

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

## TÍTULO:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PROTOTIPO DE SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DE DESTREZAS Y GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CONTENIDOS, COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL APRENDIZAJE DE LENGUA Y LITERATURA EN EL NIVEL INICIAL DE EDUCACIÓN BÁSICA.”

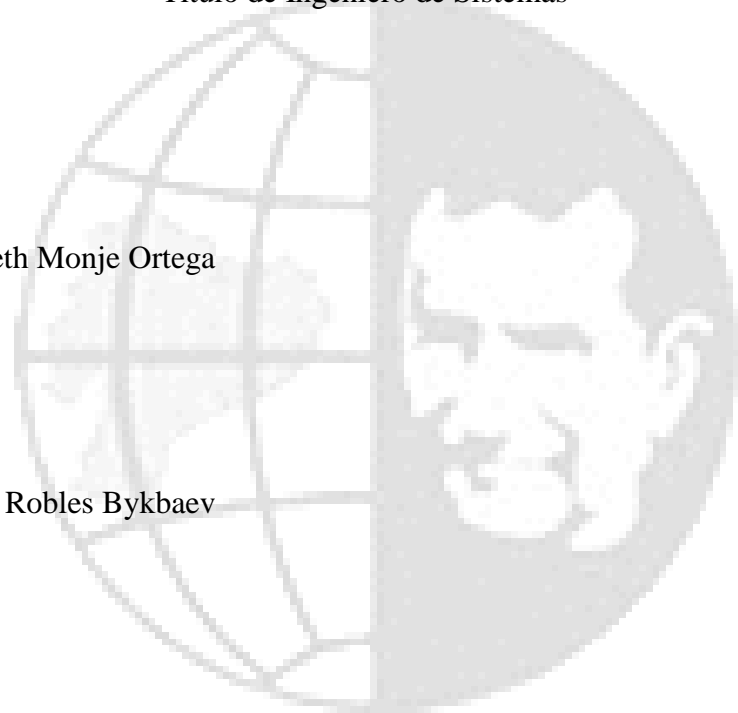
Tesis previa a la obtención del  
Título de Ingeniero de Sistemas

## AUTORA:

Diana Elizabeth Monje Ortega

## DIRECTOR:

Ing. Vladimir Robles Bykbaev



CUENCA, MARZO 2015

ECUADOR

Breve reseña del autor e información de contacto

**Diana Elizabeth Monje Ortega**

Estudiante de la Carrera de Ingeniería de Sistemas

Universidad Politécnica Salesiana

dmonje@est.ups.edu.ec

Ing. Vladimir Robles B.

**CERTIFICA**

Haber dirigido y revisado prolijamente cada uno de los capítulos de la tesis titulada “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PROTOTIPO DE SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DE DESTREZAS Y GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CONTENIDOS, COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL APRENDIZAJE DE LENGUA Y LITERATURA EN EL NIVEL INICIAL DE EDUCACIÓN BÁSICA” realizada por la Señorita Diana Elizabeth Monje Ortega, y por cumplir los requisitos autorizo su presentación.

**Cuenca, Marzo del 2015**



Ing. Vladimir Robles Bykbaev.

DIRECTOR DE TESIS.

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Diana Elizabeth Monje Ortega portadora de la cédula de ciudadanía 0103657425, estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas, declaro que los conceptos desarrollados, análisis realizados, así como los criterios vertidos en la totalidad del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de la autora; y que se ha consultado en diferentes referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

**Cuenca, Marzo del 2015**



---

Diana Elizabeth Monje O.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado va dedicado a las dos personas más importantes de mi vida mis papis, Miguel Monje y Hortensia Quinde, quienes durante toda mi vida ha sido el pilar fundamental de mi progreso como persona, ciudadana y profesional.

Tengo mucho por dedicarles y este trabajo es solo una pequeña parte de mi vida que les ofrezco por toda la paciencia, comprensión y apoyo que me ha sabido brindar desde mi niñez, nunca me han mostrado su espalda y deseo fervientemente jamás defraudarlos.

Como no mencionar a mis hermanos tan queridos Mary, Anita, Piedad, Juan y Pablo, quienes con sus bromas y consejos siempre me brindaban una palabra de aliento que me permitía continuar para ser un digno ejemplo para todos mis sobrinos; para mis “ñaños” con mucho cariño les dedico mi esfuerzo y mi apoyo absoluto.

A mi mejor amigo y novio Esteban que con su apoyo incondicional ha sido parte de tantos logros cumplidos en mi vida; a mi profe y gran amigo Vladi que confió siempre en mí para hacer de esto una realidad; y como olvidarme de mis amigos hermanos que me han ayudado, apoyado y soportado mis berrinches toda la universidad Priscila, Fátima y Diego.

*Diana Elizabeth Monje Ortega*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios por haberme dado la oportunidad de seguir en este mundo, para lograr cosas maravillosas y por haberme regalado lo más asombroso y bonito que puede tener una persona que es el amor y el calor de familia.

Gracias a mis papis y hermanos por siempre apoyarme y no dejarme sola en este camino que de por si es largo y complicado, y que tengo que afrontar día a día. La confianza y esperanza que depositaron en mí ha dado frutos y ha permitido que ahora sea una profesional y nuevamente llegue a cumplir otra meta en mi vida.

Un agradecimiento especial a todos mis tutores de carrera, Ing. Vladimir Robles, Ing. Cristian Timbi, Ing. Bertha Tacuri, Ing. Paola Ingavélez y a la persona que incentivo para que este trabajo salga a flote Psic. Rocío Bermeo, quienes con su ejemplo han sembrado en mí los valores más apreciables que puede tener una persona, gracias por todo el apoyo que han sabido brindarme durante mi estadía en la universidad, pero esto no es una despedida más bien es un hasta pronto ya que en ustedes siempre me veré reflejada para ser una buena persona y profesional.

De igual manera quiero agradecer a mis amigos incondicionales Esteban (mi media naranja), Priscila (mi cuatacha), Fátima (chimita), Diego (Quisi boy), Daysi (niña Daisi), Marco (marquiño), Luis (Yucho), Ing. Luis Serpa, Ing. Eduardo Pinos y todos los amigos miembros de GIIATA por haberme brindado su amistad incomparable y haber soportado todos mis desmandes, en serio muchas gracias son lo mejor de lo mejor.

Y por último, pero no menos importante agradezco a Paolita Bravo por la ayuda y paciencia brindada durante todo este tiempo, y por ser tan genial como siempre.

## Contenido

<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>1.1. Discapacidad y educación</b> .....	2
<b>1.1.1. La educación y sus paradigmas</b> .....	3
<b>1.1.2. La educación inclusiva</b> .....	4
<b>1.1.3. La situación de la discapacidad en el Ecuador-</b> .....	6
<b>1.2. Características y procesos de enseñanza – aprendizaje</b> .....	8
<b>1.3. La educación especial en el Ecuador</b> .....	9
<b>1.3.1. Educación para las personas con discapacidad</b> .....	10
<b>1.4. Metodologías y material didáctico empleados en la educación especial</b> .....	10
<b>1.4.1. Métodos adecuados para la enseñanza</b> .....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	15
<b>2. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN</b> .....	16
<b>2.1. Concepto y estructura básica</b> .....	16
<b>2.1.1. Características de las herramientas informática</b> .....	17
<b>2.1.2. Funciones del software educativo</b> .....	18
<b>2.1.3. Estructura básica</b> .....	19
<b>2.2. Las TIC como medio e instrumento educativo</b> .....	20
<b>2.2.1. Ventajas y posibles riesgos de las TIC</b> .....	22
<b>2.3. Arquitectura y componentes de sistemas inteligentes para la educación</b> .....	24
<b>2.3.1. Sistemas inteligentes educativos</b> .....	25
<b>2.4. Generación automática de contenido educativo</b> .....	29
<b>2.4.1. Trabajos relacionados</b> .....	31
<b>CAPÍTULO III</b> .....	34
<b>3. DISEÑO DE LA HERRIMIENTA EDUCATIVA</b> .....	35
<b>3.1. Análisis de los requerimientos pedagógicos</b> .....	35
<b>3.1.1. Plan curricular de educación regular</b> .....	35
<b>3.1.2. Plan curricular de educación especial</b> .....	40
<b>3.2. Definición de requerimientos de software</b> .....	42
<b>3.2.1. Requerimientos funcionales</b> .....	42
<b>3.2.2. Requerimientos no funcionales</b> .....	54
<b>3.3. Diseño de la herramienta</b> .....	55
<b>3.3.1. Diseño de la aplicación</b> .....	55
<b>3.3.2. Diseño del módulo experto</b> .....	59
<b>3.4. Diseño de la base de datos</b> .....	66



3.5. Diseño del plan de pruebas.....	69
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	72
<b>4. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS</b> .....	73
4.1. Implementación de la herramienta .....	73
4.1.1. Sistema informático escolar de soporte de la educación (SIESE) .....	73
4.1.2. Módulo Experto.....	78
4.2. Implementación de la base de datos.....	88
4.2.1. Código de conexión a la base de datos.....	89
4.3. Ejecución del plan de pruebas .....	90
4.4. Recopilación de datos .....	93
4.5. Análisis de resultados.....	93
4.5.1. Impacto de la aplicación .....	93
<b>CONCLUSIONES</b> .....	99
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	100
<b>TRABAJO FUTURO</b> .....	101
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	102
<b>ANEXOS</b> .....	106

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Paradigmas de la educación. [1] .....	4
Figura 2 Porcentaje de personas con discapacidades según clasificación [3].....	6
Figura 3 Número y porcentaje de personas con discapacidad, según escolarización y grupos de edad, Ecuador, 2009-2010 [3].....	7
Figura 4 Cuadro resumen funciones de las TIC en la educación. Fuente: [2] .....	22
Figura 5 Evolución de los Sistemas de Enseñanza [28].....	26
Figura 6 Arquitectura genérica de Sistemas Inteligentes Educativos [27]. .....	27
Figura 7 Arquitectura genérica con submodelos [27].....	28
Figura 8 Proceso de generación automática de dominios y problemas de planificación [31]	31
Figura 9 Esquema para la generación automática de contenido y evaluación para e-Learning. [33].....	32
Figura 10 Sistema de generación automática de contenidos e-Learning. [33].....	32
Figura 11 Caso de Uso - Ingreso datos del niño .....	43
Figura 12 Caso de Uso - Modificar datos del niño .....	44
Figura 13 Caso de Uso - Generar reporte del niño.....	45
Figura 14 Caso de Uso - Ejecución de actividades .....	46
Figura 15 Diagrama de paquetes UML.....	47
Figura 16 Paquete vista - Controladores GUI principales .....	48
Figura 17 Diagrama UML - Paquete Utilidades .....	49
Figura 18 Diagrama de clases - módulo gestión niño .....	50
Figura 19 Diagrama de clases - módulo actividades.....	50
Figura 20 Diagrama de clases - módulo seguimiento y reportes .....	51
Figura 21 Diagrama de clases - paquete negocio (a) .....	52
Figura 22 Diagrama de clases UML - paquete negocio (b) .....	52
Figura 23 Diagrama de clases UML del sistema SIESE.....	53
Figura 24 Diagrama modular del sistema SIESE.....	55
Figura 25 Relación y funcionamiento del sistema SIESE .....	56
Figura 26 Esquema de una red neuronal [39] .....	62
Figura 27 Esquema de una red cascade training [41] .....	63
Figura 28 Esquema de red neuronal de 3 capas [42] .....	63
Figura 29 Dendrograma - Clustering Aglomerativo Jerárquico [43].....	64
Figura 30 Esquema del módulo experto .....	65
Figura 31 Esquema de Base de Datos del sistema .....	68
Figura 32 Ingreso de ficha pedagógica .....	73
Figura 33 Ventana Ingreso Entrevista a Padres .....	74
Figura 34 Ventana Ingreso de Valoración Psicológica .....	75
Figura 35 Ventana Administrar niño .....	75
Figura 36 Ventana Actividades Generales.....	76
Figura 37 Ventana Actividades Específicas.....	77
Figura 38 Reporte de evaluación de actividades.....	78
Figura 39 Resultado MULAN.....	79
Figura 40 Resultado Meka técnica BaggintMT .....	80
Figura 41 Resultados RNA Cascade Training.....	80
Figura 42 Resultados RNA Red 3 y 4 capas .....	81
Figura 43 Resultado de Dendrograma - distancia Euclídea .....	82

Figura 44 Selección de clúster de casos similares.....	83
Figura 45 Resultado de Dendrograma - distancia Manhattan.....	85
Figura 46 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica euclídea .....	86
Figura 47 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica manhattan.....	86
Figura 48 Diagrama de pruebas con clasificadores expertos .....	87
Figura 49 Módulo de entrenamiento del sistema experto .....	88
Figura 50 Código 1 - cadena de conexión.....	89
Figura 51 Código 2 - conexión a la base.....	89
Figura 52 Código 3 - método para ejecución de Query .....	90
Figura 53 Código 4 - Cierre de conexión de la base .....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los software educativos [15] [16].....	16
Tabla 2 Cambios metodológicos que propician las TIC [23] .....	22
Tabla 3 Plan curricular del primer grado de general básico [34] .....	37
Tabla 4 Áreas de trabajo según la patología presentada .....	40
Tabla 5 Requerimiento funcional - Ingreso datos del niño .....	42
Tabla 6 Requerimiento funcional - Modificar datos del niño .....	43
Tabla 7 Requerimiento funcional - Generar reporte del niño .....	44
Tabla 8 Requerimiento funcional - Ejecución de actividades.....	45
Tabla 9 Detalle de estructura de los datos para corpus – formato Excel .....	60
Tabla 10 Estructura de datos para ser entrenados - formato ARFF .....	60
Tabla 11 Plan de pruebas - Interfaz de la aplicación .....	69
Tabla 12 Plan de pruebas - Ingreso del niño .....	69
Tabla 13 Plan de pruebas - Listar niños .....	69
Tabla 14 Plan de pruebas - Modificar niño.....	70
Tabla 15 Plan de pruebas - Iniciar actividades específicas .....	70
Tabla 16 Plan de pruebas - Actividad reconocer e identificar .....	70
Tabla 17 Plan de pruebas - Iniciar actividad general .....	71
Tabla 18 Matriz distancias - métrica Euclídea.....	82
Tabla 19 Casos con rango de distancia cercana.....	83
Tabla 20 Matriz distancias - métrica Manhattan.....	84

# **CAPÍTULO I**

# **INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Discapacidad y educación

La discapacidad es un tema muy complejo que conlleva un estudio arduo en el campo de la educación. A lo largo de los años, a pesar que han existido estadísticas que daban a conocer la cantidad de niños y niñas que sufren algún tipo de discapacidad, cierta información no era tomada como un indicador para crear nuevas formas de aprendizaje para el desarrollo y adaptación de los contenidos educativos.

Sin embargo, hoy en día el tema de la discapacidad está tomando un nuevo camino en nuestra sociedad, pues existen varias instituciones gubernamentales y privadas que están buscando brindar apoyo en diversos aspectos que son fundamentales para este grupo de personas, ya sea en el ámbito laboral, educativo, de la salud o social. Por lo tanto, hablar de educación especial, en esencia es uno de los pilares estructurales para la formación de las personas con discapacidad, en especial si se lo impulsa desde la niñez.

Si bien es cierto que la educación es un componente elemental para la formación e integración social de las personas, todos tenemos el derecho de recibir educación sin sufrir ningún tipo de discriminación en los ámbitos cultural, racial, religioso, étnico o económico. De igual forma, esto también pone a consideración que la educación es un derecho para las personas con discapacidad. Por ello, es importante observar que lo antes mencionado se encuentra estipulado en los documentos y declaraciones realizados por los organismos internacionales como la UNESCO, la Organización de Naciones Unidas, el Banco Mundial, entre otros. Pero a pesar de tener las bases y el apoyo necesario para establecer una verdadera inclusión educativa, aún falta mejorar el acceso a la educación por parte de las personas que sufren discapacidad, ya que aún no ha sido tomado en cuenta por los grandes gestores de nuestra sociedad y por tal razón siguen aún existiendo miles de personas que no gozan de la educación, la misma que ha visto nacer a grandes intelectuales asociados o no a una discapacidad. Por ejemplo, dentro de la historia han existido grandes genios que pese a su discapacidad,

han dejado un legado de valor incalculable para la sociedad, como: Stephen Hawking<sup>1</sup> (Esclerosis Lateral Amiotrófica), John Nash<sup>2</sup> (Esquizofrenia), Ludwig van Beethoven<sup>3</sup> (Sordo), Hellen Keller<sup>4</sup> (Ciega y Sorda), entre otros.

### **1.1.1. La educación y sus paradigmas**

Los cambios educativos, a pesar de pueden generar algunas características negativas en el aprendizaje, también han fomentado aspectos positivos en el proceso educativo como es su carácter dinámico y adaptativo a la sociedad a la que sirven. Es importante conocer que los cambios que se dan a ciertos parámetros en la educación se deben al proceso de reflexión acerca de las limitaciones que conlleva implementar ciertas metodologías y técnicas, y es por ello que se traza un nuevo rumbo al ritmo de la ciencia y la sociedad, pues no se puede educar a los hombres del mañana con métodos del ayer [1].

La educación ha sufrido grandes cambios en la historia, que se conocen como paradigmas o modelos educativos universales según Banathy<sup>5</sup> y son: institucional, administrativo, instruccional, personal e inclusivo (ver la Figura 4 Cuadro resumen funciones de las TIC en la educación. Fuente:) [1].

#### **a) Paradigma institucional**

En este modelo se enseña y aprende lo que las instituciones o poderes gobernantes deciden, es una educación centralizada orientada a transmitir la ideología del gobierno que se dan en sociedades poco desarrolladas.

