWidth() / 2,
    rad.getY() + e.getY() - rad.getHeight() / 2);
    panelOpciones.add(rad);
    panelOpciones.repaint();
} else if (panelInferior.getMousePosition() != null &&
panelOpciones.getMousePosition() == null) {
    rad.setLocation(rad.getX() + e.getX() - rad.getWidth() / 2,
    rad.getY() + e.getY() - rad.getHeight() / 2);
    panelInferior.add(rad);
    panelOpciones.repaint();
    panelInferior.repaint();
}
}
});
```

Tabla 10: Método mouseDragged

```
// El Método mouseReleased sirve al momento de soltar el clic del mouse y nos permite
// verificar si la figura es correcta e incorrecta

public void mouseReleased(MouseEvent me) {
    JRadioButton actual = (JRadioButton) me.getSource();
    if (panelSuperior.getMousePosition() != null) {
        boolean avisa = false;
        for (int j = 0; j < panelSuperior.getComponentCount() - 1; j++) {
            JPanel pan = (JPanel) panelSuperior.getComponent(j);
            if (pan.getMousePosition() != null) {
                pan.add(actual);
                pan.repaint();
                panelOpciones.repaint();
                avisa = true;
                if (vidas > 0) {
                    if (!actual.getName().contains(pan.getName())) {
                        System.out.println("entraaaaaaaal");
                        vidas--;
                        sonido.sonidoError();
                        error++;
                        avisoLabel.setText("Aciertos: " + acierto + "
```



```
Errores: " + error);
        vidasLabel.setText("Vidas: " + vidas);
        Mensaje.mensajeError("FALLASTE");
        return;
    } else {
        if (panelOpciones.getComponentCount() != 0) {
            System.out.println("entraaaaaaa2");
            acierto++;
            sonido.sonidoAcierto();
            avisoLabel.setText("Aciertos: " + acierto + "
Errores: " + error);
        }
        Mensaje.mensaje("BIEN");
    } else {
        avisaTiempo = false;
        sonido.siguienteNivel();
        ResultadoNivel resultado = new
        ResultadoNivel();
        resultado.setAcierto(acierto);
        resultado.setError(error);
        resultado.setNivel(nivel);
        resultado.setTiempo(tiempoLabel.getText());
    }
//resultado.setTiempoLimite(nivelFiguras.getTiempo());
    resultado.setTiempoLimite("Tiempo: " +
    nivelFiguras.getTiempo() + ":00");

    ResultadoV re = new ResultadoV(null, true,
    resultado, figuras.getNiveles().size());
    re.setVisible(true);
    if (re.isRepetir()) {
        nivel = re.getNext() + 1;
        generarButton.setEnabled(true);
        generarJuego();
    } else if (re.getNext() == -1) {
        resultado.setJuego(resultadoJuego);

        resultadoJuego.getResultadoNiveles().add(resultado);
        resultadoJuego.setAlumno(alumno);
        alumno.getJuegos().add(resultadoJuego);
        int n = Mensaje.siNoCancelar("QUIERE
GUARDAR SU RESULTADO.?n\nSI ELIGE NO, NO SE GUARDARA EL RESULTADO");
        if (n == 0) {
            resultadoJuego.setNombreJuego("FIGURAS
GEOMÉTRICAS");
        }
        Perceptron perc =
        juegosUCC.multilayerResultado(resultadoJuego);
        resultadoJuego.setPorcentaje(perc.getPorcentaje());
        resultadoJuego.setResultado(perc.getResult());
        resultadoJuego.setFechaJuego(new
        Date());
        resultadoJuego.setFiguras(figuras);
        figuras.getResultadoJuego().add(resultadoJuego);
        if (juegosUCC.saveResultadoJuego(resultadoJuego)) {
            Mensaje.mensaje("GUARDADO");
        } else {
            Mensaje.mensajeError("ERROR AL
GUARDAR EL RESULTADO");
        }
        dispose();
    } else if (n == 1) {
        alumno.getJuegos().remove(resultadoJuego);
    }
}
```



```
        dispose();
    } else {
    }
}
}
} else {
avisaTiempo = false;
if (Mensaje.confirmarMensaje("SUS VIDAS SE HAN
TERMINADO, EMPEZAR DE NUEVO")) {
vidas = nivelFiguras.getVidas();
vidasLabel.setText("Vidas: " + vidas);
generarJuego();
return;
}
}
break;
}
if (!avisa) {
sonido.sonidoSoltar();
panelOpciones.add(actual);
panelOpciones.repaint();
panelSuperior.repaint();
}
panelSuperior.repaint();
panelInferior.repaint();
} else if (panelOpciones.getMousePosition() != null) {
sonido.sonidoSoltar();
panelOpciones.add(actual);
panelOpciones.repaint();
panelSuperior.repaint();
} else if (panelInferior.getMousePosition() != null &&
panelOpciones.getMousePosition() == null) {
sonido.sonidoSoltar();
panelOpciones.add(actual);
panelOpciones.repaint();
panelSuperior.repaint();
panelInferior.repaint();
}
panelSuperior.revalidate();
panelInferior.revalidate();
}
```

Tabla 11: Método mouseReleased

Clase Graficar Desarrollo

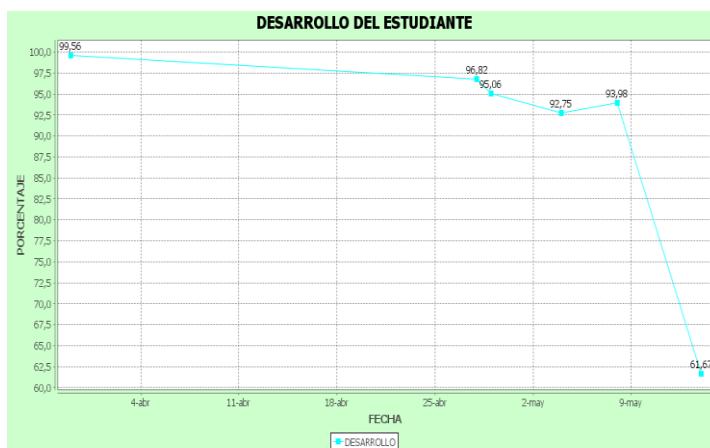


Ilustración 20: Gráfica del Progreso del Estudiante



```
// Este método sirve para graficar el progreso del aprendizaje de los estudiantes

private TimeSeriesCollection porFecha() {
    TimeSeries pop = new TimeSeries("Desarrollo", Day.class);
    int cont = 100;
    resultados = depurarFechasRepetidas(resultados);
    for (int i = 0; i < resultados.size(); i++) {
        ResultadoJuego rj = resultados.get(i);
        pop.add(new Day(rj.getFechaJuego()), rj.getPorcentaje());
        cont = cont + 100;
    }
    TimeSeriesCollection dataset = new TimeSeriesCollection();
    dataset.addSeries(pop);
    return dataset;
}
```

Tabla 12: Método para Graficar Desarrollo

Todos los componentes están desarrollados, integrados y debidamente probados con el fin de obtener un producto robusto.



4. PRUEBAS

El objetivo de las pruebas es obtener información útil para la validación del sistema, se encuentre libre de errores en tiempo de ejecución y que cumpla con los requerimientos funcionales.

4.1.1. PRUEBAS UNITARIAS

Se realizó pruebas de cada módulo del sistema, con el fin de detectar fallos y errores que puedan ser corregidos para un buen funcionamiento del sistema.

En la funcionalidad de los juegos se encontraron algunos errores:

- ◆ **Al momento de hacer clic y arrastrar una imagen hacia la respuesta:** Si el clic se soltaba en medio de los dos paneles la imagen se mantenía estática lo cual impedía seguir o culminar el juego. Para dar solución a este error se modificó el código dando como resultado un buen funcionamiento del juego.



Ilustración 21: Error al Arrastrar una Imagen

- ◆ Para mostrar los mensajes de **Bien** o **Fallaste**, se utilizó JOptionPane pero por la complejidad de motricidad de los estudiantes y a su vez se volvía muy repetitivo el estar presionando **ACEPTAR**, se procedió a cambiar la ventana de los mensajes por un JDialogo y adicionalmente se le asignó un tiempo para que se cierre automáticamente facilitando al estudiante el uso del sistema.

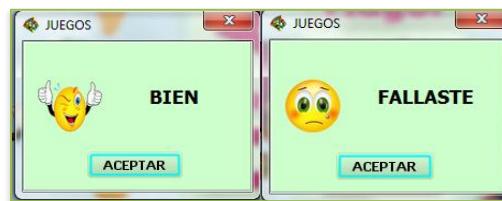


Ilustración 22: Cambio de Ventana de Mensajes

4.1.2. PRUEBA DE USABILIDAD

4.1.2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.2.1.1. ENCUESTA AL DIRECTOR Y DOCENTE DEL CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES

1. ACCESIBILIDAD

¿Tuvo Inconvenientes al momento de ingresar el usuario y password en el sistema?

SI ()

NO ()

Porque?

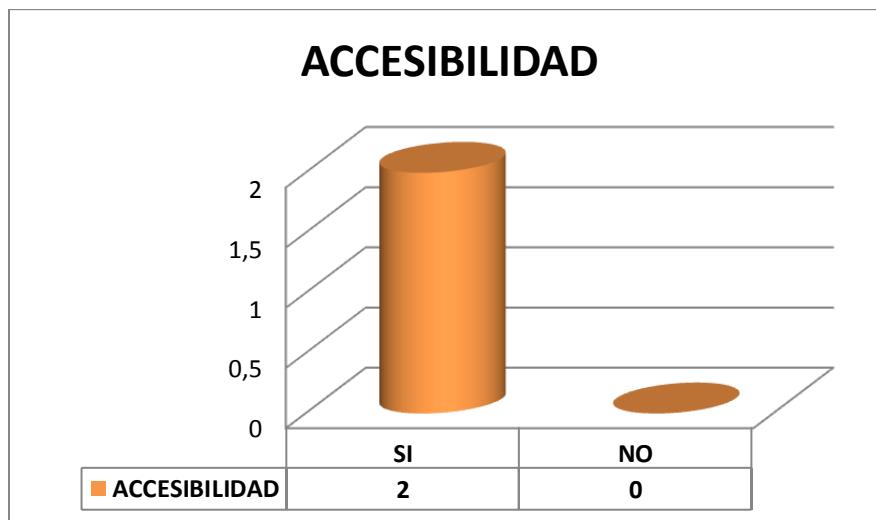


Ilustración 23: Accesibilidad Director-Docente

ANÁLISIS.- De lo observado el Director y la Docente del Centro no tuvieron inconvenientes al ingresar el usuario y password en el sistema, esto significa que el sistema es de fácil manejo.



1. FUNCIONALIDAD

En el siguiente cuadro marque SI o NO según corresponda:

OPERACIÓN	DIFICULTAD	
	SI	NO
Ingresar al Sistema	0	2
Crear Docente y Cuenta de Usuario.	0	2
Editar Docente y Cuenta de Usuario.	0	2
Mostrar mensajes de Error al crear, editar docente y cuenta de usuario.	0	2
Crear Estudiante y Cuenta de Usuario.	0	2
Editar Estudiante y Cuenta de Usuario.	0	2
Mostrar mensajes de Error al crear, editar estudiante y cuenta de usuario.	0	2
Crear Grupo.	0	2
Editar Grupo.	0	2
Seleccionar que tipo de juegos debe tener el grupo.	0	2
Mostrar mensajes de Error al crear y editar grupo.	0	2
Asignar Estudiantes a un Grupo.	0	2
Mostrar mensajes de Error al asignar estudiantes a un grupo.	0	2
Remover Estudiantes de un Grupo.	0	2
Configurar los niveles de un juego acorde a cada estudiante.	0	2
Seleccionar la imagen o paquete de imágenes asociadas a cada nivel.	0	2
Editar la configuración del nivel de un juego guardado.	0	2
Eliminar la configuración del nivel de un juego guardado.	0	2
Mostrar mensajes de Error al crear, editar y eliminar un nivel.	0	2
Imprimir Reportes por Juego.	0	2
Imprimir Reportes por Niveles correspondientes a un Juego.	0	2
Seleccionar el rango de fecha del Reporte que desea imprimir.	0	2
Mostrar mensajes de Error al imprimir reportes.	0	2
Visualizar el progreso del estudiante del Juego Diario.	0	2
Visualizar el progreso del estudiante del Juego Todos.	0	2
Mostrar mensajes de Error al visualizar el progreso del estudiante.	0	2

Tabla 13: Funcionalidad del Sistema Director-Docente

¿Cree usted que el sistema cumple con las expectativas planteadas?