---

<sup>1</sup> STEPHEN HAWKING (1942). Físico, cosmólogo y divulgador científico del Reino Unido. Actual titular de la Cátedra Lucasiana de Matemáticas la Universidad de Cambridge.

<sup>2</sup> JOHN NASH (1928). Matemático y ganador de premio Nobel, reconocido por la Teoría John von Neumann Premio en el año 1978.

<sup>3</sup> LUDWIG VAN BEETHOVEN (1770-1827). Gran compositor de la historia en la música clásica.

<sup>4</sup> HELLEN KELLER (1880 - 1968). Escritora estadounidense, activista política y profesora. Fue la primera persona sorda y ciega en ganar un título de Bachelor of Arts.

<sup>5</sup> B. BANATHY (1984). Systems design in the context of human activity systems. San Francisco: International Systems Institute.

### **b) Paradigma administrativo**

Es un sistema educativo semi-descentralizado en donde las administraciones territoriales toman el control, además todavía existe adoctrinamiento e ideología.

### **c) Paradigma instruccional**

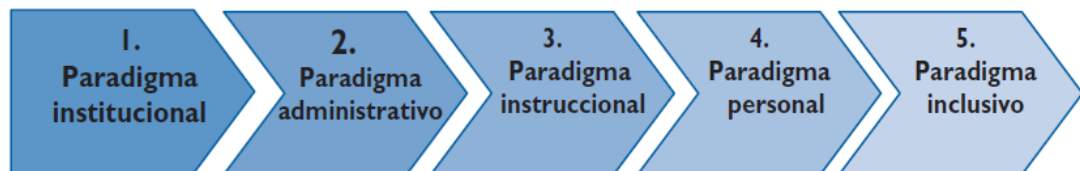
Este paradigma es común en la mayoría de países en desarrollo, la educación es considerada un sistema pedagógico cuyo contenido ya no es la ideología, sino el currículo escolar, la atención está centrada en el profesor y su enseñanza con el apoyo de la tecnología.

### **d) Paradigma personal**

Es un nuevo paradigma educativo que cambia el núcleo de la educación que se centraba en el profesor y la enseñanza, ahora se enfoca en el alumno y su aprendizaje. Su objetivo no se centra únicamente en transmitir conocimientos, sino también en ayudar a que el alumno adquiera el conocimiento y aprenda; los procesos y necesidades de aprendizaje se enfocan en el estudiante.

### **e) Paradigma inclusivo**

Posee un nuevo enfoque de la educación, los procesos educativos se adaptan a la situación actual de la sociedad; más adelante se conocerá su visión y características.



*Figura 1 Paradigmas de la educación. [1]*

## **1.1.2. La educación inclusiva**

La educación inclusiva ha dejado atrás un legado de conceptos e interpretaciones poco efectivas sobre cómo incorporar a los alumnos al sistema educativo regular. Sin embargo, a lo largo del tiempo se ha tratado de inquirir métodos correctos a fin de desplazar las contradicciones del concepto de educación especial que ha malinterpretado la noción de la enseñanza y ha evitado la integración social, teniendo



como resultado la creación de una burbuja social que contiene a los niños y niñas impidiéndoles indagar e interactuar con el mundo externo y tratar de adaptarse.

En esta línea, la educación inclusiva según la UNESCO<sup>6</sup> se define como “*un proceso permanente dirigido a ofrecer una educación de calidad para todos mientras se respeta la diversidad y las diferentes necesidades, habilidades, características y expectativas de aprendizaje de los estudiantes y comunidades eliminando todas las formas de discriminación*”. Entonces, tomando en cuenta el núcleo de la problemática y que es lo que se desea conseguir, se concluiría que para avanzar hacia una verdadera inclusión educativa es necesario enfocarse en ciertos principios que proyectarían y contribuirían para que este tema no sea meramente un discurso o quede estipulado en páginas, sino vaya plasmándose en la práctica. Además, es necesario conocer cuáles serán los medios que permitirían lograr una verdadera inclusión de los niños y niñas de diferentes edades en los centros educativos.

A continuación se presentan algunos principios que pueden contribuir para el avance en el proceso de la educación inclusiva [1]:

- Promover valores que generen concepciones y culturas inclusivas a fin de que las personas involucradas en el sistema educativo reflexionen y que vean la inclusión como una vía de desarrollo y mejora para el centro educativo.
- Establecer normativas y proveer recursos personales, materiales y de formación a los centros educativos para la adaptación y adecuación de los alumnos con mayores necesidades.
- Promover la participación del alumnado para incentivar el aprendizaje cooperativo, y el apoyo por parte del profesorado para la búsqueda o adecuación de metodologías adecuadas para la enseñanza.

---

<sup>6</sup> UNESCO (2008). Educación Inclusiva: El camino hacia el futuro. Geneva: UNESCO

### 1.1.3. La situación de la discapacidad en el Ecuador-

Según las estadísticas obtenidas en el último censo del Ecuador en el 2010, existe un total de 293.743 personas con discapacidad. De este grupo de personas, el 24% corresponde a discapacidad intelectual, el 36% a discapacidad físico motriz, el 13% a discapacidad múltiple, el 11% a discapacidad auditiva, el 0.09% a discapacidad visual, el 0.04% a discapacidad mental, el 0.008% visceral y finalmente 15.86% otras. Al analizar los datos se deduce que las discapacidades más frecuentes son las físico – motrices, seguidas de las intelectuales, las múltiples y auditivas [3].

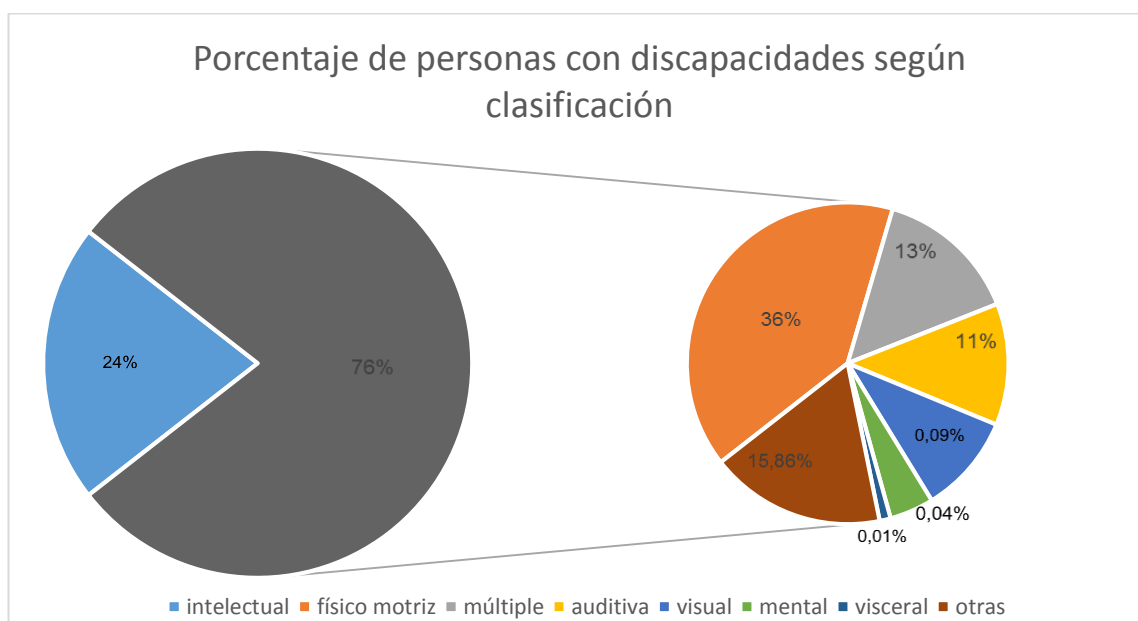


Figura 2 Porcentaje de personas con discapacidades según clasificación [3].

Se estima que alrededor de 59.000 niños, niñas y adolescentes sufren discapacidad, lo que significaría que el 21% de la población con discapacidad son menores de edad [3]. Estos datos estadísticos son muy relevantes debido a que con esta información se puede valorar aspectos muy importantes en el ámbito educativo, como son la incorporación de nuevos métodos de aprendizaje para los niños y niñas con discapacidad. Asimismo, es importante indicar que la discapacidad no constituye un problema, sino por el contrario, se trata de una circunstancia que permite a la sociedad, en especial a los más jóvenes, fomentar entornos más adecuados para la integración [4].

### 1.1.3.1. Discapacidad y nivel de escolaridad

Conocer el nivel de escolaridad en las personas con discapacidad es primordial, más aún cuando se trata de hacer posible la inclusión en todos los sectores de la sociedad ecuatoriana. Según el análisis realizado por MSME<sup>7</sup> se indica que un 59% presenta escolaridad frente a un 41% de personas que no la han recibido. Por ello, es necesario conocer los porcentajes de las personas con discapacidad, en especial las personas menores de edad, para así obtener indicios de cómo se está llevando a cabo la inclusión educativa en el país. Pues bien, el total de personas que reciben escolaridad es de 173.741 y 120.002, y dentro de estas estadísticas se establece que alrededor de 35.076 menores de edad reciben escolaridad mientras que un 24.164 no lo hacen [3].

Grupos de edad (años)	Discapacidad intelectual				Otras discapacidades				Total	
	Escolaridad				Escolaridad				Escolaridad	
	Sí	%	No	%	Sí	%	No	%	Sí	No
0-4	256	1	5.613	14	296	0,2	2.883	4	552	8.496
5-14	12.446	40	9.298	23	10.414	7,3	1.729	2	22.860	11.026
15-19	5.660	18	3.936	10	6.004	4	707	1	11.664	4.643
20-29	6.442	20,5	6.781	17	10.881	8	1.722	2	17.323	8.503
30-39	3.520	11	5.182	13	13.718	10	2.513	3	17.238	7.695
40-59	2.673	8,5	6.831	17	36.255	25	10.377	13	38.928	17.208
60 y más	314	1	2.466	6	64.862	45,5	59.965	75	65.176	62.431
Total	31.311	100	40.107	100	142.430	100	79.896	100	173.741	120.002
Porcentaje	44		56		64		36		59	41

Figura 3 Número y porcentaje de personas con discapacidad, según escolarización y grupos de edad, Ecuador, 2009-2010 [3].

Los resultados antes presentados deben constituir un reto tanto para el gobierno central como para los gobiernos seccionales, pues de todos las personas con discapacidad que han recibido educación cabe destacar que solo el 2% ha alcanzado el nivel superior, dando a conocer que las falencias aún existen e impiden una efectiva integración a la sociedad.

<sup>7</sup> MSME. Misión Solidaria Manuela Espejo es un programa social que pretende ayudar e incluir a las personas con discapacidad en el Ecuador, brindándoles acceso a ayudas técnicas (sillas de ruedas, etc.).

## **1.2. Características y procesos de enseñanza – aprendizaje**

La metodología adecuada que se debe implementar para hacer que los procesos de enseñanza – aprendizaje sean productivos; y sobre todo que cumplan las expectativas deseadas que es: garantizar una educación de calidad y con los mismos estándares educativos que cualquier institución regular provee; es considerar qué conocimientos, hábitos y técnicas de estudio se desea transmitir a los alumnos con el fin de ofrecer una formación adecuada. Para que estas metodologías y técnicas logren las destrezas que se desea desarrollar, es necesario implementar estrategias educativas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes a los cuales se dirigen los procesos de enseñanza. Estas estrategias permitirán facilitar e incrementar el aprendizaje escolar, por ejemplo: facultar el incremento de procesar, retener, razonar, ordenar y estructurar la información que se aprende.

Los métodos de enseñanza-aprendizaje se distinguen de las estrategias debido a que son más prácticos y operativos, mientras que las estrategias son más de carácter global y sus acciones son coordinadas a mediano y largo plazo. Por lo tanto, es necesario destacar que por más fácil que se pueda apreciar los modelos y teorías existentes, cada uno de estos suelen enfocarse desde un ángulo diferente en el aprendizaje, pero al contemplarlos a detalle se puede apreciar que en cierta forma se complementan. Es por ello que dependiendo del proceso de aprendizaje en el cual se desee centrar la atención se utilizará el modelo y técnica de enseñanza apropiado [5].

Dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje encontramos varias metodologías de estudio que según los diferentes factores pedagógicos tienen un alcance de instrucción incomparable, pero es necesario recalcar que en la educación especial la técnica adecuada para el tratamiento de los procesos educativos es la metodología didáctica, ya que se enfoca en la dificultad del aprendizaje e involucra al docente a ser el núcleo en la educación e instrucción de los niños. Por otra parte, esta metodología conlleva varios modelos educativos, pero es importante adentrarnos al modelo didáctico

holístico, ya que este modelo es coherente con la filosofía de la educación especial inclusiva, pues incorpora el principio de igualdad para todos los alumnos mediante la adaptación curricular, en donde se pretende vincular a diferentes profesionales, padres y alumnos, a fin de que proliferen las relaciones sociales, lo que permitirá al alumno integrarse al ambiente socio laboral [6].

- **Modelo didáctico holístico**

La concepción holística pretende que los alumnos realicen investigaciones desde el principio, donde aprenderán progresivamente las habilidades características del trabajo científico, con interacción de los compañeros y con la ayuda del profesor. La visión que tiene sobre la enseñanza es que la ve como un conjunto de conceptos, habilidades y actitudes que se ponen en juego en la actividad global de resolver problemas [7].

### **1.3. La educación especial en el Ecuador**

La educación especial en el Ecuador es parte del subsistema escolarizado y está destinado a estudiantes excepcionales por razones de orden físico, intelectual, psicológico o social [8]. El Ministerio de Educación y sus correspondientes departamentos siendo las estancias responsables del funcionamiento del sistema educativo nacional, de la formulación y ejecución de la política cultural y deportiva, y de la difusión del desarrollo científico y tecnológico, están llamados a evaluar y fortalecer el modelo educativo, el currículo, los estándares de desempeño estudiantil y los estándares de aplicación que garantice una educación de calidad bajo los criterios de equidad, interculturalidad, democracia e inclusión tanto para la educación regular como para la especial, en todos los niveles de educación [9]. De tal forma, el Estado garantiza el acceso a la educación de todos los habitantes y genera nuevos modelos de enseñanza para mejorar el desarrollo del aprendizaje.

También es necesario destacar el arduo trabajo que ha desarrollado la Vicepresidencia de la República del Ecuador junto con la Fundación Solidaria “Manuela Espejo” para promover la inclusión de esta parte de la población hacia la sociedad. Además, la Misión Solidaria “Manuela Espejo” pretende no solo ayudar a la inclusión, sino

cambiar la realidad de vida de varios ecuatorianos por medio de la identificación de sus necesidades.

### **1.3.1. Educación para las personas con discapacidad**

Según el Ministerio de Educación existen algunas inquietudes con respecto a la educación inclusiva referente a la construcción de un nuevo esquema a partir de uno viejo, ya que para emprender en el camino de la educación inclusiva es necesario tener una sistematizada preparación y planificación, debido a que el actual sistema educativo regular se encuentra diseñado para enseñar al niño estadísticamente normal [10]. Pero a pesar de ello, la Ley Orgánica de Educación Intercultural en su artículo 47 establece que: *“el Estado ecuatoriano garantizará la inclusión e integración de estas personas en los establecimientos educativos, eliminando las barreras de su aprendizaje”*. Además, los establecimientos educativos están obligados a recibir a todas las personas con discapacidad, crear las debidas adaptaciones físicas, curriculares y de promoción adecuadas a las necesidades, teniendo en cuenta que el personal docente debe estar capacitado en las áreas de metodología y evaluación brindando así a los alumnos una atención de calidad y calidez [11] [12].

## **1.4. Metodologías y material didáctico empleados en la educación especial**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje se encuentran basadas en las diferentes características de aprendizaje personal y cognitivo de las personas con discapacidad, además se debe destacar que permiten potenciar la memoria, atención, la autonomía personal, entre otros. Por ello, es necesario tener claro las necesidades educativas especiales que tienen los alumnos, debido a que presentan dificultades para acceder al currículo regular y a los procesos de aprendizaje comunes de su edad [13].

### **1.4.1. Métodos adecuados para la enseñanza**

La finalidad de los métodos de enseñanza es preparar a los alumnos para que se enfrenten al nuevo mundo del trabajo por adquisición de conocimiento y varias competencias, para participar como ciudadanos activos en una sociedad democrática y para poder asumir sus responsabilidades personales. Los métodos deberían estimular a que los estudiantes colaborasen intercambiando sus ideas, sugerencias, hallazgos, etc. A continuación se describirá brevemente tres enfoques didácticos del aprendizaje adecuados para la enseñanza de los alumnos [13] [14].

#### 1.4.1.1. Método reflexivo

Este método incentiva a los estudiantes a moverse en un entorno moderno de aprendizaje, es decir, los estudiantes son más independientes y por ende tienden a la necesidad de navegar para incrementar sus destrezas por medio de la experiencia y la incertidumbre. La reflexión exige que se identifiquen tanto hechos centrales como preguntas abiertas respecto al objeto de aprendizaje; de la misma manera desarrolla las propias ideas, emociones, resistencias, valores y preferencias. Dentro del método reflexivo se encuentran tres dimensiones, las mismas que detallan preguntas que permiten estimular a la reflexión [14]:

- **Dimensión descriptiva:** las preguntas que detalla son ¿De dónde sé esto?, ¿Qué no entiendo?, etc.
- **Dimensión comparativa:** encontramos ¿Hay perspectivas de alternativas?, ¿Cómo tratan los demás esta cosa?, etc.
- **Dimensión crítica:** ¿Qué significa esto respecto a mis valores y principios éticos?, ¿Cómo soporta o cambian estas consideraciones mi propio punto de vista?, etc.