SI ()

NO ()

Porque?



¿Considera usted que el sistema realiza los procesos de manera eficiente y rápida?

SI ()

NO ()

Porque?

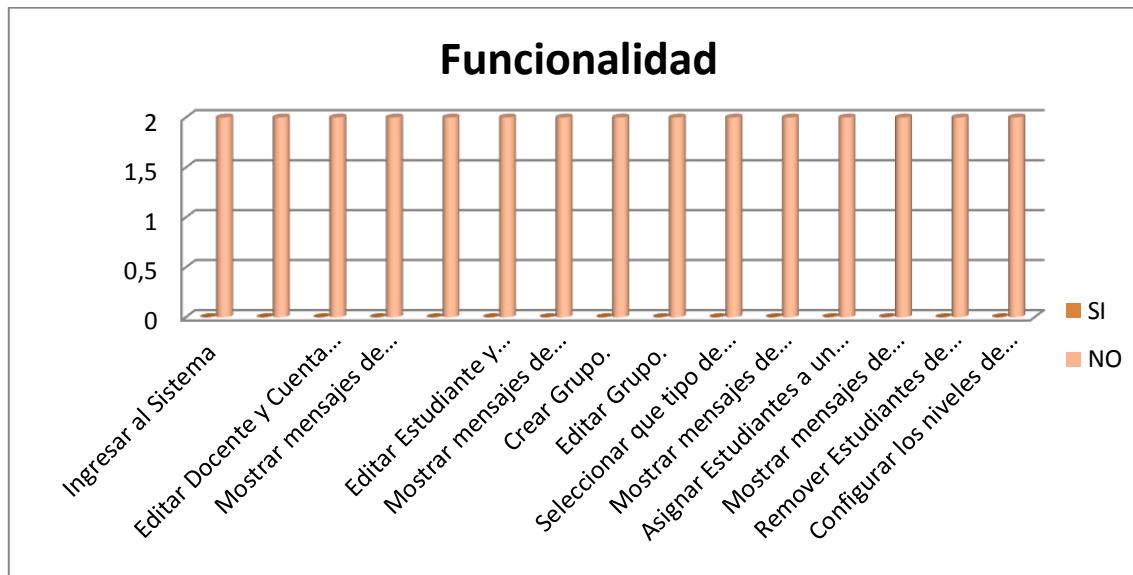


Ilustración 24: Funcionalidad del Sistema Director-Docente (1)

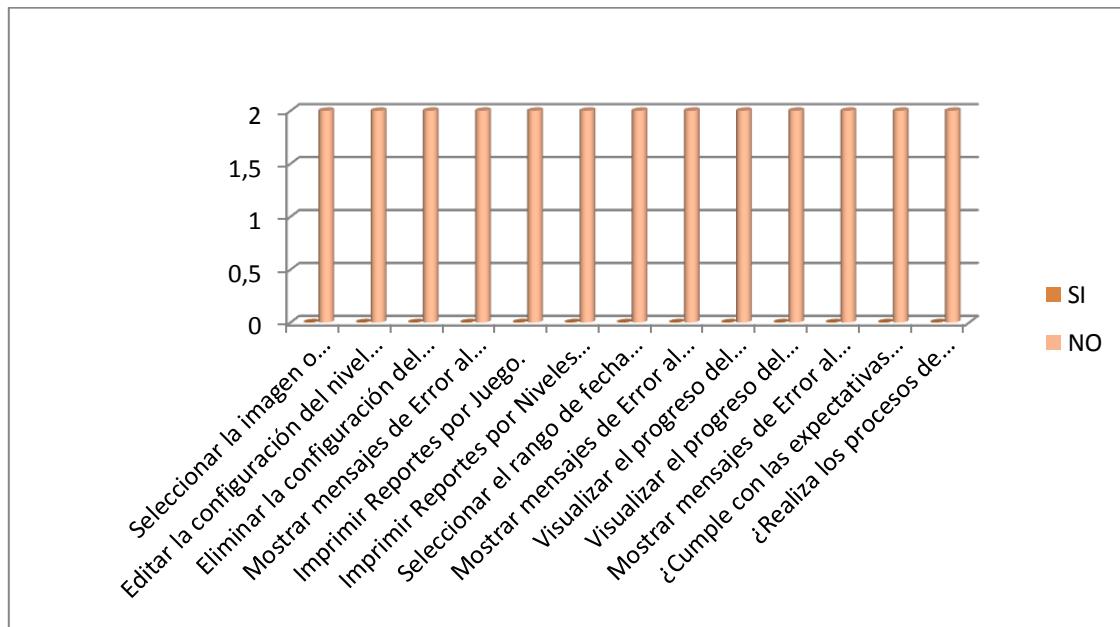


Ilustración 25: Funcionalidad del Sistema Director-Docente (2)



ANÁLISIS.- En cuanto a la funcionalidad del sistema, el Director y la Docente previamente contaron con una capacitación del manejo y uso del sistema. Se observó que no tuvieron ninguna dificultad al realizar todos los procesos, logrando así cumplir las expectativas planteadas.

2. DISEÑO Y PRESENTACIÓN

¿Considera usted que la interfaz del sistema es amigable y de fácil uso?



Ilustración 26: Diseño y Presentación del Sistema Director-Docente

ANÁLISIS.- De lo encuestado el Director y Docente, aseguran que la interfaz es amigable y de fácil uso, a su vez el sistema es educativo y didáctico, contribuyendo a potenciar el desarrollo de habilidades en los estudiantes con discapacidad intelectual leve.

4.1.2.1.2. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO DIURNO DE CUIDADO Y DESARROLLO INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDADES

1. ACCESIBILIDAD

¿Tuvo Inconvenientes al momento de ingresar el usuario y password en el sistema?

SI ()

NO ()

Porque?

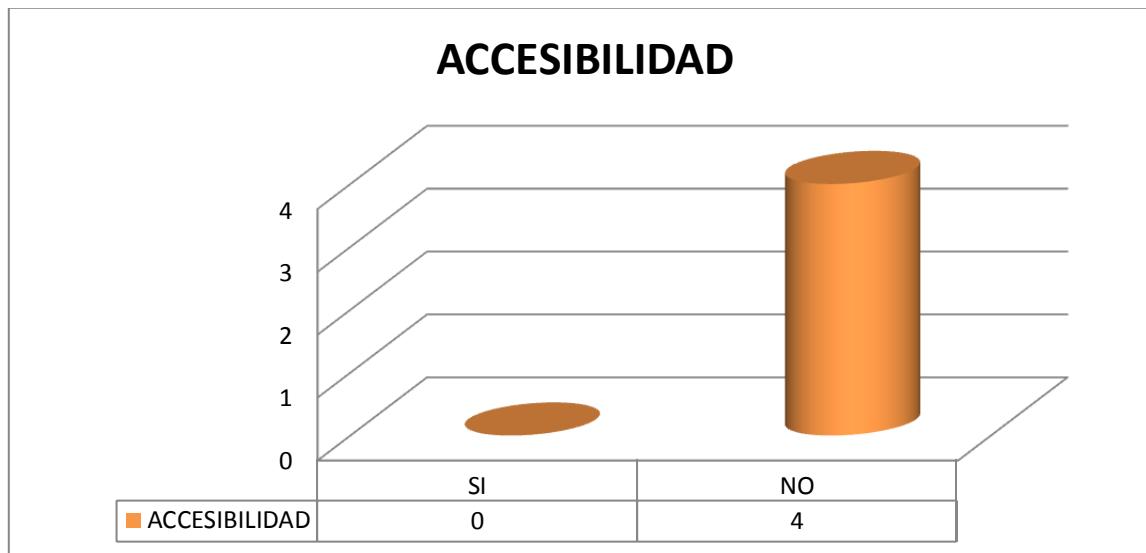


Ilustración 27: Accesibilidad Estudiantes

ANÁLISIS.- De lo observado los estudiantes del Centro no tuvieron inconvenientes al ingresar el usuario y password en el sistema, esto significa que el sistema es de fácil manejo.

2. FUNCIONALIDAD

En el siguiente cuadro marque SI o NO según corresponda:

OPERACIÓN	DIFICULTAD	
	SI	NO
Ingresar al Sistema.		4
Seleccionar juego OPERACIONES.		4
Arrastrar el o los números a la solución.		4
Seleccionar juego FIGURAS GEOMÉTRICAS.		4
Reconocer y Encajar la figura geométrica donde corresponde.		4
Encajar el objeto con la figura geométrica a la que se aparece.		4
Reconocer y Encajar la diferente figura geométrica en el paisaje.		4
Seleccionar juego SÍMBOLOS MÁGICOS.		4
Comparar el <, >, = de los objetos o números.		4
Comparar el <, >, = de la suma de las monedas.	1	3
Seleccionar juego LETRAS SALVADORAS.		4
Hacer clic en las letras para responder la pregunta.		4
Hacer clic en las letras para encontrar el refrán o texto.		4
Seleccionar juego BUSCA PALABRAS.		4
Hacer clic en las letras para formar la palabra indicada.		4
Seleccionar juego SÍLABAS MÁGICAS.		4
Reconocer y Encajar la palabra en la imagen que corresponda.		4
Reconocer y Encajar las sílabas en la imagen que corresponda		4



hasta completar la palabra.		
Teclear la palabra asociada con la imagen.		4
Seleccionar juego PAREJAS		4
Buscar las imágenes iguales.		4
Seleccionar juego ENCUENTRE LAS DIFERENTES.		4
Encontrar las diferencias entre dos imágenes.	2	2
Seleccionar juego PUZZLES.		4
Arrastrar y soltar la imagen para armar el puzzle.		4

Tabla 14: Funcionalidad del Sistema Estudiantes

¿Crees que los niveles de los juegos son difíciles?