A fin de aportar al aprendizaje del alumno, se puede trabajar con algunas herramientas sencillas ya sea fuera o dentro del aula, como son: cuadernos de evaluación de opinión y aprendizaje para posteriormente discutir sus puntos de vista, tarjetas de juegos de análisis y solución de problemas relacionados a los contenidos educativos, tarjetas u objetos que permitan completar series o realización de pictogramas, entre otros [14].

#### **1.4.1.2. Método de proyectos**

El método de proyectos hace hincapié en la combinación del aprendizaje teórico y práctico, la colaboración de alumnos y la inclusión de los elementos de la vida cotidiana en las instituciones educativas. Dentro de las iniciativas que provoca en los alumnos encontramos que [14]:

- Persiguen su interés o intención, y al mismo tiempo aprovechan la iniciativa de algún tema, evento o problema dentro de la malla curricular.
- Se centran en la idea inicial, desarrollando un área de actividad para todos.
- Realizan el trabajo por sí mismos dentro del espacio determinado de tiempo.
- Discuten sus intereses y las perspectivas alternativas del tópico, aconsejando uno al otro.
- Reflexionan las actividades desarrolladas entorno a la elaboración del proyecto que se encuentran llevando a cabo e intercambian ideas, etc.

Con respecto al método de reflexión, es importante recalcar algunos puntos clave que el método de proyectos implementa como es la fase de organizar o reorganizar el flujo del proyecto, y las oportunidades de vincular las metas que se persiguen de forma individual o en equipos. En la metodología de reflexión sería importante aplicar algunas de las características antes mencionadas para reforzar las técnicas de aprendizaje e ir más allá de hablar [14].

#### **1.4.1.3. Método de aprendizaje basado en problemas**

Este método desarrollado en Canadá se centra en objetivos determinados del currículo y trata de incentivar a los estudiantes para integrar su conocimiento y generar



el buen sentido en lugar de acumular hechos y teoremas. Lo que busca este método es resolver problemas escondidos en situaciones reales o al menos presentadas en forma muy realista. Implementa el aprendizaje en siete pasos, pero eso no quiere decir que exista ayuda sistemática para controlar la secuencia de los pasos, ya que los alumnos trabajan individualmente en esta metodología [14]:

- Presentación del problema
- Análisis del problema
- Generar una o varias hipótesis
- Identificar faltas de conocimiento
- Decisión sobre metas de aprendizaje
- Aprendizaje individual
- Intercambio de resultados

La idea principal de esta metodología no es que los estudiantes se enfoquen en adquirir la solución, ni tratar de resolver el problema, sino que aprendan a encontrar y descubrir el núcleo del problema dentro de la situación que se plantea. Además, trata de desarrollar el razonamiento del proceso, permitiendo que los alumnos alcancen sus propias metas, siempre determinado por el problema disponible [14].

#### **1.4.1.4. Métodos de enseñanza y aprendizaje mutuos**

El método WELL (Wechselseitiges Lehren und Lernen) que significa enseñanza y aprendizaje mutuo, tiene como idea fundamental evitar problemas de colaboración entre estudiantes y ofrecer soluciones practicables en caso de dificultades. Dentro de sus cuatro principios encontramos [14]:

- Ayudar a los estudiantes implementando estrategias adecuadas de aprendizaje.
- Estimular a que los estudiantes se enseñen los unos a los otros.
- Reconocer y retroalimentar los rendimientos, no individualmente sino en equipo.

- Negociar reglas e iniciar procesos de reflexión.

Este método promueve el trabajo en equipo y la cooperación por incrementar el conocimiento, además los estudiantes no pueden evitar aprender activamente, comunicarse y reflexionar sobre su progreso, pero está claro que faltan oportunidades de autorregulación respecto a metas y procesos de aprendizaje [14].

Sin embargo, las necesidades educativas especiales demandan o requieren un sinnúmero de estrategias pedagógicas y adaptaciones en las instituciones, las mismas que servirán como herramientas para favorecer la enseñanza y propiciar la participación del estudiante con necesidades educativas especiales [13]. Por otro lado, se espera la implementación de correctas metodologías que se puedan adaptar con las propuestas curriculares, con el fin de potenciar la interacción, la conversación y el aprendizaje social, el desarrollo profesional y personal continuo para que los alumnos puedan establecer conexiones a nivel global. La aplicación de las estrategias pedagógicas permite:

- Conocer las fortalezas y debilidades de los alumnos y así ofrecer una solución educativa acorde a su necesidad.
- Promover un trabajo dinámico y motivador para alumnos y docentes, permitiendo el respeto a la diversidad.
- Brindar a cada estudiante acogida y comprensión, lo que generará empatía y seguridad.
- Fortalecer las relaciones intra e interpersonales en el grupo.

**CAPÍTULO II**  
**HERRAMIENTAS**  
**INFORMÁTICAS PARA**  
**LA EDUCACIÓN**

## 2. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN

### 2.1. Concepto y estructura básica

La era de la tecnología ha transformado diferentes puntos de interacción entre los seres humanos obligándonos a buscar medios de adaptación que permitan ir a la vanguardia con la innovación tecnológica. Es por ello, que en el ámbito de la educación es inevitable indagar nuevas técnicas de enseñanza y aprendizaje que vayan de la mano con la evolución de las TIC.

Por tales razones, las herramientas informáticas, programas, aplicaciones o software educativo como se los conoce comúnmente, han sido concebidos con la finalidad específica de ser utilizados como un medio didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, otra de las características es su facilidad de uso, pues son intuitivos y de sencilla comprensión en cuanto a la navegabilidad, desplazamiento o posibilidad de retornar a temáticas anteriores dentro del entorno virtual. El software educativo aplica técnicas del campo de los Sistemas Expertos y la Inteligencia Artificial, pues se aspira simular la labor personalizada que cumplen los profesores y los modelos de enseñanza que faculta al alumno desarrollar los procesos cognitivos [15] [16].

Se observa también que en estas herramientas se pueden ver categorizadas según la naturaleza informática y es por ello que se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir del grado de control sobre las actividades a las que tienen acceso los alumnos y la estructura del algoritmo que representan:

*Tabla 1 Clasificación de los software educativos [15] [16]*

<b>Módulo/Tipo</b>	<b>Propósito</b>
<b>Tutor</b>	Buscar presentar de forma secuencial el desarrollo de contenidos específicos. En efecto, son programas

	que en mayor o menor medida dirigen o brindan tutoría al alumno.
<b>Hipertextos e hipermedias</b>	Proporciona un entorno de aprendizaje no lineal, facilitando su exploración y realización de ciertos trabajos generales.
<b>Micromundo</b>	Proporciona un entorno de aprendizaje cerrado, desarrollado a partir de la solución de problemas. El usuario explora alternativas, prueba hipótesis y descubre hechos verdaderos.
<b>Simulador</b>	Proporciona entornos de aprendizaje basados en situaciones reales y son dinámicos, permite que el aprendizaje sea inductivo o deductivo y el alumno puede tomar decisiones y adquirir experiencia directa de situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles en la realidad.
<b>Práctica y ejercitación</b>	Proporciona ejercicios para que el alumno refuerce una destreza de los conocimientos adquiridos anteriormente.

Además, cabe recalcar que dentro del software educativo se excluyen a los programas o herramientas como: procesadores de texto, gestores de bases de datos, hoja de cálculo, editores gráficos, entre otros; que a pesar que cumplen una función didáctica, no han estado elaborados con la finalidad de contribuir al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje.

### **2.1.1. Características de las herramientas informática**

El software educativo a más de ser otra forma de aprender las materias y ofrecer un entorno de trabajo sensible a las circunstancias de los alumnos y ricos en posibilidades de interacción, es necesario destacar cinco características esenciales e indispensables [15] [16]:

- Debe tener una finalidad didáctica

- El uso del ordenador es indispensable como soporte a las acciones de los alumnos.
- Debe contestar a las acciones de los estudiantes, es decir debe ser interactivo.
- Individualice el trabajo de los alumnos, se adapte al ritmo de trabajo y sus actividades.
- Sean fáciles de usar, en donde los conocimientos para el manejo de estas herramientas deban ser mínimos y puedan acatarse a las reglas de funcionamiento.

De igual forma, es necesario que el proceso sea significativo y su importancia radique en que el estudiante aprenda con rapidez y facilidad, que los procesos lógicos del pensamiento se desarrollen al igual que la imaginación, creatividad y la memoria.

### **2.1.2. Funciones del software educativo**

Cada programa educativo se encuentra diseñado para cumplir una o varias funciones específicas, las mismas que se encuentran adecuadas al contexto educativo y a la forma de uso que el profesor le dé a estas, a continuación se detallará brevemente las posibles funciones que pueden realizar los programas [16]:

- a) Función informativa.-** los contenidos proporcionados en las actividades en su mayoría es información estructurada que representa la realidad y la ordena haciéndola factible para el aprendizaje del alumno; aquí se encuentran los programas tutoriales, simuladores y base de datos.
- b) Función instructiva.-** su función primordial es orientar y regular el aprendizaje del estudiante y así lograr los objetivos educativos específicos a través de promover determinadas actuaciones; las aplicaciones tutoriales son las más acertadas ya que dirigen las actividades en función a las respuestas y progresos.
- c) Función motivadora.-** incluye elementos que captan la atención de los alumnos, a fin de mantener su interés para posteriormente focalizarlo hacia los

aspectos relevantes de las actividades del software educativo, esta función es característica en los materiales didácticos.

- d) Función evaluadora.-** enfocado en la evaluación de respuestas y acciones, estas pueden ser implícita; el estudiante detecta sus errores y se evalúa a partir de las respuestas del software; y explícita; el programa genera informes de valoración del alumno.
- e) Función investigadora.-** son entornos netamente que permiten a los estudiantes investigar o cambiar valores de variables de un sistema, dentro de estos encontramos a las base de datos, simuladores y programas constructores.
- f) Función expresiva.-** permiten al estudiante expresarse y comunicarse con el computador y otros compañeros por medio de las actividades del software, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores gráficos, etc.
- g) Función lúdica.-** refuerzan su atractivo mediante la inclusión de elementos lúdicos lo que permite potenciar aún más esta función.
- h) Función innovadora.-** el software se adapta a la tecnología recientemente incorporada a los centros educativos, permitiendo amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa.
- i) Función metalingüística.-** mediante los lenguajes propios de la informática los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de máquina.

### **2.1.3. Estructura básica**

Si bien es cierto, la mayor parte de los softwares educativos han sido creados sin finalidades específicas y por ende estas herramientas tienen tres módulos en común que se encuentran bien definidos: módulo de interfaz encargado de la comunicación con el usuario, el módulo de base de datos en donde se encuentra contenida la información previamente organizada y el módulo de administración encargada de gestionar las acciones del ordenador y las respuestas a los usuarios conocida como motor de la aplicación [16].

**Módulo de interfaz:** es el medio o entorno gráfico por el cual se comunica o establece un diálogo entre el usuario y el software. Se encuentra integrado por dos sistemas [16]:

- Comunicación programa-usuario: transmite la información hacia el usuario por medio de las interfaces gráficas, informes y periféricos.
- Comunicación usuario-programa: transmite la información que el usuario quiere dar a conocer al software mediante los medios periféricos del computador y las acciones que presenta frente a una situación que plantea el software.

**Módulo de Base de Datos:** encargado de contener datos específicos (información del alumno, contenidos educativos, dibujos, video, voz, etc.) con los que trabajará la aplicación [16].

**Módulo de administración:** también conocido como el motor del software, gestiona las acciones entre los usuarios y la base de datos mediante la aplicación de algoritmos y funciones controladoras [16].

## **2.2. Las TIC como medio e instrumento educativo**

La tecnología de la información y la comunicación se han convertido en el apoyo de un desarrollo económico significativo y ha generado un profundo cambio sociocultural, por tal razón los sistemas educativos han tomado esta transformación social con la finalidad de mejorar y cambiar las prácticas de enseñanza - aprendizaje. Las tecnologías digitales son valiosas en posibilidades educativas y su utilización puede favorecer el aprendizaje como proceso de construcción activa del conocimiento para construir esquemas mentales, son herramientas y materiales que proveen el desarrollo de destrezas y distintas formas de aprender, bajo los estilos y ritmos de los estudiantes [17] [18].

El uso adecuado de las TIC puede ayudar a mejorar la autoestima de los estudiantes y del educador, la introducción de éste concibe nuevos significados dentro de los procesos culturales y educativos debido a que su utilización va más allá de saber cómo funcionan, se encienden o se apagan; en el campo de la discapacidad se convierten en un apoyo vital que posibilita el acceso a espacios y alternativas que antes eran difíciles de alcanzar [19]; al ser un recurso transparente que se centra en la tarea y el aprendizaje



debe encontrarse desde el inicio del proceso de aprendizaje [20]. Según Standaert<sup>8</sup>, “De acuerdo a la alta influencia de la tecnología y de la información, disminuirá la importancia del conocimiento memorístico y de las habilidades reproductoras del conocimiento mientras se incrementará el desarrollo de las habilidades productivas y la necesidad de aprender a aprender”. La prioridad de las TIC es servir como herramienta de construcción, al facilitar nuevos estilos de aprendizaje; al usar la computadora no es con el único fin de procesar información a un nivel superficial, sino construir aprendizajes del modo que más se ajuste a la tarea y a las necesidades de los estudiantes en un contexto determinado [21]; las funcionalidades de las TIC en los centros educativos se encuentran relacionados con [2]:

- Alfabetización digital a estudiantes, profesores y familia.
- Uso personal: acceso a la información, comunicación, gestión y procesos de datos.
- Gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Comunicación con las familias.
- Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos centros: compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas.

Sin embargo, desde otra perspectiva y de manera más concreta se destaca las funcionalidades de las TIC en los entornos educativos actuales (Ver Figura 4 Cuadro resumen funciones de las TIC en la educación. Fuente:).

---

<sup>8</sup> STANDAERT, Roger. *Aprender a enseñar: Una introducción a la didáctica general*. Ecuador. 2011 p.198



Figura 4 Cuadro resumen funciones de las TIC en la educación. Fuente: [2]

Esto conlleva a cambios a nivel metodológico, ya que la integración de las TIC en el mundo educativo no solo depende de su calidad técnica y de sus posibilidades pedagógicas, sino también del enfoque y de la metodología docente de la que formen parte [22]. (Ver Tabla 2 Cambios metodológicos que propician las TIC )

Tabla 2 Cambios metodológicos que propician las TIC [23]

DE	A
Trabajar en grupos-clase	Trabajar en pequeños grupos
Centrar las actividades en leer y recitar	Trabajar la aplicación
Conseguir motivar sólo a unos pocos estudiantes	Mejorar la motivación de todos
Atender sólo a los mejores estudiantes	Atender a todos los estudiantes
Evaluar únicamente mediante exámenes finales	Evaluar el progreso y el esfuerzo
Promover una estructura social competitiva	Promover una mayor cooperación
Clases donde todos los estudiantes hacen lo mismo	Clases donde los estudiantes hacen cosas diferentes
Clases donde prima el pensamiento verbal	Clases que integran el pensamiento visual y verbal

### 2.2.1. Ventajas y posibles riesgos de las TIC

Las TIC conceden innumerables oportunidades y beneficios: favorecen las relaciones sociales, aprendizaje cooperativo, el desarrollo de nuevas habilidades, nuevas formas de construcción del conocimiento y el desarrollo de capacidades

creativas, comunicación y razonamiento; el ser bien utilizadas podrían ser un canal de comunicación entre los miembros del hogar y la sociedad, y no ser un motivo de disputa [24]. Lo importante es conocerlos para potenciar, en el caso de los positivos, los aspectos que nos interesen dentro de nuestro proceso de enseñanza – aprendizaje, mientras que en los negativos, minimizarlos en la mayor medida de lo posible. Algunos de los aspectos positivos tenemos [23]:

- Posee poder de motivación, aumentando el interés y la atención por las tareas, siempre y cuando se utilicen adecuadamente.
- Elimina la barrera espacio – temporal para la formación del individuo, ya que podemos aprender en cualquier lugar y momento, siempre y cuando se tenga un dispositivo móvil para brindar acceso a internet.
- Brinda interacción continua con programas u otras personas conectadas, permitiendo que exista un cambio constante de información que facilita el aprendizaje.
- Mejora el interés por parte del alumnado hacia la tarea, ya que se dispone de la información que necesita en la red.
- Aumenta la implicación del alumno, teniendo más autonomía y permitiendo la creatividad, puesto que deben tomar decisiones por sí solos.
- Favorece el trabajo colaborativo y cooperativo con personas de distintos lugares con un fin común.
- Optimiza la capacidad de expresión, puesto que permite la reelaboración de documentos de manera más rápida y sencilla.
- Permite la comunicación de muchos a muchos.
- Acceso a recursos de diversas modalidades como textuales, video, audio, etc., mediante la red.
- Apoyo al alumnado con necesidades educativas a través de recursos y medios adaptados que favorecen la comunicación, elaboración de tareas, entre otros.

Las desventajas son diversas, pero se establecerá algunos aspectos [23]:

- Puede suponer distracción sino se tiene planificado el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Provoca pérdida de tiempo en localizar la información debido a la gran cantidad de información existente.

- No toda la información en internet es adecuada y por ello se debe reconocer la procedencia y alcance.
- El uso de tecnologías educativas requiere dedicación y esfuerzo para su puesta en marcha, lo que puede provocar desmotivación.