SI ()

NO ()

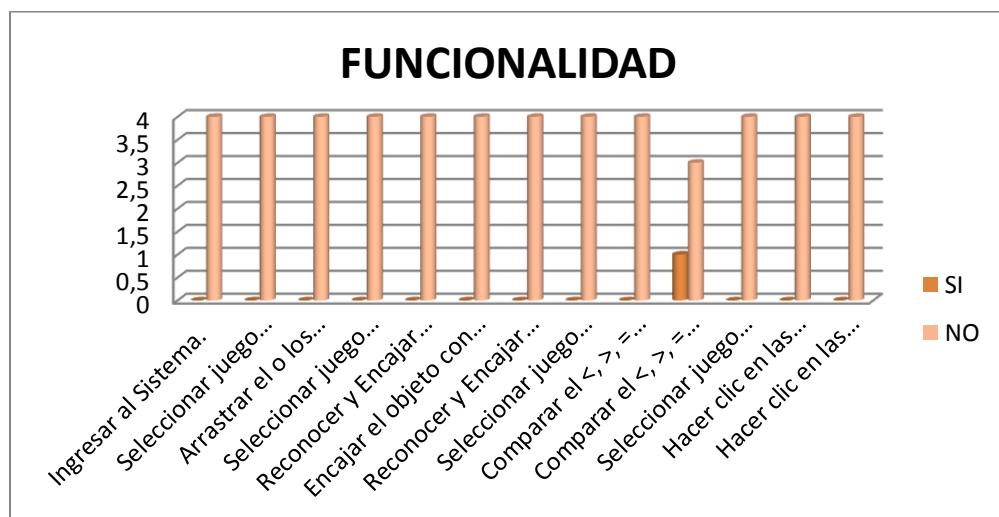


Ilustración 28: Funcionalidad del Sistema Estudiante (1)

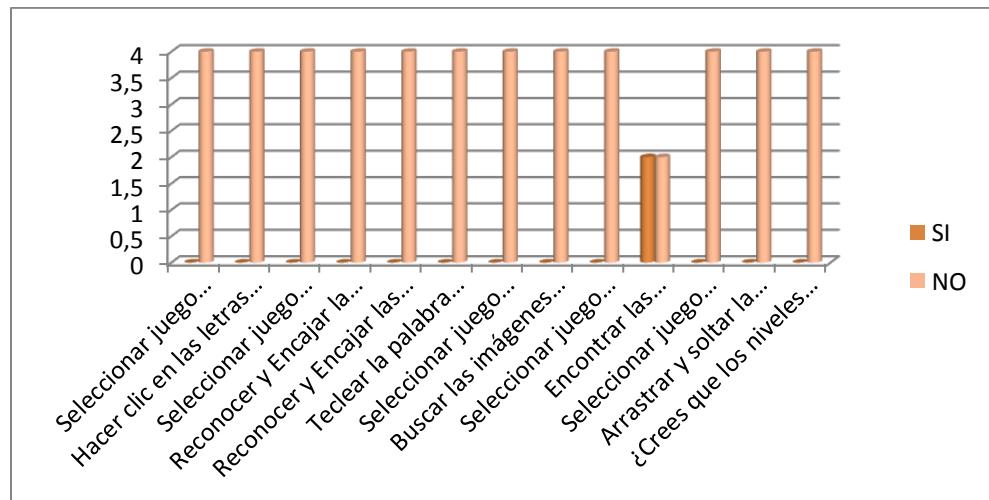


Ilustración 29: Funcionalidad del Sistema Estudiante (2)



ANÁLISIS.- Los estudiantes al seleccionar los juegos no presentan ninguna dificultad, pero al momento de desarrollar los juegos se observó que en el juego Encuentra las Diferencias falta reforzar la observación y memoria visual; en el juego Símbolos Mágicos es necesario practicar el cálculo mental al comparar la suma de las monedas.

¿Qué juegos te gustan más?

MATEMÁTICAS

Operaciones ()

Figuras Geométricas ()

Símbolos Mágicos ()

COORDINACIÓN VISOMOTORA

Puzzles ()

Parejas ()

Encuentre las Diferencias ()

LECTO-ESCRITURA

Busca Palabras ()

Letras Salvadoras ()

Sílabas Mágicas ()

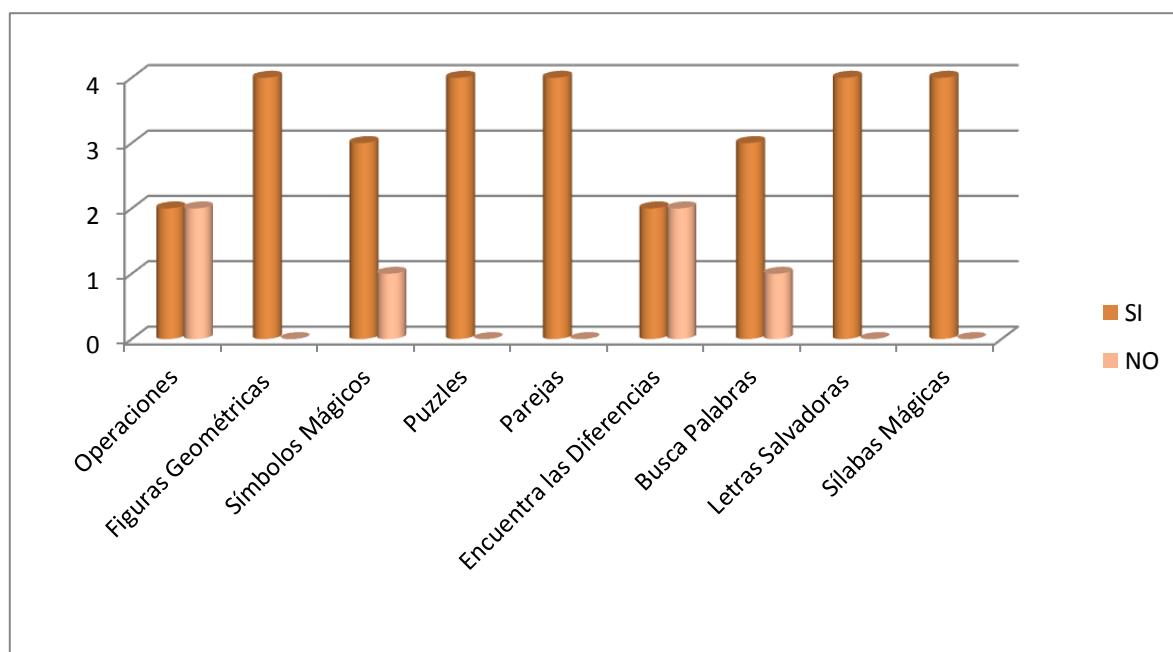


Ilustración 30: Funcionalidad del Sistema Estudiante (3)



ANÁLISIS.- De lo observado, los estudiantes se orientan a ciertos juegos dependiendo de sus habilidades, se debe reforzar la asignatura de matemáticas ya que los estudiantes cuentan con los conocimientos pero por falta de práctica tienen un bajo rendimiento, a su vez fortalecer la observación y comparación de imágenes para estimular la capacidad memorística.

1. DISEÑO Y PRESENTACIÓN

¿Considera que la interfaz del sistema es amigable y de fácil uso?

SI ()

NO ()

¿Te agradan las imágenes utilizadas en los juegos?

SI ()

NO ()

¿Te agradan los sonidos utilizados en los juegos?

SI ()

NO ()

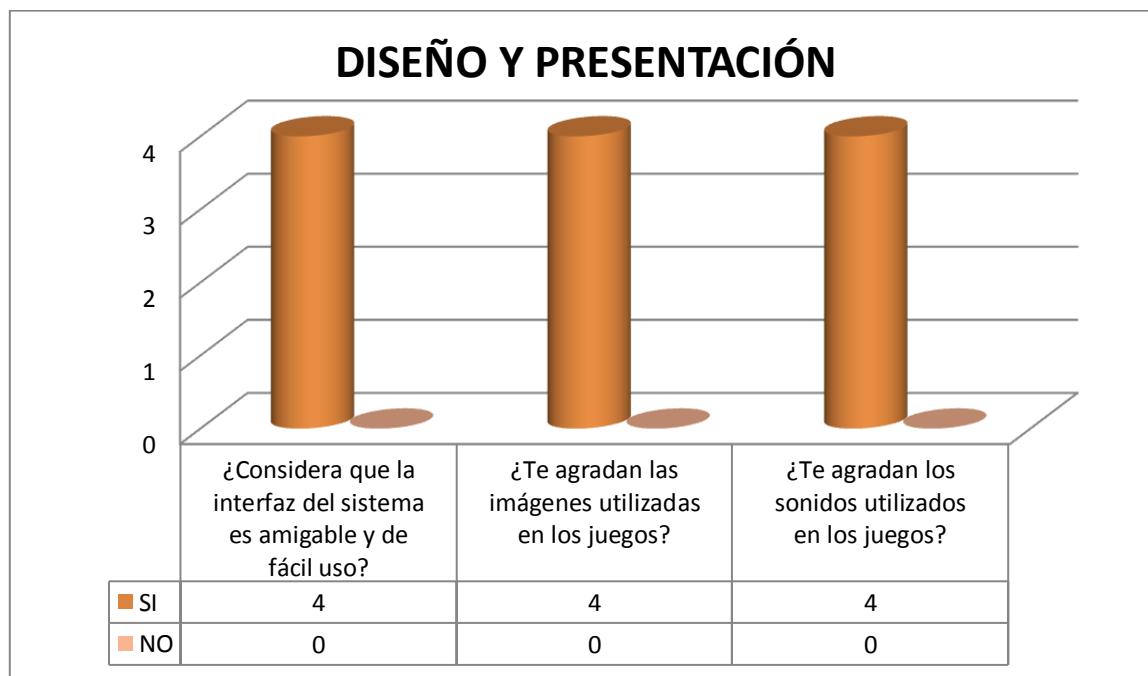


Ilustración 31: Diseño y Presentación del Sistema Estudiante

ANÁLISIS.- Los estudiantes tuvieron una buena interacción con el sistema, las imágenes lograron captar la atención en el desarrollo de los juegos y los sonidos permitieron identificar si está avanzando en el progreso de cada nivel de un juego.



G.DISCUSIÓN

1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA ALTERNATIVA

El presente trabajo de titulación “*Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve*”; dio como resultado final la construcción de una Aplicación de Escritorio, desarrollada con el lenguaje de programación Java, JPA, El Algoritmo Multilayer Perceptrón, JFreeChart, IReport y como gestor de base de datos MySQL.

El objetivo general, así como cada uno de los objetivos específicos fueron abarcados en su totalidad, gracias a la aplicación ordenada de métodos y técnicas orientadas al desarrollo de la investigación y la metodología de desarrollo de software XP. Es oportuno evaluar los objetivos que fueron planteados al inicio de la investigación, tal y como se detalla a continuación:

- *Objetivo Específico 1: Investigar y analizar qué tipo de juegos son factibles para el desarrollo de aprendizaje e interés de los estudiantes con discapacidad intelectual leve.*

Este objetivo se cumplió realizando una investigación del impacto y los beneficios que tienen los juegos en la educación especial, a su vez ayudó a determinar que juegos son los más óptimos para reforzar los conocimientos obtenidos en clases. ([Ver Anexo I: Investigación de Juegos, Ver Anexo II: Entrevistas a Docentes](#)).

- *Objetivo Específico 2: Desarrollar juegos para mejorar las habilidades de Lectura-Escritura, Matemáticas y Coordinación Visomotora para los estudiantes con discapacidad intelectual leve.*

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una propuesta con la Docente del Grupo 4, Facilitadora de Lenguaje y Psicóloga Clínica del Centro Diurno, en la cual, se detallan los juegos y niveles del sistema, los mismos que se encuentran dentro del contexto de Matemáticas, Lecto-Escritura y Coordinación Visomotora. ([Ver Anexo III: Propuesta Planteada de Juegos y Niveles](#)).



Tomando en cuenta la propuesta y los requerimientos planteados ([Ver Sección F. RESULTADOS apartado 1.3 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS](#)) se procedió a la codificación de la Administración de Docentes, Administración de Estudiantes, Administración de Grupos, Configuración de Niveles de un Juego y el Desarrollo de los Juegos.

- ***Objetivo Específico 3: Desarrollar un módulo que determine el aumento de aprendizaje de los estudiantes mediante la evaluación de los resultados en cada nivel del juego.***

Para el cumplimiento de este objetivo se procedió a la codificación del módulo Reportes, en el cual se utilizó el Algoritmo Multilayer Perceptrón para determinar la habilidad, progreso y aumento del aprendizaje adquirido por el estudiante al culminar cada nivel de juego, para ello se tomó en cuenta los parámetros de la Evaluación de Desarrollo de Habilidades ([Ver Anexo IV: EVALUACIÓN DE DESARROLLO DE HABILIDADES](#)) para la creación de la Base de Conocimientos ([Ver Anexo V: BASE DE CONOCIMIENTO](#)) y para graficar el progreso JFreeChart ([Ver Ilustración 15:Graficar Desarrollo](#)).

- ***Objetivo Específico 4: Realizar la validación del sistema mediante el proceso de pruebas y capacitación.***

Para alcanzar con este objetivo se realizó la implementación del sistema en las computadoras del Infocentro ([Ver Anexo VI: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA](#)), posteriormente se realizó las pruebas y detección de errores del sistema ([Ver Anexo VII: PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA](#)) y se culminó con la capacitación al Director, Docente y Estudiantes del Grupo 4, del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidad ([Ver Anexo VIII: CAPACITACIÓN SMART GAME](#)).

2. VALORACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA Y AMBIENTAL

El sistema se desarrolló de manera satisfactoria ya que se contó con todos los recursos humanos, tecnológicos: hardware, software y económicos, lo cual hizo posible culminar de forma exitosa el presente trabajo de titulación. Las herramientas empleadas



para la implantación del trabajo de titulación son de libre distribución, lo cual permitió la fácil adquisición de las mismas que en su mayoría se encuentran disponibles en sus sitios web. En el ámbito económico cabe recalcar que no existió mayor inconveniente por cuanto los recursos materiales han sido adquiridos con inversión de las autoras.

Por lo antes mencionado se concluye que fue totalmente factible la ejecución del trabajo de titulación cumpliendo con los objetivos planteados al inicio de la investigación. Los materiales utilizados para el desarrollo del trabajo se detallan a continuación:

PRESUPUESTO				
Recursos Humanos	Cantidad	N.- Horas	Costo Horas	Costo Total
Autoras	2	600	\$5.00	\$6.000
Director del Trabajo de Titulación.	1	--	--	--
SUBTOTAL:				\$6.000
Recursos Técnicos y Tecnológicos	Cantidad	N.- Horas	Costo Horas	Costo Total
Computador portátil 3GB RAM, disco duro 250 GB	1	--	--	--
Impresora Canon MP 280	1	--	--	\$ 100.00
Memory Flash 8GB	1	--	--	\$ 20.00
MySQL 5.0	1	--	--	\$ 0.0
Enterprise Architect 8.0	1	--	--	\$ 0.0
JPA	1	--	--	\$ 0.0
Internet	6	--	\$ 20 mes	\$ 120.00
SUBTOTAL:				\$ 240.00
Recursos Materiales	Cantidad	N.- Horas	Costo Horas	Costo Total
Resma de Hojas	4	--	--	\$16.00



Litros de Tintas Negra / Color	4	--	--	\$ 60.00
Materiales de Escritorio:				
Carpetas	2	--	--	\$ 2.00
Esferográficos	10	--	--	\$ 5.00
Lápiz	10	--	--	\$ 3.00
Grapadora	1	--	--	\$ 5.00
Perforadora	1	--	--	\$ 5.00
Grapas	2	--	--	\$ 5.00
Cuaderno	2	--	--	\$ 3.00
Anillados	9	--	--	\$18.00
Empastado	12	--	--	\$60.00
SUBTOTAL:				\$182.00
Gastos Generales	Cantidad	N.- Horas	Costo Horas	Costo Total
Transporte	--	--	--	\$ 200.00
Servicios Básicos	--	--	--	\$ 300.00
SUBTOTAL:				\$ 500.00

Tabla 15: Presupuesto

RESUMEN DEL PRESUPUESTO		
Recursos Humanos	SUBTOTAL:	\$ 6000.00
Recursos Técnicos y Tecnológicos	SUBTOTAL:	\$ 240.00
Recursos Materiales	SUBTOTAL:	\$ 182.00
Gastos Generales	SUBTOTAL:	\$ 500.00
TOTAL:		\$ 6922.00
Imprevistos 10%		\$ 692.20
COSTO TOTAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:		\$ 7614.20

Tabla 16: Resumen del Presupuesto



H. CONCLUSIONES

- La integración de la Gamificación en las actividades que se desarrollan en el Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades, permitió llevar las clases de una manera lúdica, es decir, que mediante la utilización de los juegos los estudiantes lograron motivarse y despertar el interés por el aprendizaje, reforzando así los conocimientos adquiridos en clases.
- El Algoritmo Multilayer Perceptrón ayudó a determinar la habilidad, progreso y aumento del aprendizaje en los estudiantes con discapacidad intelectual leve, mediante los resultados obtenidos en cada nivel de un juego.
- La implementación del Sistema, permitió contemplar que los juegos de: Figuras Geométricas, Símbolos Mágicos, Puzzles, Parejas, Buscas Palabras, Letras Salvadoras y Sílabas Mágicas, resultaron fáciles de desarrollar; mientras que la ejecución de los juegos de: Operaciones y Encuentra las Diferencias, demandaron mayor esfuerzo por parte de los estudiantes; debido a que poseen los conocimientos pero por falta de práctica tienen un bajo rendimiento en la agilidad del cálculo mental y memoria visual.
- El sistema cumplió con las expectativas del centro convirtiéndolo en un material didáctico y multidisciplinario; beneficiando a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, con el fin de incluirlos en el ámbito laboral.
- De las pruebas realizadas, se concluyó que el sistema también puede ser utilizado en estudiantes de Tercero Año de Educación Básica como una herramienta de ayuda para reforzar los conocimientos en las Escuelas Primarias.



I. RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar una configuración distinta en cada nivel de un juego porque existen estudiante con diferentes habilidades en el aprendizaje.
- Para adquirir un mayor nivel de aprendizaje se recomienda incrementar la complejidad en cada nivel de un juego, logrando de ésta manera mantener, reforzar o mejorar los conocimientos del estudiante.
- Se recomienda el uso frecuente del Sistema, para desarrollar las habilidades de los estudiantes en las categorías de Matemáticas, Lecto-Escritura y Coordinación Visomotora.
- Se recomienda que en el Infocentro se utilice el mouse BIGtrack Trackball para los estudiantes que tienen mayor problema de motricidad, ya que permiten tener una mayor precisión en los movimientos del mouse.
- A futuros estudiantes que tengan interés en éste trabajo de titulación, se recomienda la ampliación del sistema con módulos que ayuden en el aprendizaje a personas con deficiencias auditivas y personas no videntes.



J. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL. (2013, July) Modelo de atención de Discapacidades. María Cristina Valarezo I.
- [2] Dr. Fabian Herrera, Discapacidad, (2014), Coordinador del Centro Diurno de cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidad.
- [3] Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades. [Online].
<http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/?s=estadisticas>
- [4] Olga Sierra C. (2012, Nov.) Atendiendo Necesidades. [Online].
<http://atendiendo-necesidades.blogspot.com/2012/11/distintos-tipos-de-discapacidad-y-sus-caracteristicas.html>
- [5] Montalvan Associates, LLC UNIVERSALIA, Integración escolar de alumnos con necesidades especiales asociadas a la discapacidad, 2010.
- [6] EspacioLogopedico. (2012) Clasificación de la Deficiencia Mental. [Online].
<http://www.espaciologopedico.com/>
- [7] Jerome Brunner, Sobre el desarrollo Congnítivo, Investigaciones sobre el Desarrollo Cognitivo.
- [8] J PIAGET,. Buenos Aires, Argentina: Proteo S.C.A, pp. 36,37.
- [9] Robert y CONNOLLY, Barbara BARNHART, Aging and Down syndrome: Implicación for Physical Therapy, 2007, Universidad del Centro de Ciencias de la Salud Tennessee.
- [10] Beatriz VALLES. (2012, Dec.) Un estudio discursivo del desarrollo fonológico temprana de la lengua materna. [Online]. <http://www.espaciologopedico.com>
- [11] Rafael Molina y Faraón Llorens Francisco J. Gallego. Gamificar una propuesta docente. [Online].
http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/10066/mod_resource/content/1/Gamificacion%CC%81n%20%28definicion%CC%81n%29.pdf
- [12] IEBS. (2014, June) ¿Gamificación y educación? [Online].
<http://comunidad.iebschool.com/iebs/gamification-narrativa-transmedia/gamificacion-y-educacion/>



- [13] aulaPlaneta. (2014, Aug.) Ideas para que apliques la gamificación en el aula. [Online]. <http://www.aulaplaneta.com/2014/08/12/recursos-tic/ideas-para-que-aplique-la-gamificacion-en-el-aula-el-proximo-curso/>
- [14] Centro Tecnológico AIJU. (2007) Juegos, juguetes y discapacidad. [Online]. <http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/folleto%20AIJU.pdf>
- [15] E. DÍAZ, *Evaluación para el uso de Tecnologías de ayuda en personas con discapacidad*. Salamanca, España, 2012, p. 297.
- [16] PUBLIC LAW 100-407. (2014, Dec.) The Us technology-related assistance for individuals with disabilities. [Online]. <http://section508.gov/docs/AT1998.html#3>
- [17] infogrip. BIGtrack Trackball Switch Adapted. [Online]. <http://www.infogrip.com/bigtrack-trackball.html>
- [18] daddy types. Dad Builds. [Online]. http://daddytypes.com/2007/04/17/dad_builds_pbskidsorg_kiosk.php
- [19] Cecilio Álvarez Caules. (2013, Sep.) Arquitectura Java. [Online]. <http://www.arquitecturajava.com/ejemplo-de-jpa/>
- [20] Interfaz de Persistencia Java (JPA) - Entidades y Managers. [Online]. <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/jpa.html>
- [21] esepeestudio. (2010, Aug.) ¿Qué es MySQL? [Online]. <http://www.esepestudio.com/noticias/que-es-mysql>
- [22] Emilio L. Cano. (2010, June) Redes Neuronales con R. [Online]. <http://emilopezcano.blogspot.com/2010/05/redes-neuronales-con-r.html>
- [23] Facultad de Informática Universidad Complutense. Uso de NetBeans. [Online]. <https://www.fdi.ucm.es/profesor/luis/fp/devtools/NetBeansUso.html>
- [24] Pablo. (2014, Aug.) JAVA. [Online]. <http://paraquesirven.com/para-que-sirve-java/>
- [25] Oracle. ¿Qué es Java? [Online]. https://www.java.com/es/download/whatis_java.jsp
- [26] JUNTA DE ANDALUCIA. JFreeChart. [Online]. <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/240>
- [27] JUNTA DE ANDALUCIA. JasperReports. [Online]. <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/237>



[28] JUNTA DE ANDALUCIA. IReport. [Online].
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/238>

[29] FEAPS (Confederación Española de Organizaciones en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual). Discapacidad Intelectual o Desarrollo. [Online].
<http://www.feaps.org/conocenos/sobre-discapacidad-intelectual-o-del-desarrollo.html>



K. ANEXOS

ANEXO I: INVESTIGACIÓN DE JUEGOS

INVESTIGAR Y ANALIZAR QUÉ TIPO DE JUEGOS SON FACTIBLES PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJE E INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE

La discapacidad es aquella condición bajo la cual ciertas personas presentan alguna deficiencia física, mental, intelectual o sensorial que a largo plazo afectan la forma de interactuar y participar plenamente en la sociedad.¹

La discapacidad intelectual "es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que se manifiesta en habilidades adaptativas conceptuales, sociales, y prácticas".

Los estudiantes con discapacidad intelectual o graves dificultades de aprendizaje a menudo se describen como "Aprendizaje lento" y no pueden integrarse fácilmente en el plan de estudios normal. Por otra parte, la mayoría de los estudiantes con ID² presentan limitada motivación intrínseca y parecen depender de refuerzo extrínseco como recompensas (o castigos), mientras que la falta general de motivación y baja autoestima puede causar a los estudiantes resistirse para estimular su interés por el aprendizaje.

Durante muchas décadas, la actitud común frente a las habilidades de motivación de los estudiantes con ID ha sido la de considerar a estos estudiantes como incapaces de abordar el razonamiento típico lógica y por muchas décadas el foco principal en relación con la motivación, era la motivación extrínseca, por tanto, recompensas o castigos. Sin embargo, de acuerdo con Switzky (1995), los investigadores han demostrado en los últimos años que la eficiencia de los estudiantes con ID es el resultado de la interacción entre la personalidad y la motivación interna-intrínseca y a veces las diferencias entre estudiantes con carné y sin identificación de la misma edad en realidad están basados en la falta de motivación y experiencia.

¹ Convención Internacional Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad - Artículo 1. Propósito. Pág. 4", 30 de marzo de 2007)

² Discapacidad Intelectual



Según Kevin Durkin, los juegos se basan en diversas capacidades cognitivas y "los jóvenes con trastornos del desarrollo parecen salir eficazmente a algunos de los desafíos cognitivos, los juegos actuales pueden estar motivados en estos contextos para lograr niveles de desempeño cognitivo que no se manifiestan de forma ubicua "(Durkin, 2010).

El juego es una actividad que además de proporcionar placer, alegría y satisfacción, permite al niño expresarse libremente y descargar tensiones garantizando un sano equilibrio emocional y afectivo. En situación de aprendizaje el juego es un excelente recurso que de forma atractiva, anima a los pequeños a familiarizarse con contenidos más formales como pueden ser los números o las letras.

A veces, determinadas dificultades, que quizás parecen insuperables para el niño, pueden hacerse frente por medio de los juegos. En el juego se da una adaptación entre lo imaginable (todo es posible) y lo permitido (reglas de conducta), en la que el niño tiene tiempo de aprender lo que es factible y correcto mientras permite una salida airosa a sus impulsos.

Hasta hace poco, el juego se había utilizado en el entorno educativo de educación especial casi únicamente con fines recreativos o puramente como un factor de motivación extrínseca. En los últimos años, los juegos serios se han documentado en la revisión de la literatura como una herramienta altamente motivacional especialmente para los usuarios desmotivados con baja autoestima y las necesidades educativas especiales, así como un aliado potencial para la difícil tarea de los maestros (Saridaki 2009; Brown2005).

Los primeros estudios de Malone y Lepper (1987) propusieron el uso de juegos digitales como un medio educativo, y demostró que los juegos digitales mejoran la motivación y el aprendizaje desde el usuario está más que dispuesto a probar sus conocimientos, aplicarlos al jugar y aprender y asimilar nueva información mientras está jugando y divirtiéndose (Malone, 1980).

BENEFICIOS DEL JUEGO EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

La aportación del juego a cada una de las áreas del desarrollo, posibilita adaptar la respuesta educativa a cualquier tipo de población. Entendemos que todos los niños con discapacidad no son iguales, por lo tanto, cada uno tiene unas características fundamentales propias que deben ser atendidas.

Si tenemos en cuenta, en primer lugar, los aspectos cognitivos, cabe decir que el juego desarrolla los procesos psicológicos tanto básicos como superiores, tales como la atención, la memoria y la percepción, además de otros como la capacidad de síntesis, la asociación, la abstracción, el simbolismo, la planificación y la resolución de problemas, entre otras.



"A través del juego, los niños incorporan elementos del mundo exterior en existentes estructuras cognitivas (asimilación) y ganan experiencia modificando planes de acción en respuesta a las características de los objetos (acomodación)" (Garaigordobil M., 2005).

En los niños que presentan Discapacidad Intelectual o Trastornos Generalizados del Desarrollo, aparecen limitadas funciones relacionadas con estos procesos.

"El Juego estimula el desarrollo de las capacidades del pensamiento, de la creatividad infantil y crea zonas potenciales de aprendizaje" (Garaigordobil M, 2005)³

El juego puede moldear el funcionamiento cerebral e instaurar modificaciones sustanciales y duraderas que faciliten el aprendizaje. A además de servir como herramienta de estimulación, también les ayuda a relacionarse con los demás favoreciendo el intercambio de ideas, materiales o experiencia, a mejorar su autoestima, a superarse, a transferir y generalizar los aprendizajes a otros entornos y, sobre todo, a divertirse⁴

Favorece las adquisiciones sociales tempranas, las habilidades de comunicación social. Es una preparación para la vida adulta.

CLASIFICACIÓN DE JUEGOS

SEGÚN LAS CAPACIDADES QUE DESARROLLEN	
Juegos Psicomotores	Con estos juegos los niños y niñas descubren sus posibilidades corporales y ayuda a su identidad. Juegos de movimiento, conocimiento corporal, de discriminación sensorial, etc.
Juegos Cognitivos	Que favorecen el desarrollo del pensamiento, la abstracción y la creatividad. Son los juegos de descubrimiento, de memoria, manipulativos, etc.
Juegos Sociales	Que facilitan las relaciones y la socialización: De reglas, cooperativos, etc.
Juegos Afectivos	Favorecen la expresión de emociones: Juegos dramáticos o de rol.

CONOCIMIENTOS QUE SE ADQUIEREN JUGANDO

El juego es la atracción por conocer y la satisfacción por lo aprendido, en la medida de su posibilidad de acción en entornos ricos y estimulados. Así, el juego es el principal agente de motivación para el desarrollo de la capacidad cognitiva.

³ <http://www.eduso.net/res/665>

⁴ <http://www.guiadeljuguete.com/2009/docs/juego-juguete-y-discapacidad.pdf>



- **Percepción Sensorial:** Obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo, gusto, los cuales dan una realidad física del ambiente.
- **Coordinación Motora:** Todo movimiento que persigue un objetivo y lo logra, es la resultante de una acción coordinada de desplazamientos corporales, parciales o totales, producto de cierta actividad muscular regulada desde lo sensomotriz y dependientes de los procesos intelectuales y perceptivo – comprensivos del sujeto.
- **Cognición Social:** La cognición social es el estudio de la manera en que la gente procesa la información social, en particular su codificación, almacenamiento, recuperación y aplicación en situaciones sociales.
- **Organización Lógica:** Uno de los principales propósitos de la educación es el fenómeno de transferencia, entendiendo por ésta la posibilidad de aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos, ante situaciones diferentes a aquellas en que se realizó el aprendizaje original.
- **Representación:** Es el campo de inteligencia artificial dedicada a la representación de la información sobre el mundo en una forma que un sistema de ordenadores puede utilizar para solucionar tareas complejas como diagnosticar una enfermedad o tener un diálogo en una lengua natural.
- **Creatividad:** Es la relación entre seis elementos: aptitudes intelectuales, conocimientos, estilos de pensamiento, personalidad, motivación y contexto.
- **Relación-Comunicación:** Dentro del contexto de las relaciones humanas, la comunicación desarrolla un papel muy importante, ya que es por medio de ella que se crean y sustentan todo tipo de relaciones; es por esto que se hace necesario su estudio y entendimiento con el fin de hacer de la comunicación un instrumento de ayuda para desarrollar relaciones firmes que beneficien a todas las partes involucradas y a toda la sociedad.⁵

CONSEJOS PARA SU SELECCIÓN Y DISEÑO

- Que tengan fácil manejo de todas sus funciones, para que permita al niño/a poder jugar con autonomía.
- Que su diseño sea sencillo y realista, lo que permitirá al niño/a trabajar la transferencia y generalización de los aprendizajes.
- Que resulten atractivos desde el principio hasta el final de su uso, lo que permitirá mantener la atención y el interés durante todo el juego.
- Que permitan tiempos de respuesta largos, para que todos puedan jugar aunque su ritmo sea un poco más lento.
- Que no requieran altos niveles de concentración o razonamiento.
- Si son juegos de reglas, que tengan la posibilidad de adaptarse a niveles cognitivos más bajos, reduciendo el número de reglas y la complejidad de las mismas.⁶

⁵ <http://projectes.escoltesiguies.cat/>

⁶ <http://www.pasoapaso.com.ve/index.php/temas/ocio-y-tiempo-libre/item/3454>



TIPOS DE JUEGOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

● JUEGOS DE MEMORIA, LÓGICA Y OBSERVACIÓN

Permite ejercitar la mente jugando, la práctica te puede ayudar a mantener la mente activa, a mejorar la observación, atención y concentración.

● APRENDE JUGANDO CON FROSTI



Frosti es un perro que mediante actividades educativas ayuda a reforzar y en ocasiones a aprender los contenidos del curso escolar en las materias de matemáticas, lengua, inglés y conocimiento del medio planteándole el aprendizaje como una diversión.

Algunos de los juegos más importantes son: resolución de problemas matemáticos, cálculo mental, composición y descomposición de números, reconocimiento de las letras; además se ejercita la orientación espacial, la memoria visual, la atención y la concentración.

● PROYECTO CITI



El Proyecto CITI (**C**ompetencia **I**ntelectual y **T**echnología de la **I**nformación) consiste en un juego para teléfono móvil, y también para PC, pensado para acercar las tecnologías a las personas con discapacidad intelectual de una forma sencilla, cómoda y atractiva, y compaginando el ocio y la diversión con la mejora de habilidades y capacidades cognitivas.

CITI consta de **cuatro actividades de estrategia**: ir al cine, pasar un día en el museo, ir a patinar y organizar una fiesta mexicana. En cada una ellas el jugador debe superar una serie de pruebas para pasar a la siguiente pantalla o actividad, obteniendo refuerzos en caso de resolver las actividades en una secuencia temporal corta y planificando sus acciones.

Las distintas actividades del juego se trabajan diferentes habilidades adaptativas de la vida cotidiana como son: autonomía en el hogar, autocuidado, uso de recursos comunitarios, interés hacia la cultura, autonomía en el transporte, etc.⁷

⁷ <https://proyectoediris.wordpress.com/tag/software-educativo/>



● LA VACA CONNIE



Este sitio Web permite a través de juegos y cuentos, fortalecer y ejercitar la memoria visual y también la comprensión lectora de los niños. Para conocer el mundo de la Vaca Connie tienes que hacer clic en donde podrás elegir entre las tres secciones que ofrece: Juegos, Cuentos y Aprender con los Padres. El sitio cuenta con sonidos, música y relatos a medida que se avanza. Entre los juegos puedes elegir Adivinanzas, Rompecabezas y Coincidencias, mientras que la sección Cuentos muestra seis relatos en los que el usuario puede ir interactuando con Connie.⁸

⁸ <http://ayudatec.cl/2012/08/15/juegos-online-para-nins-con-necesidades-educativas-especiales/>



ANEXO II: ENTREVISTAS A DOCENTES



ENTREVISTA REALIZADA A LA DOCENTE DEL GRUPO 3

Loja, 07 de Octubre del 2014

La Licenciada Susana Cabrera, trabaja en la institución desde hace varios años enseñándoles a los estudiantes del Grupo 3: Discapacidad Moderada, la cual tiene a su cargo 15 estudiantes, dentro de ello existen estudiantes con diferentes habilidades en las categorías de matemáticas, lectoescritura y coordinación visomotora.

Los estudiantes tienen más destreza en habilidades de coordinación visomotora ya que en estas su desenvolvimiento es más rápido y de fácil aprendizaje, lo que les ayuda a desenvolverse en su vida cotidiana y en un futuro vocacional.

Dentro de la observación que realizamos pudimos destacar que existen estudiantes que manejan una sola habilidad como por ejemplo: jóvenes que saben sumar, leer o escribir; esto se debe a que cada estudiante se orienta a lo que más le gusta y le llama la atención de entender, debido a sus limitaciones solo pueden llegar hasta un nivel de aprendizaje, una vez que sucede esto, el docente se encarga de mantener ese nivel para que el estudiante no retroceda u olvide lo aprendido.

Las actividades que estaban realizando eran: habilidades de motricidad, escritura y agricultura en pequeños huertos del centro.

La concentración de los estudiantes para desarrollar una actividad es de 45 minutos, a partir de este tiempo ellos se cansan, se distraen por lo que el docente tiene que cambiar de actividad para retomar de nuevo su atención.

Lo que nos comentó con más relevancia es que se ha dado un caso de un joven que llegó al centro teniendo problemas físicos y de lenguaje, asistió a los talleres de actividades artísticas, los docentes lo orientaron y enseñaron a desenvolverse, vinculándolo a la educación básica, bachillerato y superior hasta obtener su título profesional, logrando satisfactoriamente ingresar en el campo laboral.

Lic. Susana Cabrera





ENTREVISTA REALIZADA A LA DOCENTE DEL GRUPO 4

Loja, 07 de Octubre del 2014

La Licenciada Natalia Zárate, es la docente del Grupo 4: Discapacidad Leve, tiene a su cargo 18 estudiantes, no contemplan una malla curricular para sus clases pero su manera de trabajar es mediante actividades de planificación para cada semana con sus respectivos objetivos.

Dentro las áreas en las que más sobresalen los estudiantes es: El área de matemáticas elemental (suma, resta, multiplicación, división, figuras geométricas), el área motriz y el área de lenguaje. Logrando así desarrollar su parte cognitiva, aumentar sus habilidades para la autonomía e independencia del estudiante.

Si se hiciera una comparación de conocimientos con un niño normal, los estudiantes estarían en un 3 o 4 año de educación básica.

Pudimos participar de las clases que recibían los estudiantes y observamos que la actividad que estaban desarrollando para la semana era hacer una caja de materiales reciclables, el docente para incentivarlos les pide escribir datos en el pizarrón como por ejemplo: fechas y actividad para cada día, de esta manera se está desarrollando habilidades de motricidad y lectoescritura.