Sin embargo, existe una postura de cautela, la cual indica posibles problemas que puede ocasionar el uso inadecuado provocando motivos de preocupación tanto para los educadores como para la familia, y es la posibilidad que aparezcan comportamientos adictivos que pueden dañar el desarrollo personal y social. Por eso es importante tener en cuenta ciertos consejos que pueden contribuir para un buen manejo de las TIC [24]:

- a) Enseñar a los menores a aprovechar las posibilidades y beneficios que ofrecen las nuevas tecnologías mediante un buen uso de ellas.
- b) La familia debe participar en las actividades que se generan a partir de estos medios.
- c) Seleccionar contenidos adecuados y limitar el tiempo de uso que se dedica a esta forma de ocio.
- d) Procurar formarse en el uso de las TIC.
- e) Participar activa y críticamente junto a sus hijos e hijas, en las actividades derivadas del uso de estas nuevas tecnologías mostrando una actitud de respeto y diálogo.

### **2.3. Arquitectura y componentes de sistemas inteligentes para la educación**

La aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación, constituye actualmente un campo de creciente interés donde se tratan, fundamentalmente, de aplicar las técnicas de la IA al desarrollo de sistemas de enseñanza asistida por ordenador con el propósito de construir sistemas de enseñanza inteligentes [25], todo con el propósito de mejorar la educación y modificar la visión sobre cómo se da el aprendizaje en una sociedad saturada con la realidad virtual de Internet, videojuegos y otras tecnologías. En esta área de investigación trabajan investigadores de diversos campos, entre los más importantes se encuentra Pedagogía, Psicología, Ciencias

Cognitivas, Inteligencia Artificial, dónde cada uno de ellos aporta su visión al desarrollo de la disciplina [26].

### 2.3.1. Sistemas inteligentes educativos

Los sistemas inteligentes aplicados a la educación son programas de ordenador que emplean algoritmos derivados de la Inteligencia Artificial para adaptar los procesos educativos a las necesidades del alumno; para que un sistema aplicado a la educación pueda ser considerado inteligente deberá demostrar las siguientes características [27]:

- Representación abstracta del conocimiento distinguiendo las relaciones conceptuales (conocimiento semántico) de la forma de enseñarlo (conocimiento pedagógico).
- Procesos de inferencia del estado del alumno.
- Procesos para la toma de decisión sobre la estrategia más adecuada al tema y al alumno.
- Estimaciones del coste-tiempo de procesamiento para dar una respuesta en tiempo real.

Sin embargo, antes de entrar en materia es necesario realizar una breve reseña histórica de los sistemas informáticos y resaltar aspectos primordiales (ver Figura). Los primeros sistemas tradicionales se conocían como Enseñanza Asistida por Ordenador o CAI (Computer-Assisted Instruction) se caracterizaba por sus cursos extensos, la comunicación alumno-tutor no era refinada, tienen modelos establecidos, el diseño e implementación están elaborados a medida y son sistemas que no evolucionan en conocimiento con el paso del tiempo. Posteriormente, los sistemas CAI evolucionan a los llamados *programas lineales* que se caracterizaban por mostrar el conocimiento de una manera lineal, es decir, ningún factor puede cambiar el orden de enseñanza establecido es su momento por el programador. Los sucesores a los programas lineales son los *programas ramificados* distinguidos por su número fijo de temas y la capacidad de actuar según la respuesta del alumno; los *sistemas generativos o adaptativos* son los siguientes en surgir con una nueva filosofía educativa, adaptando la enseñanza a

sus necesidades, es decir, “*son capaces de generar un problema acorde al nivel de conocimiento del alumno, construir su solución y diagnosticar la respuesta del alumno*”. Finalmente, tras la evolución de los sistemas CAI y con la incorporación de la inteligencia artificial aparecen los *sistemas tutores inteligentes (ITS)*<sup>9</sup> capaces de facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje ofreciendo más efectividad, haciéndolo correcto y agradable, todo esto debido a que tienen conocimiento del estudiante, el conocimiento del dominio está claramente acotado, la secuencia del estudiante no está predeterminada, los diagnósticos son más adaptados y la comunicación tutor-alumno mejora [28].

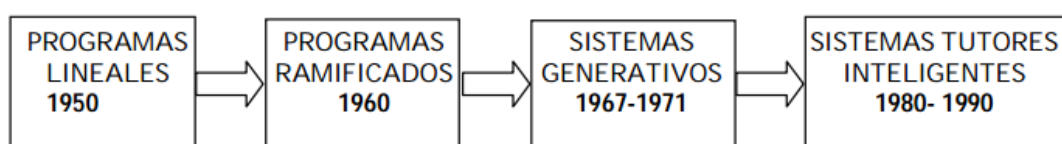


Figura 5 Evolución de los Sistemas de Enseñanza [28]

Como es evidente, los ITS como indica su nombre actúa como un tutor, impartiendo una enseñanza individualizada que permite al alumno aprender de manera más rápida y eficiente [29], por ejemplo: “*Investigadores de la Universidad de Notre Dame y del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), ambos en Estados Unidos, han desarrollado el sistema AutoTutor, que permite medir el nivel de conocimiento de los estudiantes, corregir conceptos erróneos que planteen e incluso detectar el estado de ánimo de los alumnos, a través de su expresión facial y de su postura corporal.*”<sup>10</sup> Para poder abordar el reto de diseñar y desarrollar un SIE<sup>11</sup> es necesario contar con: “*técnicas informáticas, planteamientos que faciliten la motivación del alumno frente al ordenador y parámetros pedagógicos o de las ciencias de la educación que refuercen o apoyen los procesos de instrucción/aprendizaje que se lleve a cabo mediante nuevas tecnologías*” [28].

<sup>9</sup> ITS, por sus siglas en inglés, *Systems Intelligent Tutors*.

<sup>10</sup> PÉREZ, Patricia. *Tendencias Informáticas*. 2012

<sup>11</sup> SIE, *Sistema Inteligente Educativo*.

### 2.3.1.1. Arquitectura de los ITS y sus componentes

La arquitectura de los sistemas inteligentes se han basado en modelos ya existentes de arquitecturas de procesamiento de información, el modelo adaptado por Webger ha servido de referencia para el resto de planteamientos. Además de los tres modelos de conocimiento que son Alumno, Domino e Interacción, se introduce un procesador/motor encargado del control de la ejecución y control de las reglas del modelo pedagógico conocido también como AE (Adaptation Engine), IE (Inference Engine) o SU (Supervisor Unit) [27]. (Ver Figura 6 Arquitectura genérica de Sistemas Inteligentes Educativos .)

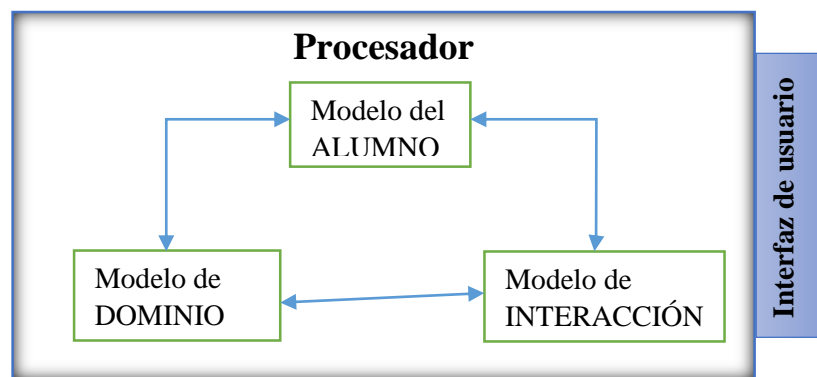


Figura 6 Arquitectura genérica de Sistemas Inteligentes Educativos [27].

Con respecto a los módulos que coexisten dentro de la arquitectura de los ITS, se nombrará características fundamentales y las funciones que emplean cada uno de ellos.

- **Modelo del Alumno:** este módulo contiene el cuerpo de conocimientos, analiza las interacciones del alumno con referencia al modelo del dominio, es decir, detecta el comportamiento evolutivo del alumno en diferentes sesiones de trabajo y modela su estado de conocimiento o errores, y a partir de ello el sistema se adapta en base a las respuestas [25] [28]. “El modelo se centra en la determinación de los datos necesarios para la toma de decisiones en los sistemas automáticos. Muchas de la aplicaciones Web de uso comercial emplean alguna forma de modelo del usuario con el que el sistema adapta la información que se le ofrece en función de sus características” [27].

- **Modelo de Dominio:** el propósito del módulo es representar el conocimiento de una materia desde el punto de vista educativo. En efecto, contiene y administra los contenidos y el conocimiento del tema o área específica de enseñanza [27] [30].
- **Modelo de Interacción:** encargado de determinar los planes instruccionales, de guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje; guía que acciones pedagógicas realiza, cómo y cuándo; la función principal es presentar la materia de forma adecuada para que el alumno adquiriera habilidades y conceptos definidos en el modelo de dominio y como forma complementaria debe ser capaz de resolver los problemas que se plantean, distinguir las respuestas correctas o erradas y realizar estimaciones de datos, parámetros y pesos que ayuden a determinar el estado del sistema [27].

Sin embargo, todo dependerá de la arquitectura del sistema y cual sea la organización de los módulos, pues estos pueden estar distribuidos y subdivididos (por ejemplo ver Figura 4) en partes más pequeñas, ser semi o completamente autónomos, que se comuniquen entre sí y actúen racionalmente de acuerdo a las percepciones del exterior y su conocimiento [27].

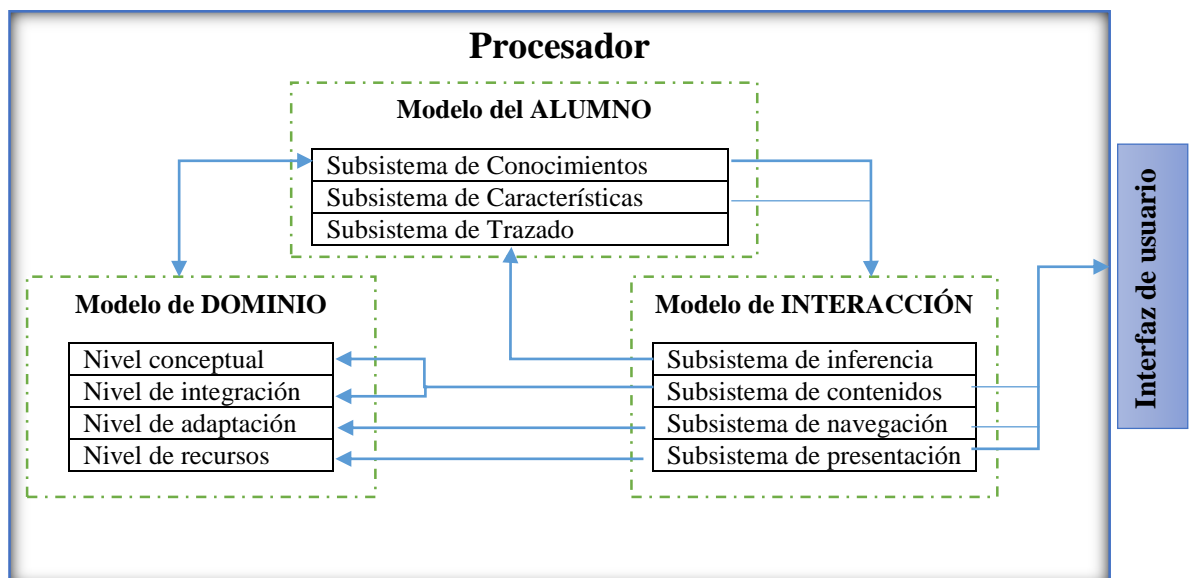


Figura 7 Arquitectura genérica con submodelos [27].



## 2.4. Generación automática de contenido educativo

Existen numerosos sistemas que se han desarrollado enfocados en la visualización de contenidos de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales que integran texto, imagen, video, audio, o combinación entre ellas. Para la generación automática de contenido es necesario realizar búsquedas e implementar técnicas de inteligencia artificial que facilite el proceso de recuperación de objetos de aprendizaje en repositorios existentes alrededor del mundo.

Por otro lado, es importante mencionar un aspecto relevante para la generación de contenido educativo que es la planificación y scheduling, ya que este se centra en la generación de un plan, que implique asignación de recursos y restricciones temporales, para resolver un problema dentro de un dominio particular. Los componentes que enuncian un problema de planificación son [31]:

- **Estado inicial:** describe el mundo circundante, los objetos que lo componen, características y la relación que existe entre ellos.
- **Objetivo:** es la meta que se desea alcanzar, es decir, describe las relaciones y características que se desean alterar en los objetos que componen el estado inicial.
- **Teoría del Dominio:** son las posibles acciones que se puede realizar, como afecta cada una de ellas a los objetos del mundo, a sus características y relaciones.

Lo esencial de los componentes relacionados a la planificación son los resultados que se espera, es decir, que brinde un conjunto de secuencias ordenadas de acciones que permita alcanzar los objetivos de aprendizaje para todos y cada uno de los estudiantes. Por ejemplo, en el contexto del e-learning<sup>12</sup> el estado inicial del problema se extrae a partir de la información del perfil del estudiante, los objetivos se obtiene a partir de las metas de aprendizaje del curso y la teoría del dominio se construye para nuestro propósito específico, utilizando repositorios de objetos de aprendizaje (ROA), en

---

<sup>12</sup> Son plataformas que hace uso de tecnologías como el Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y rendimiento del aprendizaje.

donde cada objeto se traduce en una acción cuyas precondiciones y efectos se obtienen de la información expresada en sus metadatos representados por medio de etiquetas [32].

Sin embargo, es necesario conocer más acerca de los objetos de aprendizaje (OA), los cuales permiten la construcción y distribución personalizada de contenidos, así como la reutilización de los mismos en nuevos contextos; se caracterizan por poseer una intención educativa que busca definir una interacción eficaz con el estudiante y apoyar su proceso de aprendizaje. Es decir, sus requisitos funcionales son la accesibilidad, reutilización e interoperabilidad y que tengan como objetivo generar conocimientos, habilidades, actitudes y competencias en función a las necesidades del alumno. Para la administración de los OA contamos con los repositorios de objetos de aprendizaje, estos obtienen el objeto de aprendizaje específico lo buscan y seleccionan los objetos relacionados, una vez recuperados los objetos se realiza un proceso minucioso de filtrado para descartar los menos relevantes y dejar aquellos que en realidad se mapeen con el objetivo educativo (OE) [32].

Para el procedimiento de recuperación de la información existen dos conjuntos de algoritmos de generación diferentes, el uno para planificadores de tipo jerárquico y el otro para planificadores basados en estados. A través de estos algoritmos se lleva a cabo el proceso de ingeniería de conocimiento necesario para obtener el dominio y el problema de planificación. A continuación en la Figura 5 , se describe el proceso de la generación de contenido.



*Figura 8 Proceso de generación automática de dominios y problemas de planificación [31]*

#### **2.4.1. Trabajos relacionados**

Dentro de la temática de generación automática de contenido existen trabajos relacionados donde ha surgido la idea de crear sistemas de generación automática de contenido e-Learning, empleando diferentes lenguajes basados en XML (ver Figura 6). Por otra parte, se adapta un repositorio de transformaciones de presentación para el contenido e-Learning, este repositorio se basa en XSLT y en CSS, y a partir de los lenguajes de especificación XML se crea una herramienta de generación, basada en componentes especializados para cada área de conocimiento que proporcionen contenidos de información en documentos XML. De tal forma que el administrador del sistema solicite al generador un contenido, se tome una presentación adecuada del repositorio y devuelva un fragmento de código expresado en lenguaje HTML, MathML o SVG y sea adjuntado a una página de presentación XHTML, es decir, a un Modelo de Presentación [33].

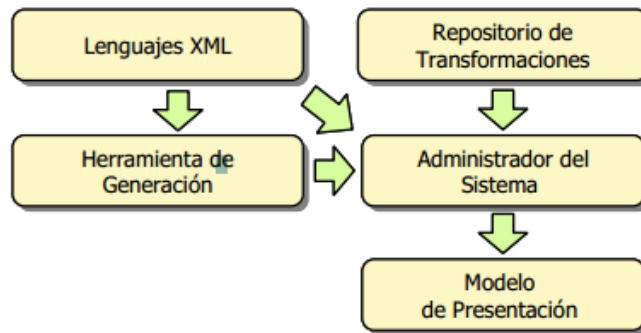


Figura 9 Esquema para la generación automática de contenido y evaluación para e-Learning. [33]

El esquema básico que utilizan para la generación automática y visualización de contenidos e-Learning (ver Figura 7), es que se basa en efectuar transformaciones XSLT de documentos XML, para obtener ficheros de presentación XHTML; esto dentro del módulo de generación de presentaciones; adicional incorporan dos módulos para caracterizar la funcionalidad del sistema de generación automática de contenidos llamados: módulo de herramienta de generación y módulo de administración del sistema. Cuando se solicita un contenido, la solicitud se envía a través del administrador del sistema el cual busca en su base de datos una referencia a un documento de contenido XML y sus recursos asociados, y por otro lado, a un documento de transformación XSLT con su hoja de estilo CSS [33].

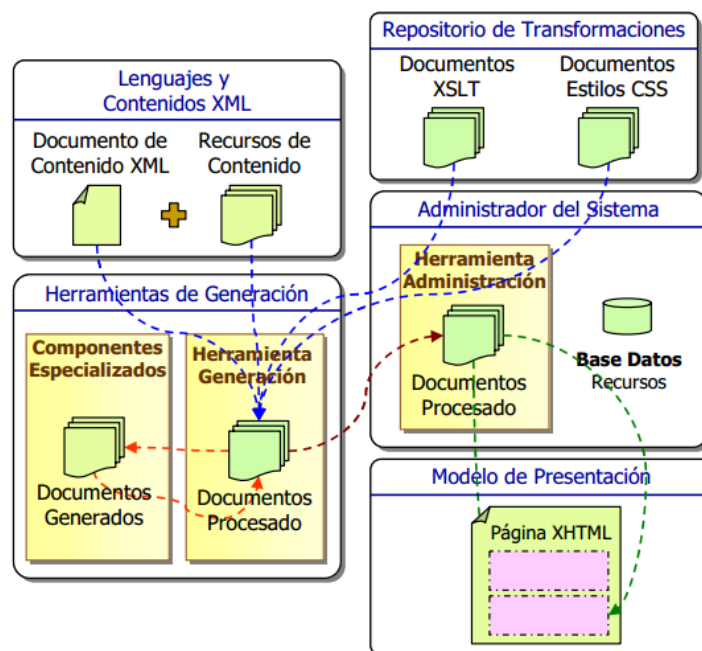


Figura 10 Sistema de generación automática de contenidos e-Learning. [33]

Este conjunto de ficheros se envía al módulo de herramienta de generación para ser procesados. La herramienta de generación se conecta a un componente especializado, le envía las instrucciones a través de las etiquetas correspondientes, una vez transformados los contenidos del documento XML, es devuelto al administrador del sistema, y este a su vez lo reenvía a su solicitante, como fichero de presentación XHTML [33].

**CAPÍTULO III**  
**DISEÑO DE LA**  
**HERRAMIENTA**  
**EDUCATIVA**

### **3. DISEÑO DE LA HERRIMIENTO EDUCATIVA**

#### **3.1. Análisis de los requerimientos pedagógicos**

Para realizar el análisis de los requerimientos pedagógicos es necesario visualizar y comprender qué funcionalidades se requiere reforzar en los niños, considerando para esto su edad y patología que los caracteriza. Por ello, es primordial conocer y entender los fundamentos en los que se basan los profesionales del área pedagógica para desarrollar los diferentes planes de trabajo (planes curriculares); siendo este parte del cimiento para el diseño, desarrollo e implementación eficaz del sistema educativo de generación de contenido automatizado.

##### **3.1.1. Plan curricular de educación regular**

El proceso de construcción del diseño curricular va orientado a los objetivos educativos que se evidencian en el planteamiento de habilidades y conocimientos. Lo que propone el currículo es ejecutar actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida para así ayudar al estudiante a alcanzar sus logros de desempeño, aspecto que implica ser capaz de [34]:

- Observar, analizar, comparar, ordenar y graficar ideas esenciales y secundarias, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generación de nuevas ideas.
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar acerca de los conceptos, hechos y procesos de estudio.
- Indagar y producir soluciones a las problemáticas de los diferentes niveles de pensamiento.

### **3.1.1.1. Plan curricular de primaria I en la educación regular**

El perfil de salida que se desea alcanzar para los niños de primer año de educación general básica es que desarrollen el pensamiento lógico y resuelvan situaciones que les permita razonar, pensar desde otras perspectivas, solucionar problemas, estructurar su lenguaje para comparar, analizar y explicar determinadas situaciones, a más de otras actividades que necesitarán para desenvolverse adecuadamente en la vida diaria [34].

Para diseñar y desarrollar las actividades se ha tomado como base el plan curricular propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador, el mismo, que se detalla a continuación:



Tabla 3 Plan curricular del primer grado de general básico [34]

Nº	Ejes de aprendizaje				
1	<b>Desarrollo personal y social</b>	Identidad y autonomía.  Convivencia.	Discriminación visual. Discriminación auditiva. Direccionalidad. Coordinación visomotora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer sus características físicas personal y autonomía desde la observación e identificación.</li> <li>Identificar sus datos personales para reconocer su nombre y el lugar donde vive.</li> <li>Practicar hábitos de alimentación, higiene y cuidado personal con autonomía.</li> <li>Expresar sus emociones y sentimientos de una manera espontánea.</li> <li>Identificar los miembros que conforman su entorno familiar y el trabajo.</li> <li>Practicar normas de respeto consigo mismo y con los demás seres que lo rodean.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer identidad y figura humana.</li> <li>Reconocer su nombre y apellido al llamado del profesor.</li> <li>Identificar ruidos producidos por el cuerpo humano.</li> <li>Identificar estados de ánimo.</li> <li>Identificar ubicación de partes del cuerpo humano (izquierda – derecha) y objetos que se relacionen con el entorno donde trabaja.</li> <li>Reproducir figuras en el aire con el dedo producidas por el sistema.</li> <li>Seguir con la mirada un objeto en movimiento.</li> <li>Identificar el rol que cumple él y los miembros en el entorno familiar y en el aula.</li> <li>Identificar diferentes formas de saludos.</li> </ul>

2	<b>Conocimiento del medio natural y cultural</b>	<p>Descubrimiento y comprensión del medio natural y cultural.</p> <p>Relaciones lógico-matemático.</p>	<p>Discriminación visual.</p> <p>Conciencia semántica.</p> <p>Conciencia léxica.</p> <p>Conciencia fonológica.</p> <p>Nociones básicas y lógicas: Tamaño, color, forma, espacio, relación, lateralidad, conservación, correspondencia y seriación, secuenciación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarse con la organización y cultura del establecimiento educativo, las personas que lo componen, los diferentes ambientes y su funcionamiento.</li> <li>• Identificar y comprender las necesidades básicas de los seres humanos.</li> <li>• Clasificar de acuerdo a sus características objetos de su entorno.</li> <li>• Identificación, clasificación, comparación y asociación de objetos según la noción básica.</li> <li>• Agrupar colecciones de objetos según sus características.</li> <li>• Contar colecciones de objetos en el círculo del 1 al 10 en circunstancias diarias.</li> <li>• Reconocer los colores primarios y secundarios entre los objetos del entorno.</li> <li>• Recolectar y representar información del entorno en pictogramas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar lugares del establecimiento escolar, animales, alimentos, plantas, objetos de la escuela y aula.</li> <li>• Identificar y comprender las necesidades básicas.</li> <li>• Identificar normas básicas para el cuidado, higiene y seguridad personal.</li> <li>• Asociación de palabras e imágenes del medio natural y cultural.</li> <li>• Reconocer el número de palabras en oraciones o acciones.</li> <li>• Comparación de segmentos silábicos.</li> <li>• Ejercicios de contrastes de vocales, sílabas y consonantes.</li> <li>• Ejercicios para reconocer conceptos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arriba – abajo</li> <li>○ Adelante – atrás</li> <li>○ Dentro – fuera</li> </ul> </li> <li>• Identificar número de objetos de colores blanco, negro, rojo, azul, amarillo, verde, entre otros.</li> </ul>
---	--	--	---	--	--

3	<b>Comunicación verbal y no verbal</b>	<p>Comprensión y expresión oral y escrita.</p> <p>Comprensión y expresión artística.</p> <p>Expresión corporal.</p>	<p>Discriminación auditiva.</p> <p>Discriminación visual.</p> <p>Conciencia semántica.</p> <p>Conciencia fonológica.</p> <p>Conciencia léxica.</p> <p>Atención.</p> <p>Memoria visual.</p> <p>Memoria auditiva.</p> <p>Vocabulario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el significado de palabras, frases y expresiones en la comunicación oral.</li> <li>• Escuchar narraciones acerca del ambiente escolar para diferenciar e identificar el número de palabras que componen una cadena sonora.</li> <li>• Discriminar visualmente objetos imágenes o trazos de acuerdo a sus características.</li> <li>• Describir las distintas manifestaciones artísticas.</li> <li>• Identificar las distintas posturas que adopta el cuerpo.</li> <li>• Ejecutar y desplazar su cuerpo en el espacio total para realizar movimientos coordinados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de sonidos del entorno.</li> <li>• Comprensión de palabras, frases y expresiones.</li> <li>• Identificar consonantes o palabras en una frase u oración.</li> <li>• Discriminación de objetos e imágenes.</li> <li>• Ejercicios de secuencia visual.</li> <li>• Identificar situaciones reales o imaginarias.</li> <li>• Observar videos.</li> <li>• Identificar postura de pie, sentado, acostado, de rodillas, en un pie, en cuclillas.</li> <li>• Reconocer la simetría corporal.</li> <li>• Ejercicios de secuencia auditiva.</li> <li>• Pictogramas, lectura de gráficos o paratextos.</li> </ul>
---	--	---	---	--	---

### 3.1.2. Plan curricular de educación especial

Para el diseño del plan curricular de educación especial se debe considerar que: *“Un alumno tiene necesidades educativas especiales cuando presenta dificultades mayores que el resto de estudiantes para acceder a los aprendizajes comunes a su edad (bien por causas internas o por un planteamiento educativo inadecuado), y necesita, para compensar dichas dificultades, condiciones de aprendizaje especialmente adaptadas en los diferentes elementos de la propuesta curricular ordinaria, así como la provisión de recursos específicos distintos de los que la escuela ofrece a la mayoría de los alumnos”* [35].

Por lo tanto, cada institución educativa tiene la obligación de desarrollar y adaptar el plan curricular según las necesidades que presenten los estudiantes. Tomando en cuenta lo anterior, se ha procedido a identificar las áreas de trabajo según la patología que sufren los niños de la Escuela General Básica Superior “Francisco González Estrella”, las mismas que serán consideradas para el desarrollo de las actividades dentro de la aplicación.

#### 3.1.2.1. Plan de trabajo

El criterio de elaboración de un plan de trabajo adecuado para el sistema de generación de contenido automatizado se basa en las diferentes áreas de destreza y ejes de aprendizaje que se pretende que el estudiante domine, comprenda y aplique en situaciones y problemas reales. Los planes de trabajo se encuentran diseñados en relación con las patologías que se presenta en esta problemática.

Tabla 4 Áreas de trabajo según la patología presentada

PATOLOGÍAS	PATOLOGIA ESPECÍFICA	ÁREAS A TRABAJAR
PATOLOGÍA FÍSICA	P.C.I	Motricidad fina , motricidad gruesa, expresión corporal y gimnasia cerebral
	Hemiparesia	Lateralidad, esquema corporal, motricidad y lenguaje según hemisferio
	Agenesia de órganos	Motricidad gruesa
	Paraplejía	Motricidad fina
	Traumatismos postoperatorios	Motricidad fina y gruesa

<b>PATOLOGÍA PSICOLÓGICA</b>	Conducta	Discriminación visual y auditiva, conciencia léxica, Actividades lúdicas
	Personalidad	Discriminación visual y auditiva, conciencia léxica, Actividades lúdicas
	Deprivación afectiva	Discriminación visual y auditiva, conciencia léxica, Actividades lúdicas
	Adicciones	Discriminación visual y auditiva, conciencia léxica, Actividades lúdicas
	Socio-económicos	Discriminación visual y auditiva, conciencia léxica, Actividades lúdicas
<b>PATOLOGÍA PEDAGÓGICA</b>	Dislexia	Lateralidad, esquema corporal, comprensión, atención, conciencia semántica, fonológica y léxica, noción espacial.
	Discalculia	Nociones tempo espaciales, seriación.
	Disortografía	Discriminación auditiva, lateralidad, conciencia léxica y semántica, vocabulario
<b>PATOLOGÍA LENGUAJE</b>	Afasia	Conciencia semántica y fonológica, atención
	Dislalia	Conciencia fonológica, discriminación auditiva, ejercicios de respiración y soplo
	Disfemia	Ejercicios de respiración, relajación, conciencia fonológica y semántica
	Disartria	Discriminación auditiva, ejercicios de respiración
	Ecolalia	Conciencia semántica y fonológica, ejercicios de respiración
<b>PATOLOGÍA NEUROLÓGICA</b>	Tics.	Todas las áreas
	T.D.A./H.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperactividad: retención, memoria visual y aditiva</li> <li>Agresividad : atención</li> </ul>
	Epilepsia	Memoria visual y auditiva, vocabulario
	L.M.M.S	Todas las áreas
<b>PATOLOGÍA SENSORIAL</b>	Hipoacusia	Discriminación visual, memoria visual, lenguaje expresión
	Anacusia	Memoria visual, discriminación visual
	Baja visión	Discriminación auditiva, tacto, memoria auditiva
	Ceguera	Tacto
<b>PATOLOGÍA INTELECTUAL</b>	Síndrome de Down	
	Autismo (TEA)	Motricidad gruesa y fina,

### 3.2. Definición de requerimientos de software

El sistema se estructura a base de las actividades solicitadas por la docente psicopedagoga Rocío Bermeo, en donde las actividades serán categorizadas según las destrezas que se necesite desarrollar, también permitirá incrementar las funcionalidades motrices, terapia de lenguaje, interacción con la tecnología y el monitoreo evolutivo del niño.

Para el desarrollo de SIESE (Sistema Informático Escolar de soporte a la Educación) se ha tomado en cuenta los siguientes requerimientos de software que nos permitirán definir los procesos funcionales y no funciones de la aplicación.

#### 3.2.1. Requerimientos funcionales

##### 3.2.1.1. Requerimiento – Ingreso datos del niño

El requerimiento “Ingreso datos del niño” permite registrar los datos necesarios para la apertura de una nueva ficha psicopedagógica.

*Tabla 5 Requerimiento funcional - Ingreso datos del niño*

<b>Ingreso datos del niño</b>	
Rol:	Psicóloga
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ingresa al sistema</li><li>2. Escoge la opción “gestión de usuarios” para crear un nuevo niño<ol style="list-style-type: none"><li>a. Ingresa los datos correspondientes a la historia psicopedagógica y se guardan los datos.</li><li>b. Se realiza la entrevista a los padres del niño y se guardan los campos.</li><li>c. Se realiza la valoración psicológica al niño y se guardan los campos.</li></ol></li></ol>

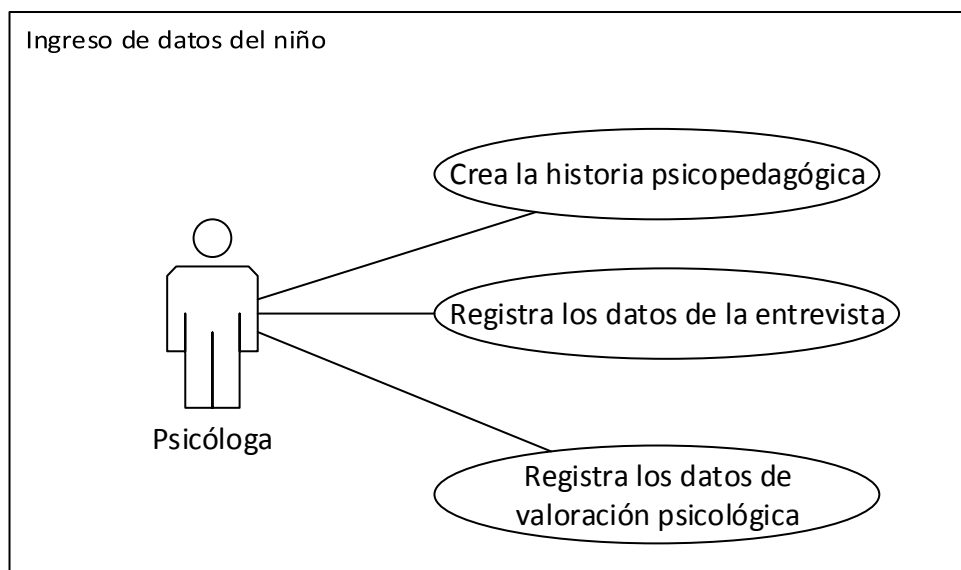


Figura 11 Caso de Uso - Ingreso datos del niño

### 3.2.1.2. Requerimiento – Modificar datos del niño

El requerimiento “Modificar datos del niño” permite editar o completar los datos del niño dentro de la ficha psicopedagógica.

Tabla 6 Requerimiento funcional - Modificar datos del niño

<b>Modificar datos del niño</b>	
Rol:	Psicóloga
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresa al sistema</li> <li>2. Escoge la opción “gestión de usuarios” para editar los datos del niño               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Se realiza la búsqueda del niño a ser modificado.</li> <li>b. Se selecciona en la tabla y se escoge la opción editar.</li> <li>c. Se recuperan los datos en el formulario y se procede a modificar los campos necesarios.</li> <li>d. El sistema valida los datos y los guarda.</li> </ol> </li> </ol>

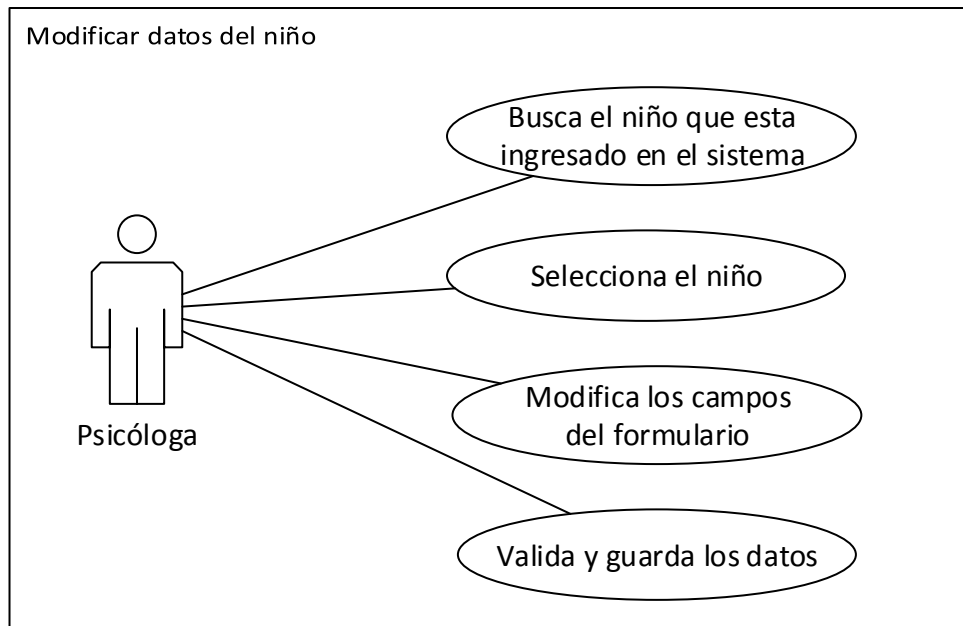


Figura 12 Caso de Uso - Modificar datos del niño

### 3.2.1.3. Requerimiento – Genera reporte del niño

El requerimiento “Genera reporte del niño” como lo dice su nombre permite generar un reporte de la evaluación del niño seleccionado.