La manera de evaluar a los estudiantes es observando cómo se desenvolvieron al finalizar la actividad, si la culminaron con éxito o no, y así destacar sus habilidades.

Lic. Natalia Zárate





ANEXO III: PROPUESTA PLANTEADA DE JUEGOS Y NIVELES



PROPIUESTA DE LOS JUEGOS

De los sistemas investigados tomamos como referencia los juegos más factibles para adaptarlos a las necesidades del Centro, es por esta razón, que conjuntamente con la Docente del Grupo 4, Facilitadora de Lenguaje y Psicóloga se desarrolló la propuesta para la creación de los siguientes juegos que ayudaran a aumentar y reforzar los conocimientos adquiridos en clase, y así mismo ayudar a desarrollar las habilidades de los estudiantes.

Se presenta la propuesta de los juegos con sus respectivos niveles, los cuales están enfocados a desarrollar las habilidades del estudiante.

JUEGOS DE MATEMÁTICAS

OPERACIONES

OBJETIVO.- Practicar las operaciones básicas y realizar cálculos mentales.

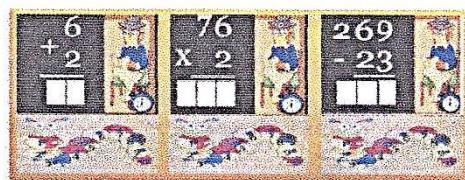
HABILIDADES

- Concentración y atención.
- Agilidad y cálculo mental.
- Procesamiento Lógico-Deductivo.
- Razonamiento.
- Memoria a Corto Plazo y Largo Plazo.

¿CÓMO SE JUEGA?

Elegir el números o números en la parte inferior del gusanito para resolver las diferentes operaciones matemáticas.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Suma, Resta, Multiplicación y División de 1 cifra.

Nivel Intermedio: Suma y Resta de 2 cifras; Multiplicación de 2 cifras por números entre 1 y 9; División de 2 cifras entre números del 1 al 9.

Nivel Avanzado: Suma y Resta de 3 cifras; Multiplicación de 3 cifras por números entre 1 y 9; División de 3 cifras entre números del 1 al 9.



SÍMBOLOS MÁGICOS

OBJETIVO.- Interpretar comparaciones mediante los símbolos <, >, =.

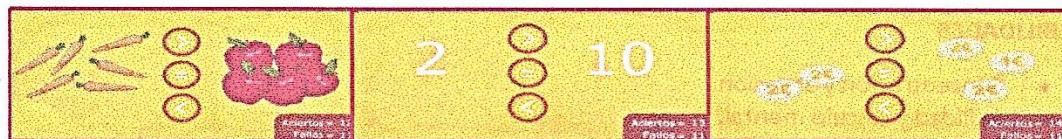
HABILIDADES

- Pensamiento Abstracto.
- Razonamiento Lógico.
- Cálculo Mental.
- Deducción.

¿CÓMO SE JUEGA?

Identificar y asociar correctamente los símbolos de comparación <, >, =.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Compara los números que representan los objetos de la izquierda con los de la derecha e identificar si son: >, <, =.

Nivel Intermedio: Comparar los números de la izquierda con los de la derecha e identificar si son: >, <, =.

Nivel Avanzado: Comparar las sumas de los objetos de la izquierda con los de la derecha e identificar si son: >, <, =.

FIGURAS GEOMÉTRICAS

OBJETIVOS.- Aprender y reconocer figuras y formas geométricas básicas.

Encajar las figuras en su lugar.

HABILIDADES

- Coordinación Visomotora.
- Concentración y Atención.
- Reconocimiento de Formas Básicas.
- Percepción Visual.
- Memoria Visual.
- Memoria a Corto Plazo y Largo Plazo.



¿CÓMO SE JUEGA?

Consiste en encajar las figuras geométricas en el lugar correspondiente.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Encajar las figuras geométricas donde corresponda.

Nivel Intermedio: Encajar el objeto con la figura geométrica al que se parece.

Nivel Avanzado: Encajar las diferentes figuras geométricas en el paisaje.

JUEGOS DE LECTO-ESCRITURA

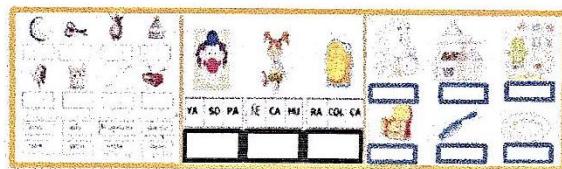
SÍLABAS MÁGICAS

OBJETIVO.- Estimular la lectura de palabras, la composición de palabras en sílabas y la escritura mediante dibujos representativos.

HABILIDADES

- Reconocimiento de Palabras.
- Concentración y Atención.
- Reconocimiento silábico.
- Memoria visual.
- Coordinación visomotriz.
- Lectura/Escritura.
- Motricidad fina.
- Memoria a corto y largo plazo.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Reconocer el dibujo gráfico, asociar la imagen con la palabra, arrastrar su nombre en el lugar correspondiente.



Nivel Intermedio: Reconocer el dibujo gráfico, asociar la imagen con las sílabas, arrastrar cada sílaba en el lugar correspondiente para formar la palabra.

Nivel Avanzado: Reconocer el dibujo gráfico, escribir su nombre asociado a la imagen.

BUSCA PALABRAS

OBJETIVO.- Encontrar todas las palabras ocultas que se encuentran en dirección vertical y horizontal.

HABILIDADES

- Reconocimiento de letras y palabras.
- Concentración y Atención.
- Lectura.
- Escritura.
- Memoria a corto y largo plazo.
- Motricidad fina.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Buscar las palabras que estén asociadas al dibujo gráfico.

Nivel Medio: Buscar las palabras que salgan en el enunciado.

Nivel Avanzado: Buscar las palabras, que aparecen en el listado.

LETRAS SALVADORAS

OBJETIVOS.- Desarrollar la capacidad mental para recordar como para entrelazar términos y saber aplicarlos correctamente.

Reforzar la lectura y la composición de palabras.

HABILIDADES

- Lectura.
- Reconocimientos de las Letras y Palabras.



- Memoria Visual.
- Pronunciación.
- Concentración.
- Vocabulario.
- Coordinación Visomotriz.
- Memoria a Corto y Largo Plazo.

¿CÓMO SE JUEGA?

Descubrir una palabra adivinando las letras que la componen.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Leer la pregunta que sale en el enunciado, teclear las letras para completar la respuesta.

Nivel Intermedio: Teclear las letras para adivinar los refranes.

Nivel Avanzado: Teclear las letras para formar el texto o párrafo.

JUEGOS DE COORDINACIÓN VISOMOTORA

PAREJAS

OBJETIVO.- Mejorar la concentración y ejercitarse la memoria visual.

HABILIDADES

- Memoria.
- Concentración y Atención.
- Memoria a Corto Plazo
- Coordinación Visomotora.
- Asociación y Reconocimiento de Imágenes.

¿CÓMO SE JUEGA?

Se puede ver dos imágenes a la vez pulsando las tarjetas, para encontrar las imágenes iguales, si no seguirás pulsando hasta encontrarlas.



NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: La parejas a encontrar son de 3 imágenes.

Nivel Medio: La parejas a encontrar son de 6 imágenes.

Nivel Avanzado: Las parejas a encontrar son de 12 imágenes.

ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS

OBJETIVOS.- Desarrollar la memoria y la atención.

Ejercitarse y estimular la capacidad memorística a corto plazo.

HABILIDADES

- Concentración y Atención.
- Observación.
- Memoria a Corto Plazo.
- Memoria Visual.

¿CÓMO SE JUEGA?

Consiste en encontrar las diferencias entre dos imágenes.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: Encontrar las 5 diferencias.

Nivel Intermedio: Encontrar las 7 diferencias.

Nivel Avanzado: Encontrar las 9 diferencias.



PUZZLES

OBJETIVOS.- Desarrollar la memoria visual.

Potenciar la atención, razonamiento abstracto y la Lógica.

HABILIDADES

- Percepción Visual.
- Asociación y Reconocimiento de Imágenes.
- Encaje de Formas.
- Memorización Visual.
- Concentración y Atención.
- Memoria a Corto Plazo
- Coordinación Visomotora.

¿CÓMO SE JUEGA?

Completar el puzzle con las piezas que hay en la parte derecha de la pantalla y colocarlas en el muro de la izquierda, completando la imagen del entorno.

La imagen aparece debajo del puzzle a completar como ayuda.

NIVELES DE DIFICULTAD



Nivel Básico: El puzzle a construir se divide en 6 piezas.

Nivel Intermedio: El puzzle a construir se divide en 12 piezas.

Nivel Avanzado: El puzzle a construir se divide en 24 piezas.

.....
Lic. Natalia Zárate

.....
Lic. Mirian Chávez

.....
Dra. Lucía Iñiguez

.....
Egda. Andrea Sarango

.....
Egda. Johanna Torres





ANEXO IV: EVALUACIÓN DE DESARROLLO DE HABILIDADES



ENTREVISTA A LA PSICÓLOGA CLÍNICA

Loja, 13 de Octubre del 2014

La Dra. Lucía Iñiguez, psicóloga clínica del Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades, ella evalúa a los estudiantes como están en sus habilidades.

La manera de evaluar es mediante la **EVALUACIÓN DE DESARROLLO DE HABILIDADES**, la misma que se realiza en tres pruebas: Inicial: Para ingresar al centro y ubicarlo en correspondiente grupo, Medio: Cada 6 meses, Final: que es la evaluación de gran impacto, estas pruebas son realizadas por un equipo multidisciplinario.

La valoración para cada habilidad que la persona realiza se debe establecer de la siguiente manera:

1. **Carece**, de habilidad, cuando no la presente.
2. **Emergente**, cuando la habilidad se usa de manera inconsistente.
3. **Proceso**, cuando se está desarrollando.
4. **Adquirida**, cuando la habilidad se ha desarrollado y adquirido un dominio.

Una vez desarrollada la evaluación estas son archivadas, para tener un registro de como ha venido evolucionando el estudiante en el Centro, si ha mejorado o avanzado en sus conocimientos.

Nos comentó que los estudiantes tienen muy buena conducta, que se los debe vincular en áreas de desarrollo, y su concentración es de 30 minutos después de este tiempo se debe desarrollar otra actividad para llamar su atención.