Tabla 7 Requerimiento funcional - Generar reporte del niño

<b>Generar reporte del niño</b>	
Rol:	Psicóloga
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La psicóloga ingresa al sistema</li> <li>2. Escoge la opción “reporte” y posterior:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realiza la búsqueda del niño.</li> <li>b. Selecciona el niño del cual desea saber la información sobre el desempeño en la evaluación.</li> <li>c. Generar el archivo de reporte.</li> </ol> </li> </ol>



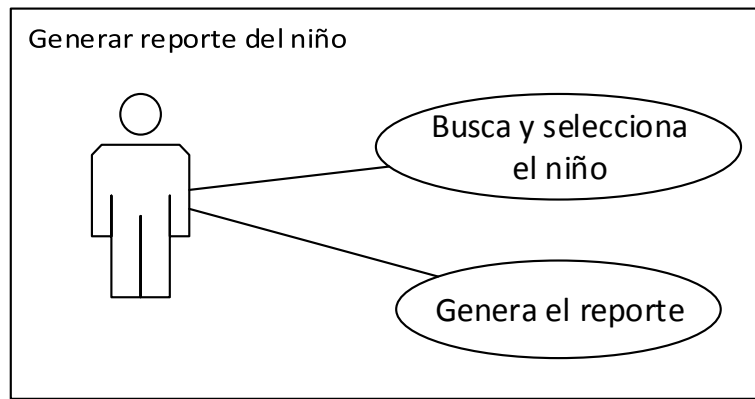


Figura 13 Caso de Uso - Generar reporte del niño

### 3.2.1.4. Requerimiento – Ejecución de actividades

El requerimiento “Ejecución de actividades” permite tener acceso a los ejercicios e ingresar a los diferentes módulos educativos para posteriormente ser evaluado el niño.

Tabla 8 Requerimiento funcional - Ejecución de actividades

<b>Ejecución de actividades</b>	
Rol:	Psicóloga-Niño
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La psicóloga ingresa al sistema</li> <li>2. Escoge la opción “actividades” para empezar los ejercicios.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realiza la búsqueda del niño que va a desarrollar las actividades y selecciona empezar actividades.</li> </ol> </li> <li>3. El niño interactúa con el sistema.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realiza las actividades.</li> <li>b. Finaliza y se guarda la calificación obtenida.</li> </ol> </li> </ol>

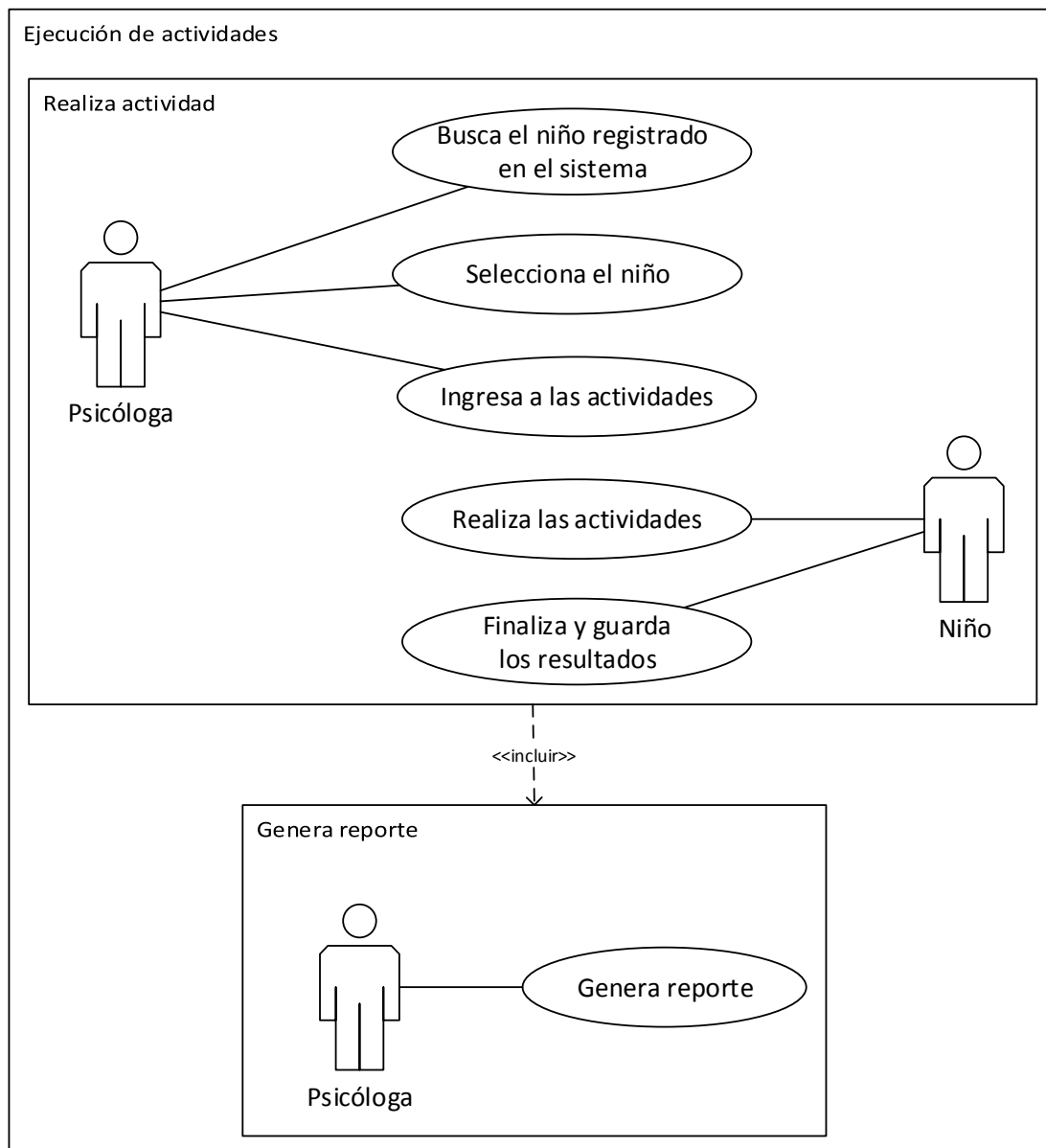


Figura 14 Caso de Uso - Ejecución de actividades

En base a los requerimientos funcionales se detalla el diseño del diagrama de clases UML que representa la interacción de los paquetes dentro de la aplicación como se ilustra en la Figura 15 Diagrama de paquetes UML.

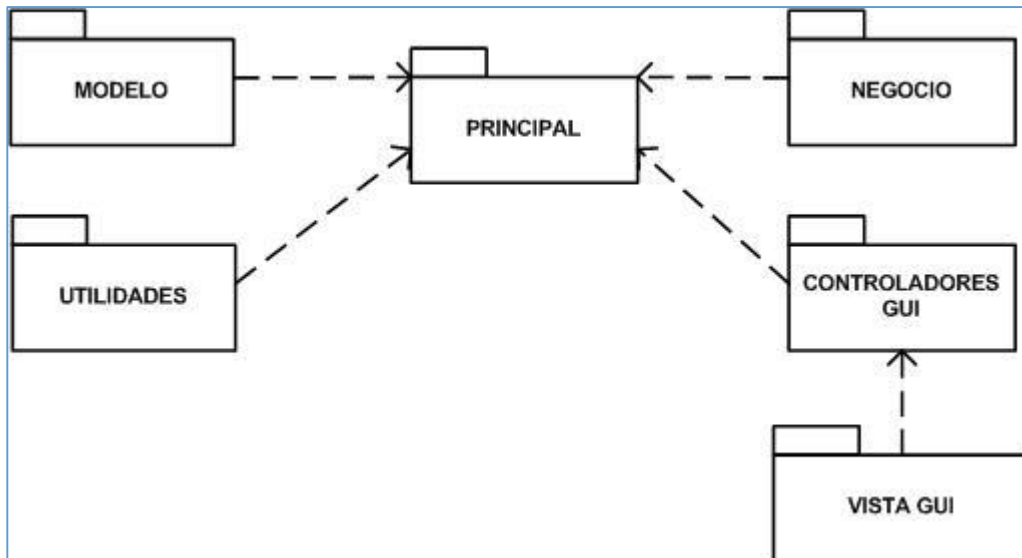


Figura 15 Diagrama de paquetes UML

A continuación se realizará una breve descripción de la estructura y la funcionalidad de cada uno de los paquetes que conforman el esquema del sistema SIESE.

- **Paquete vista:** este contiene las interfaces de usuarios que se encuentra constituido por los paquetes: vistas (GUI) y controladores (GUI), esta estructura se debe a la naturaleza de creación de las clases en JavaFX.

En la Figura 16 Paquete vista - Controladores GUI principales se puede apreciar los controladores de las clases esenciales que permiten que todo el módulo gráfico funcione. Entre ellas tenemos a:

- **SplashController:** permite que se visualice la primera ventana del sistema, y dentro de ella encontramos tres funciones como: ingresar, acerca y salir.
- **AcercaController:** accede a la ventana que brinda la información necesaria sobre el sistema SIESE.
- **InicioController:** acceder a la parte gráfica para escoger tres opciones que son: actividades, gestión niños y reportes y salir.
- **ActividadesController:** da paso a las ventanas que permiten comenzar las actividades, esta tiene tres opciones: actividades específicas, actividades generales y cancelar.
- **ReporteController:** permite ingresar a la interfaz que generar un reporte de evaluación de un niño específico.

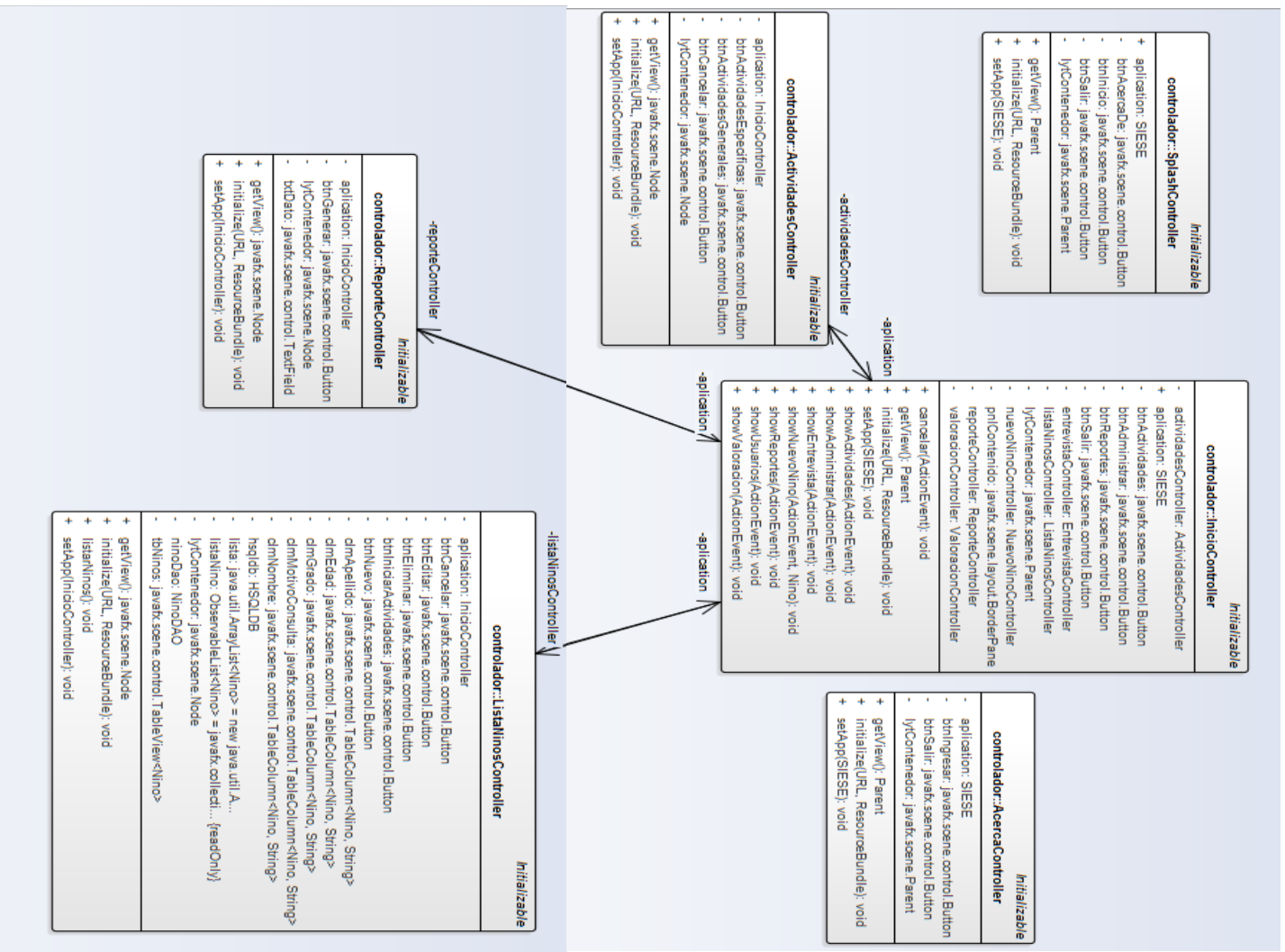


Figura 16 Paquete vista - Controladores GUI principales

- **Paquete utilidades:** brinda el servicio de conexión con la base de datos, esta se encuentra contenida en la Figura 17 Diagrama UML - Paquete Utilidades. Dentro de este paquete encontramos las clases:
  - **HSQLDB:** permite crear la conexión, creación de tablas y el cierre de la conexión con la base de datos HyperSql.
  - **UtilidadesFecha:** implementa métodos que permiten dar el tratamiento necesario a ciertos atributos con el tipo de dato Date.

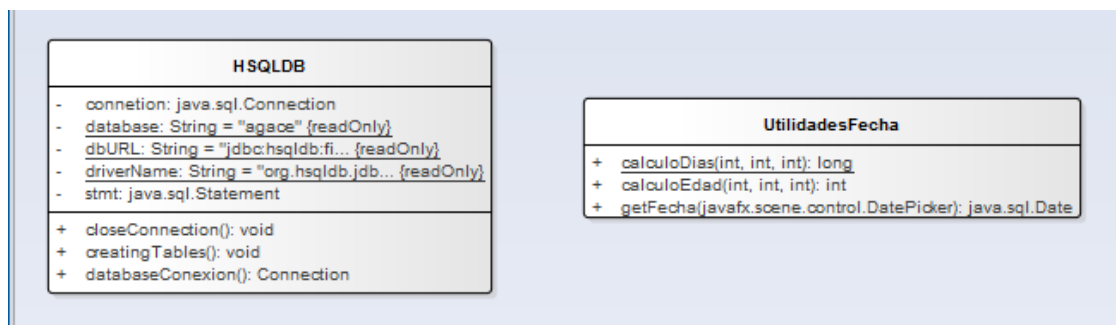


Figura 17 Diagrama UML - Paquete Utilidades

- **Paquete modelo:** las clases que contiene este paquete se detallan a continuación:
  - Dentro del módulo gestión encontramos la funcionalidad de crear un nuevo registro, modificar, listar y eliminar un niño. Las clases que componen este módulo (se ilustra en la Figura 18 Diagrama de clases - módulo gestión niño).
  - El módulo actividades permite asociar los diferentes ejercicios por áreas, además los clasifica según su destreza y eje de aprendizaje para posteriormente realizar la evaluación. Los componentes que conforman este módulo (se pueden apreciar en la Figura 19 Diagrama de clases - módulo actividades).
  - El módulo de seguimiento y reportes permite evaluar las actividades del niño y seguir el proceso de aprendizaje mediante los reportes que se van generando al realizar las actividades. Las clases que componen este módulo (se ilustra en la Figura 20 Diagrama de clases - módulo seguimiento y reportes).