Dra. Lucía Iñiguez





ANEXO V: BASE DE CONOCIMIENTO

@relation percent
@attribute tiempo NUMERIC
@attribute result NUMERIC
@attribute aplica {carece, emergente, proceso, adquirida}
@data
0.0,0.0,carece
25.0,25.0,emergente
50.0,50.0,proceso
75.0,75.0,adquirida
24.0,24.0,carece
49.0,49.0,emergente
74.0,74.0,proceso
100.0,100.0,adquirida
15.0,15.0,carece
35.0,35.0,emergente
65.0,65.0,proceso
85.0,85.0,adquirida
17.37,100.85,proceso
18.63,40.83,emergente
56.39,25.72,emergente
84.02,67.46,adquirida
80.58,58.47,proceso
26.09,76.69,proceso
26.57,56.65,emergente
72.46,38.13,proceso
49.98,96.15,proceso
71.59,53.39,proceso
77.03,89.43,adquirida
70.29,35.05,proceso
23.63,56.08,emergente
74.86,59.11,proceso
93.91,68.33,adquirida
0.21,58.47,emergente
78.56,18.86,emergente
99.98,59.47,adquirida
10.6,95.0,proceso
86.46,16.53,proceso
86.91,61.02,proceso
..... ,..... // reglas que se añaden cada vez que el estudiante termina un juego



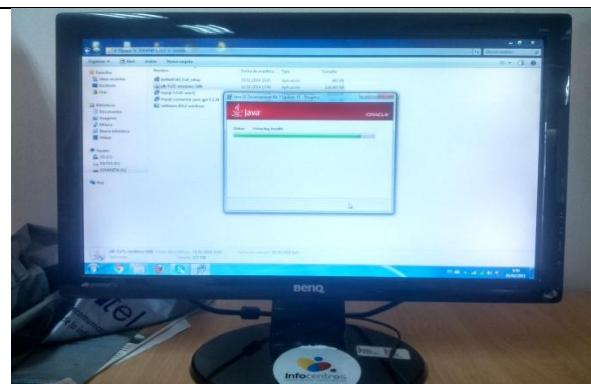
ANEXO VI: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA



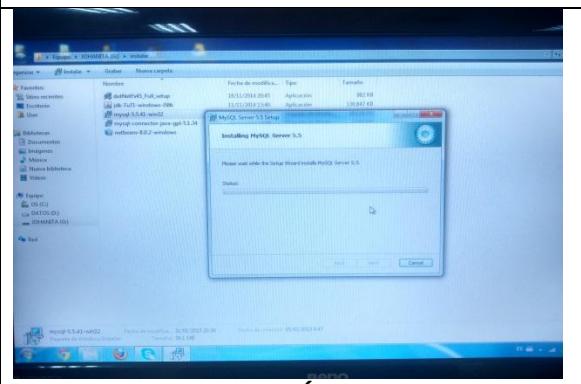
INSTALACIONES EN EL INFOCENTRO



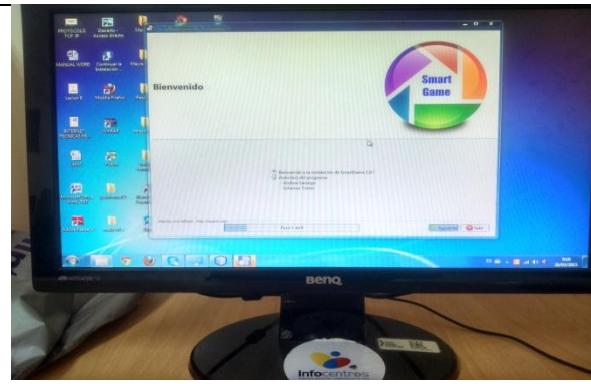
INSTALACIONES EN EL INFOCENTRO



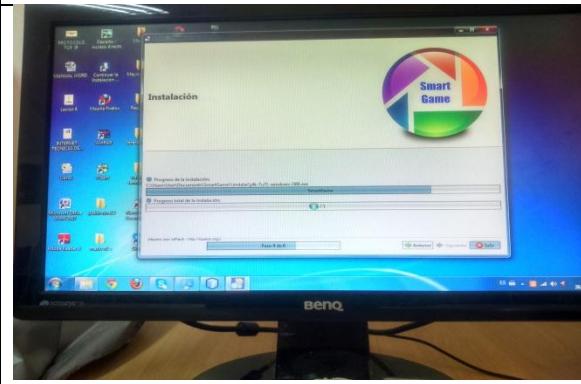
INSTALACIÓN JAVA



INSTALACIÓN MySQL



INSTALACIÓN SMART GAME



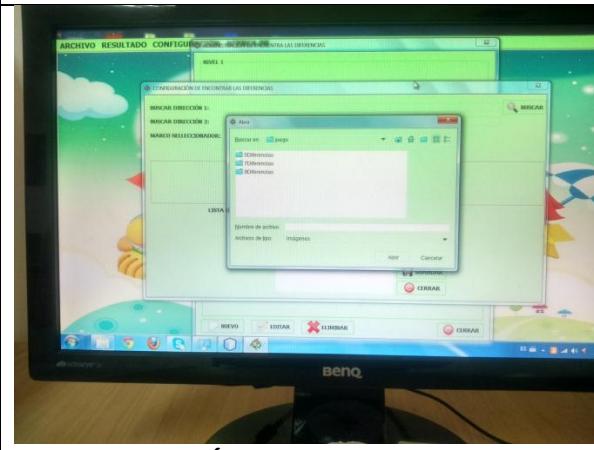
INSTALACIÓN SMART GAME



CONFIGURACIÓN ACCESO DIRECTO SMART GAME



EJECUCIÓN DEL SISTEMA SMART GAME



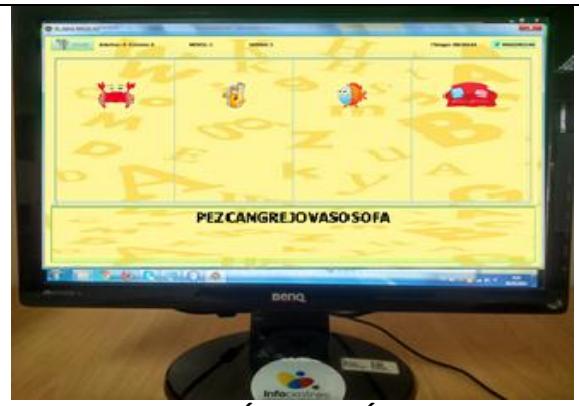
CONFIGURACIÓN DE UN NIVEL DE UN JUEGO



CONFIGURACIÓN ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS



SESIÓN ESTUDIANTE



JUEGO SÍLABAS MÁGICAS



ANEXO VII: PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA

a) PERMISO PARA REALIZAR PRUEBAS EN EL INFOCENTRO

Loja, 05 de Febrero de 2015.

Sr.

Jaime Villavicencio.

TÉCNICO DE ATENCIÓN Y ESPACIO JUVENIL.

De mis consideraciones:

Andrea Karina Sarango Jiménez con cédula de identidad 1104493315 y Virginia Johanna Torres Cónedor con cédula de identidad 1104576044, egresadas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, nos dirigimos a usted de la manera más comedida para solicitarle que se nos digne a facilitar el espacio del Infocentro, el mismo que será de utilizado para hacer las pruebas del trabajo de titulación “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN GAMIFICACIÓN PARA AUMENTAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE”, se lo realizará el día jueves 05 de febrero de 10:00 a 12:00 para la instalación y configuración del sistema; y de 14:30 a 15:30 para las respectivas pruebas con los estudiantes del Grupo 4. En la actividad participaremos 2 personas antes mencionadas como capacitadoras y 4 estudiantes para las pruebas.

Por la favorable atención que se le dé a la presenta desde ya le antelamos nuestros más sincero agradecimiento.

Atentamente,

Andrea Sarango



Johanna Torres

Recibido
05-02-2015
14:30
JW

**b) ENCUESTA REALIZADA AL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA****UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

ÁREA DE ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

*Carrera de Ingeniería en Sistemas***"Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve"****Nombré:** Dr. Fabián Herrera**Cargo:** Director del Centro Diurno**Fecha:** Febrero 2015**1. Accesibilidad.**

¿Tuvo inconvenientes al momento de ingresar el usuario y password en el sistema?

Porque? *Es de SI() NO(✓) muy fácil acceso.*

2. Funcionalidad.

En el siguiente cuadro marque SI o NO según corresponda:

OPERACIÓN	DIFICULTAD	
	SI	NO
Ingresar al Sistema		✓
Crear Docente y Cuenta de Usuario.		✓
Editar Docente y Cuenta de Usuario.		✓
Mostrar mensajes de Error al crear, editar docente y cuenta de usuario.		✓
Crear Estudiante y Cuenta de Usuario.		✓
Editar Estudiante y Cuenta de Usuario.		✓
Mostrar mensajes de Error al crear, editar estudiante y cuenta de usuario.		✓
Crear Grupo.		✓
Editar Grupo.		✓
Seleccionar que tipo de juegos debe tener el grupo.		✓



Mostrar mensajes de Error al crear y editar grupo.	✓
Asignar Estudiantes a un Grupo.	✓
Mostrar mensajes de Error al asignar estudiantes a un grupo.	✓
Remover Estudiantes de un Grupo.	✓
Configurar los niveles de un juego acorde a cada estudiante.	✓
Seleccionar la imagen o paquete de imágenes asociadas a cada nivel.	✓
Editar la configuración del nivel de un juego guardado.	✓
Eliminar la configuración del nivel de un juego guardado.	✓
Mostrar mensajes de Error al crear, editar y eliminar un nivel.	✓
Imprimir Reportes por Juego.	✓
Imprimir Reportes por Niveles correspondientes a un Juego.	✓
Seleccionar el rango de fecha del Reporte que desea imprimir.	✓
Mostrar mensajes de Error al imprimir reportes.	✓
Visualizar el progreso del estudiante del Juego Diario.	✓
Visualizar el progreso del estudiante del Juego Todos.	✓
Mostrar mensajes de Error al visualizar el progreso del estudiante.	✓

¿Cree usted que el sistema cumple con las expectativas planteadas?

SI (✓)

NO ()

Porque? ...CONTRIBUYE A PODER HACER EL DESARROLLO DE DESTREZAS Y HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD...

¿Considera usted que el sistema realiza los procesos de manera eficiente y rápida?

SI (✓)

NO ()

Porque? ...ES DE MUY FÁCIL ACCESIBILIDAD Y MANEJO...
OPORTUNO...

3. Diseño y Presentación.

¿Considera usted que la interfaz del sistema es amigable y de fácil uso?

SI (✓)

NO ()

Porque? ...PERMITE HACER LA FORMA FÁCIL...
...A LOS USUARIOS...





c) ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Carrera de Ingeniería en Sistemas

“Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve”

Nombre: Ruth Elizabeth Valdivieso

Cargo: Estudiante del Grupo 4

Fecha: Febrero 2015

1. Accesibilidad.

¿Tuvo Inconvenientes al momento de ingresar el usuario y password en el sistema?

SI () NO (X)

2. Funcionalidad.

En el siguiente cuadro marque SI o NO según corresponda:

OPERACIÓN	DIFICULTAD	
	SI	NO
Ingresar al Sistema.		X
Seleccionar juego OPERACIONES.		X
Arrastrar el o los números a la solución.		X
Seleccionar juego FIGURAS GEOMÉTRICAS.		X
Reconocer y Encajar la figura geométrica donde corresponde.		X
Encajar el objeto con la figura geométrica a la que se aparece.		X
Reconocer y Encajar la diferente figura geométrica en el paisaje.		X
Seleccionar juego SÍMBOLOS MÁGICOS.		X
Comparar el >, > , = de los objetos o números.		X
Comparar el >, > , = de la suma de las monedas.	X	
Seleccionar juego LETRAS SALVADORAS.		X
Hacer clic en las letras para responder la pregunta.		X
Hacer clic en las letras para encontrar el refrán o texto.		X
Seleccionar juego BUSCA PALABRAS.		X
Hacer clic en las letras para formar la palabra indicada.		X
Seleccionar juego SÍLABAS MÁGICAS.		X
Reconocer y Encajar la palabra en la imagen que corresponda.		X



Reconocer y Encajar las sílabas en la imagen que corresponda hasta completar la palabra.		X
Teclear la palabra asociada con la imagen.		X
Seleccionar juego PAREJAS		X
Buscar las imágenes iguales.		X
Seleccionar juego ENCUENTRE LAS DIFERENTES.		X
Encontrar las diferencias entre dos imágenes.	X	
Seleccionar juego PUZZLES.		X
Arrastrar y soltar la imagen para armar el puzzle.		X

¿Qué juegos te gustan más?

MATEMÁTICAS:

- Operaciones ()
Figuras Geométricas (X)
Símbolos Mágicos (X)

COORDINACIÓN VISOMOTORA:

- Puzzles (X)
Parejas (X)
Encuentra las Diferencias()

LECTO - ESCRITURA:

- Busca Palabras ()
Letras Salvadoras (X)
Sílabas Mágicas (X)

¿Crees que los niveles de los juegos son difíciles?

SI () NO (X)

3. Diseño y Presentación.

¿Considera que la interfaz del sistema es amigable y de fácil uso?

SI (X) NO ()

¿Te agradan las imágenes utilizadas en los juegos?

SI (X) NO ()

¿Te agradan los sonidos utilizadas en los juegos?

SI (X) NO ()

Firma Ruth Elizabeth Valdivia Soto





d) CERTIFICADO DE PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA



MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Loja, 02 de Febrero de 2015

Dr. Fabián Herrera Vargas
COORDINADOR DEL CENTRO DIURNO DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD
MIES LOJA

CERTIFICO:

Que las señoritas: ANDREA KARINA SARANGO JIMÉNEZ y VIRGINIA JOHANNA TORRES CÓNDOR, egresadas de la Carrera Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, han realizado las pruebas y validación respectivas del trabajo de titulación: "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN GAMIFICACIÓN PARA AUMENTAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE", cumpliendo las expectativas planteadas al inicio de su investigación.

Lo certifico en honor a la verdad, facultando a las portadoras del presente documento hacer el uso legal pertinente

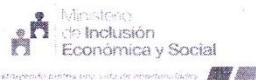


Dr. Fabián Herrera Vargas
COORDINADOR DEL CENTRO DIURNO DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Dirección: Av. Pio Jaramillo Alvarado y Juan Zenea Telf. 2545286/0984569352



ANEXO VIII: CAPACITACIÓN SMART GAME



MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Loja, 26 de Marzo de 2015

Dr. Fabián Herrera Vargas
**COORDINADOR DEL CENTRO DIURNO DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD
MIES LOJA**

CERTIFICO:

Que las señoritas: **ANDREA KARINA SARANGO JIMÉNEZ** y **VIRGINIA JOHANNA TORRES CÓNDOR**, egresadas de la Carrera Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, han realizado la capacitación del sistema denominado "**SMART GAME**", brindando toda la información y explicación necesaria para el uso y manejo del mismo, a su vez hicieron la entrega del Manual de Usuario con su respectivo CD de Instalación.

Lo certifico en honor a la verdad, facultando a las portadoras del presente documento hacer el uso legal pertinente.



Dr. Fabián Herrera Vargas

**COORDINADOR DEL CENTRO DIURNO DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

Dirección: Av. Pio Jaramillo Alvarado y Juan Zenea Telf. 2545286/0984569352



ANEXO IX: CERTIFICACIÓN DE LA TRADUCCIÓN DEL RESUMEN

CERTIFICACIÓN

Loja, 04 de Marzo de 2015

CERTIFICÓ:

Yo, Jorge Fernando Buri Rojas, Licenciado en Ciencias de la Educación especialidad Inglés, certifico haber realizado la traducción del ítem Resumen correspondiente a Summary del trabajo de titulación que tiene por título **“Desarrollo e Implementación de un Sistema Basado en Gamificación para Aumentar el Aprendizaje de los Estudiantes con Discapacidad Intelectual Leve”**, el mismo que ha sido desarrollada por las Srtas.: Andrea Karina Sarango Jiménez y Virginia Johanna Torres Cóndor.

Lic. Jorge Fernando Buri Rojas

CI: 1103753917



ANEXO X: ARTÍCULO CIENTÍFICO

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN GAMIFICACIÓN PARA AUMENTAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL LEVE

A. Sarango, V. Torres, A. Padilla

Resumen: La culminación del trabajo de titulación dio como resultado el desarrollo de un sistema denominado "SMART GAME" para estudiantes con discapacidad intelectual leve, en el cuál se aplicó herramientas tecnológicas para los procesos de: administrar (crear, editar y desactivar) docentes, administrar (crear, editar y desactivar) estudiantes, administrar (crear, editar y desactivar) grupos, asignar estudiantes a un grupo, configurar cada nivel de un juego, generar reportes y observar el progreso de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras Claves: Discapacidad Intelectual leve, Gamificación, Smart Game.

Summary: The culmination of the work of titulation has given as a result the development of a system called " SMART GAME" for students with mild intellectual disability , in which was applied technological tools for the processes : administrate (create, edit and deactivate) teachers, administrate (create, edit and deactivate) students, administrate (create, edit and deactivate) groups , assigning students to a group , set up each game level , generate reports and monitor the progress of student learning .

Key Words: Mild Intellectual Disability, Gamification, Smart Game.



I. INTRODUCCIÓN

La evolución científica y las nuevas tecnologías permiten integrar en el ámbito educativo a las personas con discapacidad intelectual, utilizando sistemas de aprendizaje los cuales siempre están buscando nuevas herramientas, métodos de enseñanza con el fin de adoptarlos a su sistema. Una manera de realizarlo es mediante la Gamificación que consiste en aplicar conceptos y dinámicas propias del diseño de juegos al campo educativo, con el objetivo de estimular y hacer más atractiva la interacción del estudiante.

Es por ello, que se ha desarrollado un sistema denominado “**SMART GAME**”, el cual proporciona un recurso útil, didáctico e interactivo a través de juegos para mejorar, mantener o reforzar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad intelectual leve en las categorías de: Matemáticas, Lecto-Escritura y Coordinación Visomotora.

SMART GAME permite al Administrador y Docente: administrar (crear, editar y desactivar) estudiantes, administrar (crear, editar y desactivar) grupos, asignar estudiantes a un grupo, configurar cada nivel de un juego, generar reportes y observar el progreso de aprendizaje. Y al estudiante desarrollar cada nivel de un juego con una interfaz interactiva mediante imágenes y sonidos.

II. FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

1. ADMINISTRAR DOCENTE

El Administrador puede: Crear, Editar y Desactivar Docentes; Crear y Editar Cuentas de Usuario. El Docente puede: Editar sus Datos.

2. ADMINISTRAR ESTUDIANTES

El Docente puede Crear, Editar y Desactivar Estudiantes; Crear y Editar Cuentas de Usuario para los Estudiantes.

3. ADMINISTRAR GRUPO

El Docente puede Crear, Editar y Desactivar Grupos; en el Grupo se debe ingresar: Número de Estudiantes, Docente y Seleccionar los juegos acorde al Grupo:

- **Matemáticas:** Operaciones, Símbolos Mágicos, Figuras Geométricas.
- **Lecto-Escritura:** Letras Salvadoras, Sílabas Mágicas, Busca Palabras.
- **Coordinación Visomotora:** Parejas, Puzzles, Encuentra las Diferencias.

4. ASIGNAR ESTUDIANTES A UN GRUPO

El Docente debe ingresar al grupo; Buscar los estudiantes mediante el criterio de búsqueda: Nombres, Apellidos y Cédula de Identidad; Seleccionar el Estudiante y Asignarlo al Grupo para que accedan a los juegos.

5. CONFIGURAR NIVELES DE UN JUEGO

El Docente debe seleccionar la categoría y escoger el juego a configurar:



● MATEMÁTICAS

- **Operaciones:** Se debe configurar: Nivel, Vidas, Tiempo, Número de Operaciones, Operador y Operando.
- **Figuras Geométricas:** Se debe configurar: Nivel, Vidas, Tiempo, Número de Piezas y Seleccionar paquetes de Imágenes.
- **Símbolos Mágicos:** Se debe configurar: Nivel, Vidas, Tiempo y Level.

● LECTO-ESCRITURA

- **Sílabas Mágicas:** Se debe configurar: Nivel, Vidas, Tiempo, Número de Piezas.
- **Busca Palabras:** Se debe configurar: Nivel, Vidas, Tiempo, Número de Piezas, Filas, Columnas y Seleccionar paquetes de Imágenes.
- **Letras Salvadoras:** Se debe configurar: Vidas, Tiempo, Número de Repeticiones, Pregunta-Respuesta, Refrán y Texto.

● COORDINACIÓN VISOMOTORA

- **Puzzles:** Se debe configurar: Nivel, Tiempo, Filas, Columnas y Seleccionar Imagen.
- **Parejas:** Se debe configurar: Nivel, Tiempo, Filas, Columnas y Seleccionar paquetes de Imágenes.
- **Encuentra las Diferencias:** Se debe configurar: Seleccionar Imagen,

Tamaño del Marco y Puntos de Diferencia.

6. REPORTES

El Docente puede Generar y Visualizar Reportes de: Resultado de un Juego, Resultados de Niveles de un Juego y Resultados del Rendimiento del Estudiante.

7. DESARROLLO DEL JUEGO POR EL ESTUDIANTE

El Estudiante debe ingresar con su cuenta de usuario al sistema, visualizar los juegos en sus diferentes categorías, seleccionar un juego y desarrollar cada nivel de un juego.

III. DESARROLLO DEL SISTEMA

El objetivo es generar todo el código fuente para construir el sistema, para lo cual se procede a integrar los requerimientos solicitados en el análisis y plasmarlos en el diseño, para validar que el sistema obtenido satisfaga los requisitos previamente definidos.

Para llegar a esta automatización se utilizó la metodología XP, JAVA como lenguaje de programación, JPA para la persistencia de los objetos en la base de datos, MySQL como repositorio de datos, el Algoritmo Multilayer Perceptrón para verificar la habilidad, progreso y aumento del aprendizaje, IReport para la generación de reportes y JFreeChart para graficar el progreso del estudiante; además se utilizó el IDE de NetBeans para la generación de código, Enterprise Architect y Power Designer para los modelos UML y Datos.



IV. CASO DE ESTUDIO

Del sistema desarrollado y previamente configurado un nivel de un juego, se detalla el inicio de sesión de un estudiante y su funcionalidad.



Al ejecutar el ícono de la aplicación Smart Game el sistema mostrará la Pantalla de Bienvenida.



Ilustración 32: Pantalla de Bienvenida

A continuación aparecerá la pantalla de Ingresar al Sistema donde debe ingresar el Usuario y Password.



Ilustración 33: Ingreso al Sistema

Una vez verificado los datos el sistema mostrará la Pantalla Smart Game Principal.



Ilustración 34: Pantalla Smart Game Principal

En el juego de OPERACIONES, el sistema muestra la pantalla OPERACIONES MATEMÁTICAS, donde debe presionar el botón JUGAR, en los TRES NIVELES se muestra las operaciones configuradas, le saldrá una operación aleatoria ya sea SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN o DIVISIÓN, para encontrar la solución a la operación debe arrastrar el número correspondiente y soltarlo en la incógnita.



Ilustración 35: Juego Operaciones

Al culminar el juego aparece la pantalla RESULTADO, donde se detalla NIVEL, TIEMPO, ACIERTOS y ERRORES. Si el estudiante desea repetir el nivel debe hacer clic en el botón REPETIR, sino hacer clic en el botón TERMINAR.



Ilustración 36: Finalización del Juego

Desarrollado los juegos se puede visualizar el progreso de los estudiantes en cada nivel de un juego.



Ilustración 37: Gráfica de Aprendizaje

V. CONCLUSIÓN

La integración de la Gamificación en las actividades que se desarrollan en el Centro Diurno de Cuidado y Desarrollo Integral para Personas con Discapacidades, permitió llevar las clases de una manera lúdica, es decir, que mediante la utilización de los juegos los estudiantes lograron motivarse y despertar el interés por el aprendizaje, reforzando así los conocimientos adquiridos en clases. Además el sistema cumplió con las expectativas del centro

convirtiéndolo en un material didáctico y multidisciplinario; beneficiando a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, con el fin de incluirlos en el ámbito laboral.



Andrea Sarango, Egresada de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, Periodo 2004 – 2010, Áreas de Interés: Análisis y Desarrollo de Software con Java, Provincia de Loja, Ciudad Loja, Ecuador, 2015.

Virginia Torres, Egresada de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, Periodo 2004 – 2010, Áreas de Interés: Análisis y Desarrollo de Software con Java, Redes, Mantenimiento Preventivo y Correctivo, Provincia de Loja, Ciudad Loja, Ecuador, 2015.

Alex Patricio, Ingeniero en Sistemas Informáticos y Comunicación, Recibido en la Universidad Técnica Particular de Loja, Mg, Sc. en Pedagogía, Recibido en la Universidad Técnica Particular de Loja,

Provincia de Loja, Ciudad Loja, Ecuador, 2015.