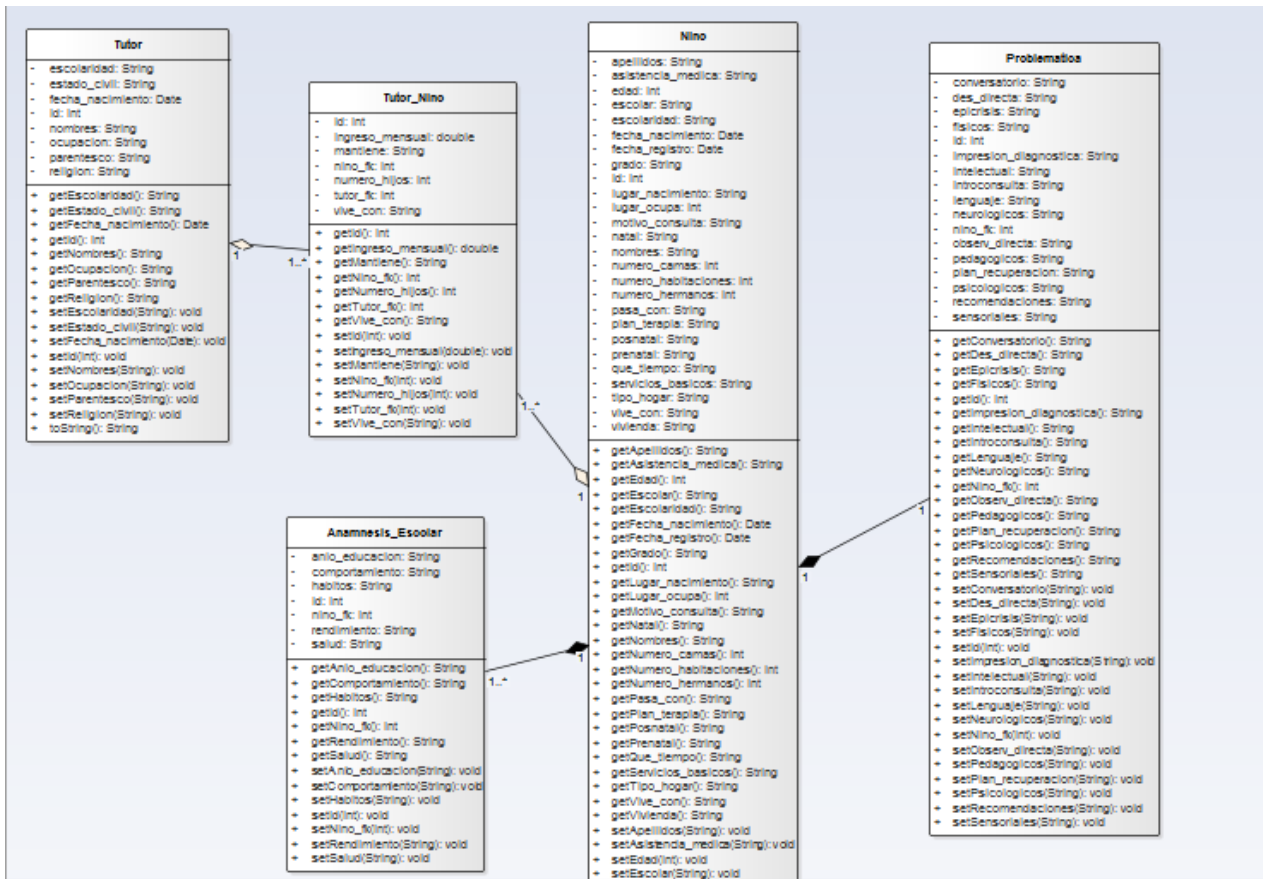


Figura 18 Diagrama de clases - módulo gestión niño

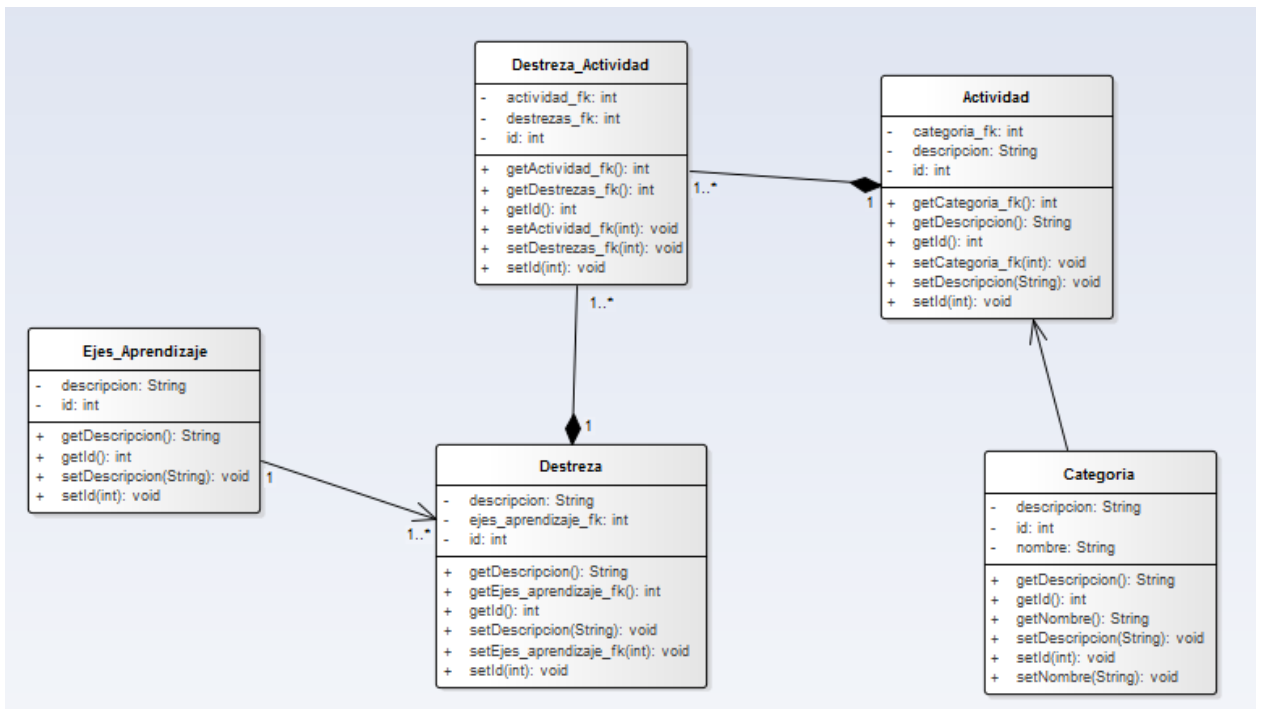


Figura 19 Diagrama de clases - módulo actividades

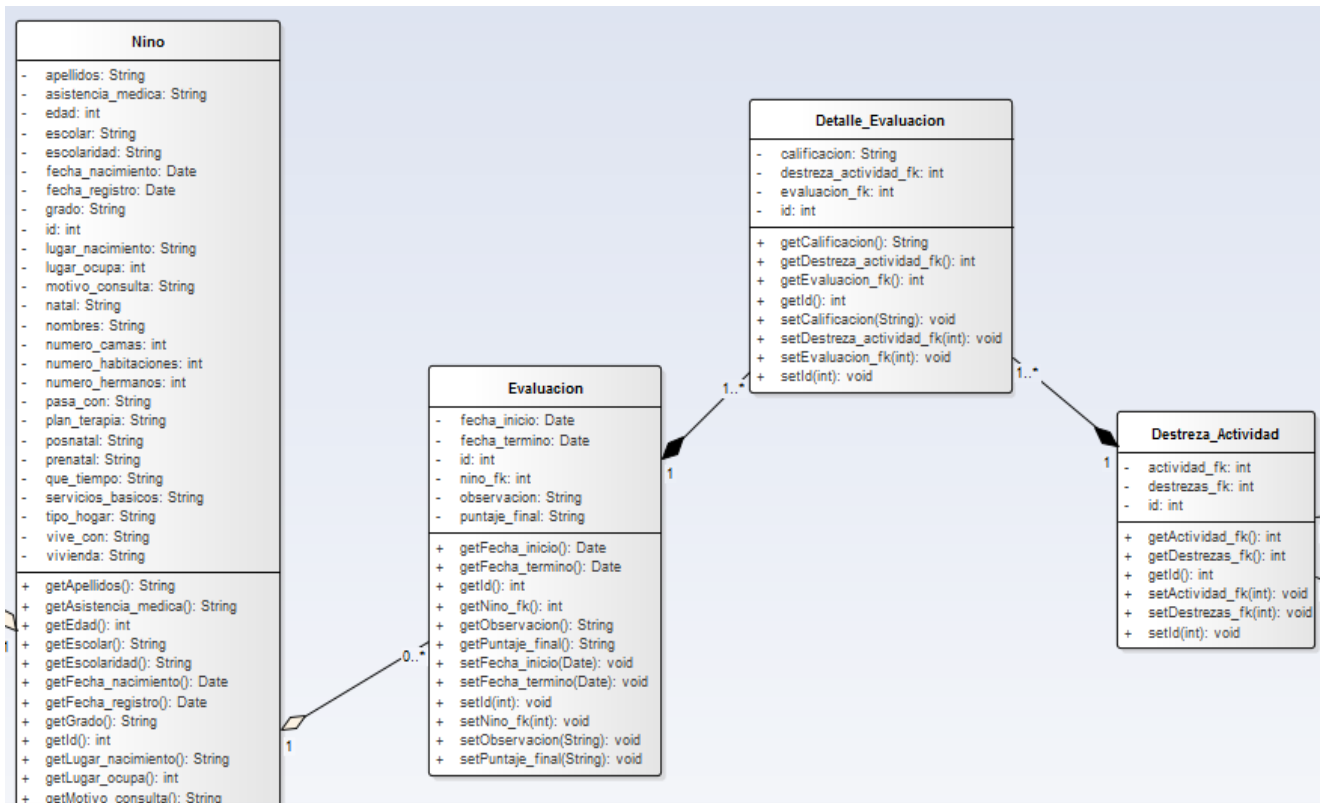


Figura 20 Diagrama de clases - módulo seguimiento y reportes

- Paquete negocio:** contiene las siguientes clases controladoras (como se ilustra en la Figura 21 Diagrama de clases - paquete negocio (a) y Figura 22 Diagrama de clases UML - paquete negocio):

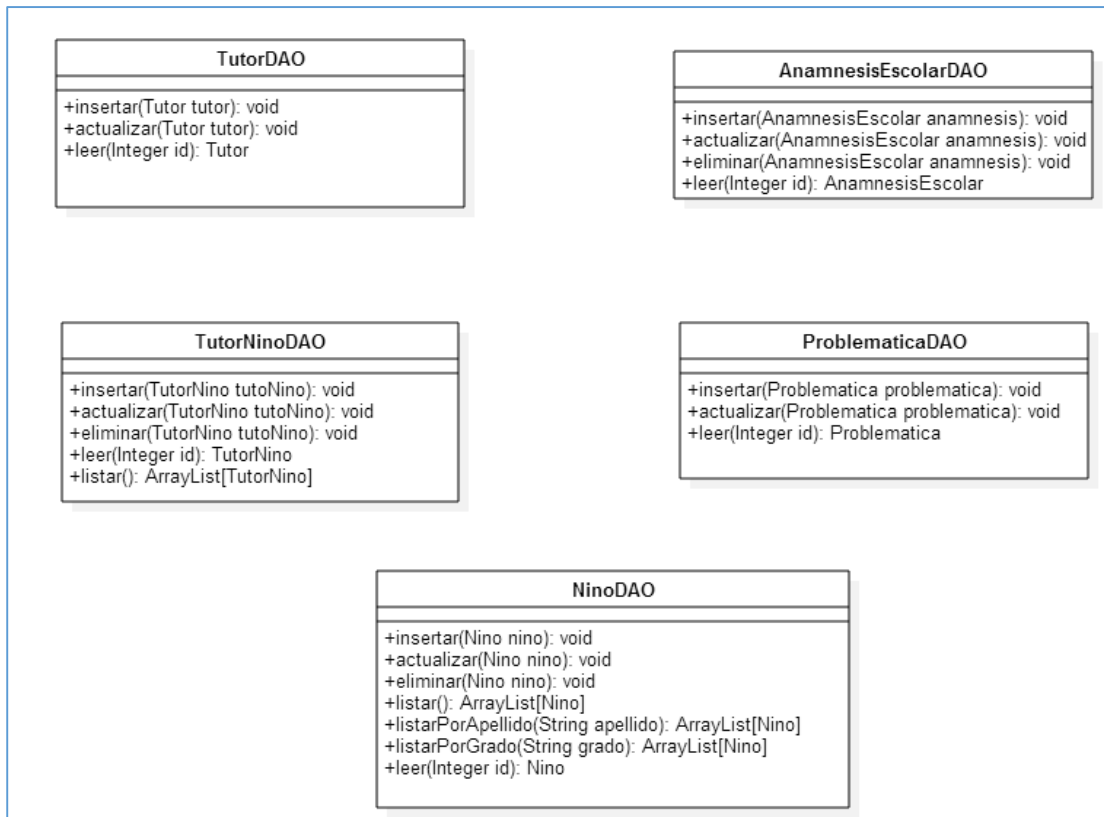


Figura 21 Diagrama de clases - paquete negocio (a)

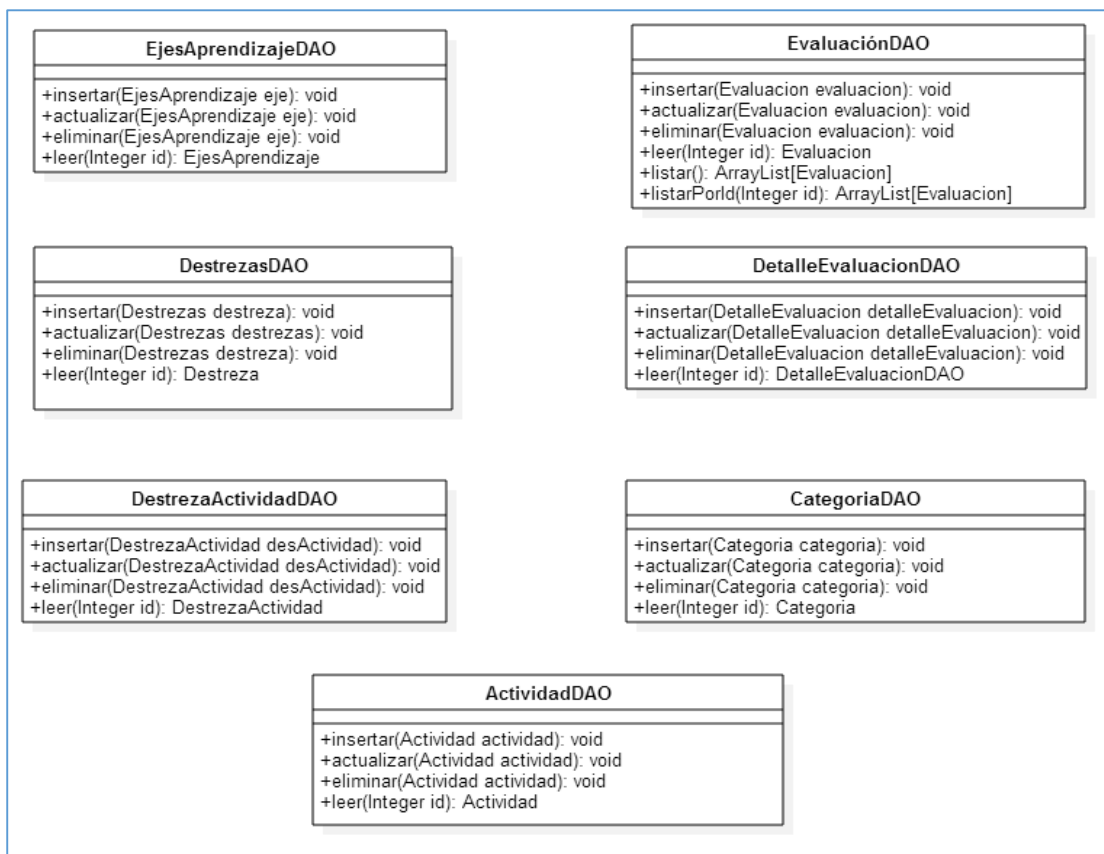


Figura 22 Diagrama de clases UML - paquete negocio (b)



Por lo tanto el sistema SIESE se en cuenta estructurado como se muestra en la siguiente figura:

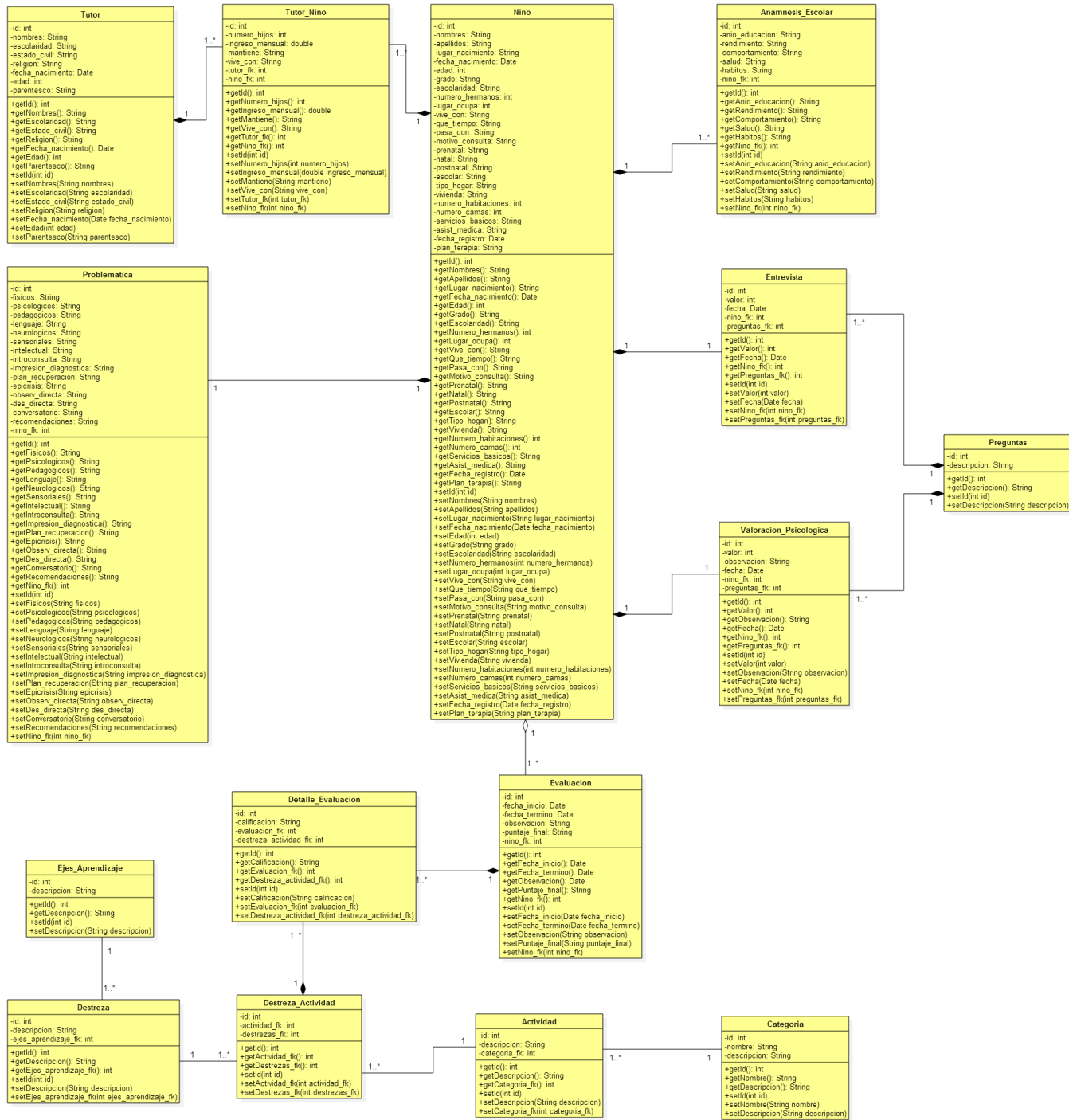


Figura 23 Diagrama de clases UML del sistema SIESE

## **3.2.2. Requerimientos no funcionales**

### **3.2.2.1. Hardware**

- Entorno de desarrollo (Windows 8.1)
  - Procesador mínimo: DualCore 1.6 GHZ o similar
  - Procesador recomendado: Core i3 2.1 GHZ o similar
  - Memoria mínima: 1 GB
  - Memoria recomendada: 4 GB
  - Espacio en disco mínimo: 500 MB de espacio libre
  - Espacio recomendado: 1 GB de espacio libre

### **3.2.2.2. Software**

- Plataforma de desarrollo
  - Java EE 8
- Lenguajes de programación
  - Java
  - JavaFX
  - FXML
- Framework MVC
  - JavaFX
- Implementación para vista
  - JavaFX
- Base de datos
  - HyperSQL DataBase

### 3.3. Diseño de la herramienta

Para el diseño de la herramienta se planteó el siguiente esquema, que detalla la interacción de los diferentes módulos que tendrá el sistema SIESE:

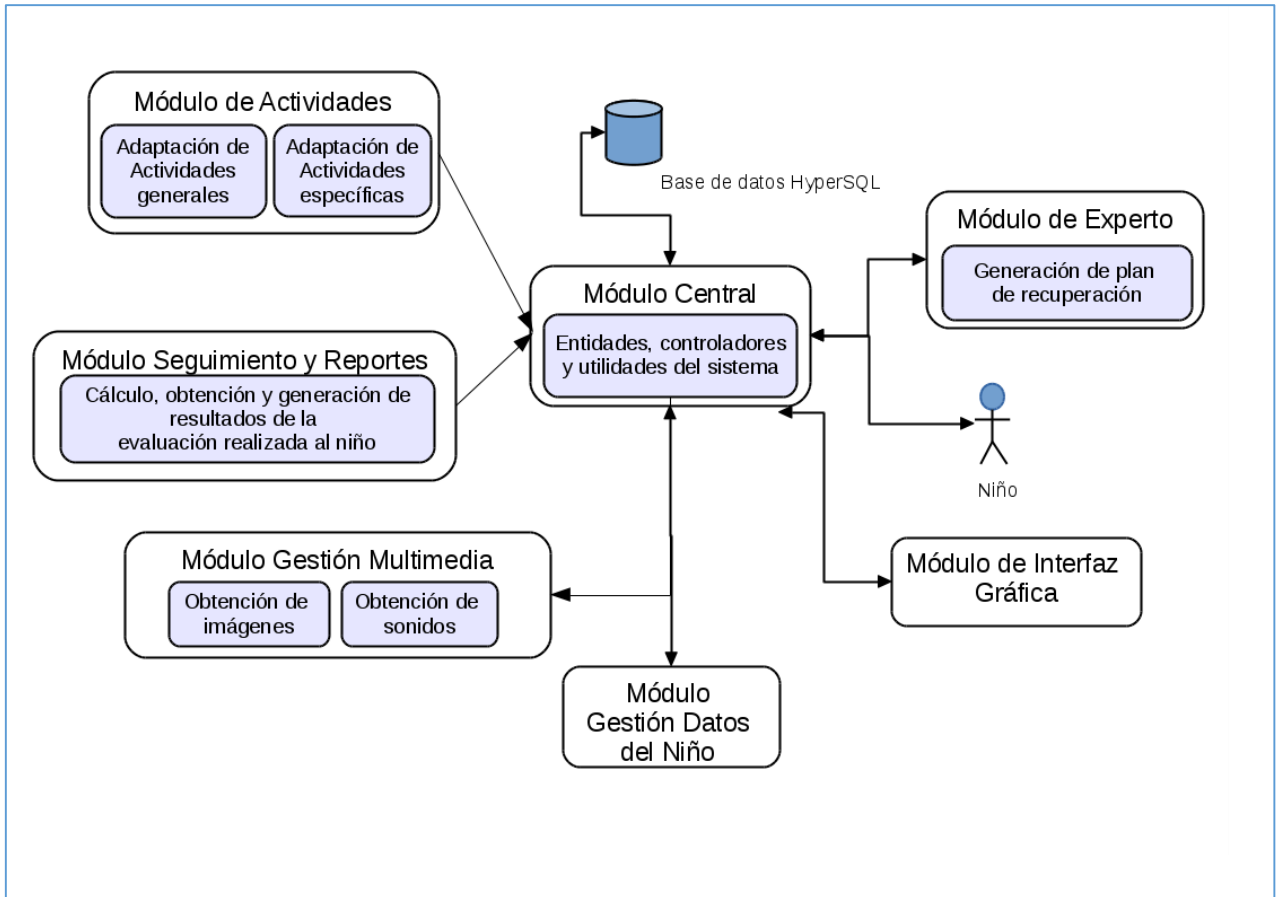


Figura 24 Diagrama modular del sistema SIESE

#### 3.3.1. Diseño de la aplicación

Tomando en cuenta los procesos de ingreso de datos en las fichas psicopedagógicas del niño, se ha procedido a diseñar una aplicación que automatice dichos procesos, teniendo como resultado el siguiente modelo:

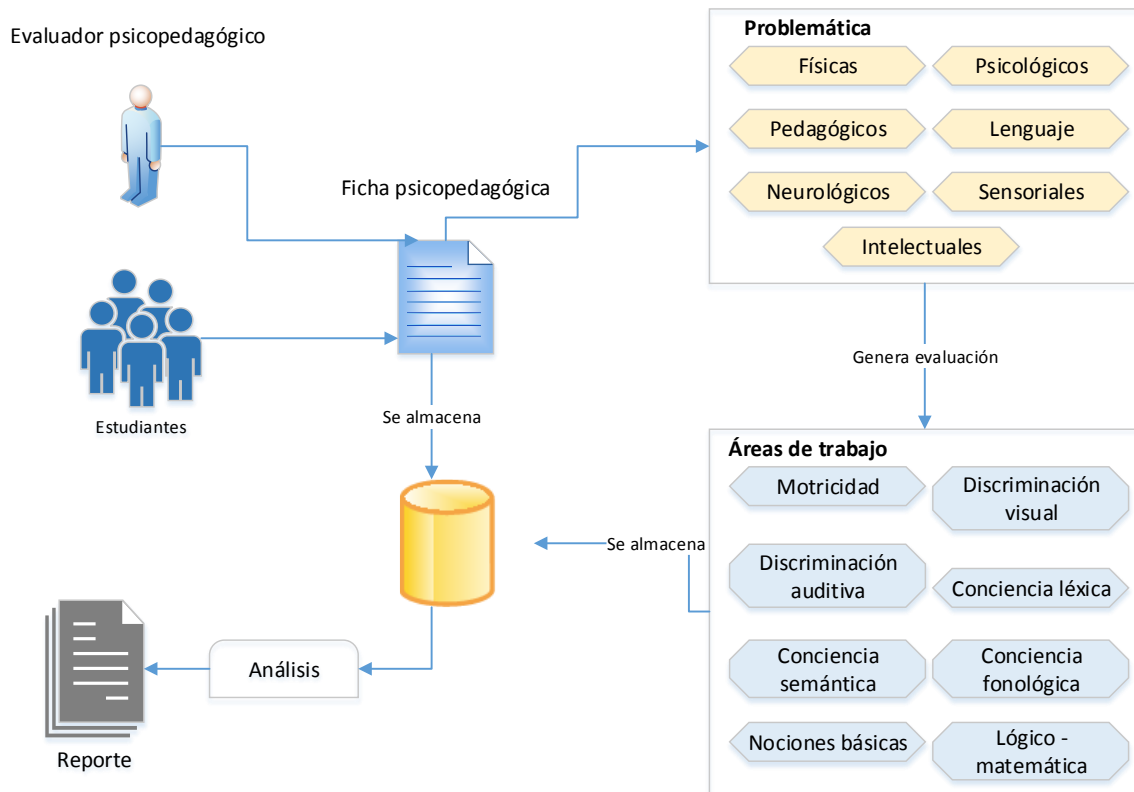


Figura 25 Relación y funcionamiento del sistema SIESE

En base a ello se ha establecido los siguientes módulos:

### 3.3.1.1. Módulo de administración central

Este módulo contiene tres sub módulos:

- **Modelo:** se encarga de interactuar con la base de datos, contiene los objetos entidades que se encargan de gestionar el acceso a los datos. Dentro de este encontramos las siguientes entidades:

- Nino
- Tutor
- Tutor\_Nino
- Problematica
- Anamnesis\_Escolar
- Preguntas
- Entrevista
- Valoración\_Psicologica
- Categoria
- Actividad
- Ejes\_Aprendizaje
- Destreza
- Destreza\_Actividad
- Evaluacion
- Detalle\_Evaluacion

- **Negocio:** contiene los controladores de las entidades, que se encargan de manejar y responder las solicitudes hacia la base de datos, este proceso es transparente para el usuario. Las clases generadas dependen de las entidades creadas, este sub módulo permite llevar a cabo las operaciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar), es decir, ejecutan en la base de datos las sentencias *insert*, *update*, *select* y *delete*. Contiene las siguientes clases:

- NinoDAO
- TutorDAO
- Tutor\_NinoDAO
- ProblematicaDAO
- Anamnesis\_EscolarDAO
- PreguntasDAO
- EntrevistaDAO
- Valoración\_PsicológicaDAO
- CategoriaDAO
- ActividadDAO
- Ejes\_AprendizajeDAO
- DestrezaDAO
- Destreza\_ActividadDAO
- EvaluacionDAO
- Detalla\_EvaluacionDAO

- **Servicios:** son utilidades que permitirán realizar la conexión de la aplicación con la base de datos y otros requerimientos adicionales para la aplicación.

### **3.3.1.2. Módulo gestión datos del niño**

Interactúa con el módulo de administración central, el mismo que contiene la lógica que permitirá manejar los recursos del niño para acceder a su información, y a su vez modificarla en el caso que sea necesario, empleando para este fin la interfaz gráfica diseñada (como se ilustra en la Figura 35 Ventana Administrar niño).

### **3.3.1.3. Módulo actividades**

En este módulo se encuentra la lógica de la clasificación de las actividades según la categoría y destreza, en donde la categoría engloba: discriminación visual, discriminación auditiva, conciencia semántica, conciencia léxica, conciencia fonológica, nociones básicas y razonamiento lógico matemático.

Mientras que la destreza tiene como objetivo: reconocer e identificar, reconocer y clasificar, escuchar y deslizar, reconocer y razonar, entre otras funcionalidades. Además, maneja la lógica para la solución de los ejercicios y calificación de cada uno de ellos.

### **3.3.1.4. Módulo gestión multimedia**

Este módulo gestiona los recursos multimedia que irán implementados en las diferentes actividades, permitiendo el acceso a imágenes y sonidos que se necesiten para los ejercicios de evaluación aplicadas al estudiante.

### **3.3.1.5. Módulo de seguimiento y reportes**

El módulo de seguimiento y reportes engloba la lógica de obtención de informes del rendimiento del niño en cada evaluación, se puede apreciar el nivel de aprendizaje y desempeño en las categorías antes mencionadas. Además, se puede hacer un análisis con los resultados obtenidos y a su vez se obtiene un genera un gráfico radial que representará el nivel de aprendizaje del niño en cada una de las áreas evaluadas (discriminación visual,

discriminación auditiva, conciencia semántica, conciencia fonológica, conciencia léxica, nociones básica y lógica-matemática).

### 3.3.1.6. Módulo de interfaz gráfica

En este módulo se presenta la interfaz gráfica del sistema SIESE que permite interactuar con la base de datos a través de sus ventanas. Dentro del módulo de interfaz gráfica se cuenta con dos sub módulos:

- **Vistas:** contiene las clases que representan de manera gráfica la información obtenida del niño, las mismas que pretenden ser amigables para el usuario y de fácil navegabilidad.
- **Controladores:** se encarga de establecer las acciones para cada ventana, es decir, son clases que pretenden dar funcionalidad e interacción a la aplicación.

### 3.3.2. Diseño del módulo experto

Se considera un sistema experto a un programa informático que aplica conceptos de inteligencia artificial, el mismo que tiene como objetivo capturar la experiencia de una persona en un área determinada del conocimiento, para posteriormente desarrollar habilidades de aprendizaje y lograr la capacidad experta de solucionar problemas. *“Es por ello que se crearon los sistemas expertos que basándose en algunas reglas de acción y el análisis de posibilidades nos dan una ayuda muy útil en todas las ramas de la acción humana”* [36].

Para el diseño del módulo experto se ha tomado en cuenta las siguientes técnicas de aprendizaje de máquina (*Machine Learning*) para poder obtener un plan de recuperación basado en la problemática (las patologías que presenta cada niño), la valoración psicológica y la entrevista.

Para realizar el entrenamiento del módulo experto, a los datos se les realizó un tratamiento convirtiéndolos a formato de ceros y unos. A continuación, se expone con que datos se encuentra conformado el corpus (debido a la cantidad de parámetros se ilustra solo algunos de ellos) y cuál es su estructura.

Tabla 9 Detalle de estructura de los datos para corpus – formato Excel

	Valoración psicológica				Problemática				Plan de recuperación			
	Preguntas				Patologías				Áreas			
	# 1	#2	#3	#4	Socio-Econ.	Disgrafía	Afasia	Dislalia	Lenguaje	Función B.	Matemáticas	Conducta
<b>Caso 1</b>	Si	No	Si	No		x		x		x		
<b>Caso 2</b>	Si	No	Más o menos	No	x			x		x		
<b>Caso 3</b>	Si	Si	Más o menos	Más o menos				x		x		
<b>Caso 4</b>	Si	No	No	Si	x	x	x		x	x		x

Tabla 10 Estructura de datos para ser entrenados - formato ARFF

	Valoración psicológica				Problemática				Plan de recuperación			
	Preguntas				Patologías				Áreas			
	# 1	#2	#3	#4	Socio-Econ.	Disgrafía	Afasia	Dislalia	Lenguaje	Función B.	Matemáticas	Conducta
<b>Caso 1</b>	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<b>Caso 2</b>	1	0	0.5	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<b>Caso 3</b>	1	1	0.5	0.5	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>Caso 4</b>	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1



A continuación se detalla las técnicas y herramientas utilizadas.

### 3.3.2.1. Clasificación multi Etiqueta

La clasificación multi-etiqueta permite resolver problemas de patrones que tienen asociado uno o más clasificadores, permitiendo tener un enfoque diferente y eficaz de los datos, ya que no siempre un conjunto de muestras está caracterizado por una única etiqueta o clase.

A fin de emplear la técnica de clasificación multietiqueta, se ha considerado la implementación de las siguientes librerías:

- **MULAN:** es una librería de Java para el aprendizaje a partir de datos multi-etiqueta (*Multi-Label Learning*). Esta librería permite analizar los datos por clasificación, ranking y clasificación y ranking. Los parámetros que toma en consideración en cada tarea de aprendizaje tenemos [37]:
  - **Clasificación:** Esta tarea tiene que ver con la salida de una bipartición de las etiquetas, divide en los relevantes e irrelevantes para una determinada instancia de entrada.
  - **Ranking:** Esta tarea se refiere a la salida en orden de las etiquetas, van de acuerdo a su importancia.
  - **Clasificación y ranking:** es la combinación de las dos tareas antes mencionadas.
  
- **MEKA:** el proyecto extensión multi-etiqueta para Weka<sup>13</sup> (*Multi-label extensión to Weka*) implementa métodos para el aprendizaje y evaluación multi-etiqueta. En la clasificación multi-etiqueta se puede predecir múltiples variables de salida para cada instancia de entrada [38].

---

<sup>13</sup> *WEKA: es una colección de algoritmos de aprendizaje automático para tareas de minería de datos. Contiene herramientas para los datos pre-procesamiento, clasificación, regresión, clustering, reglas de asociación, y la visualización.*

### 3.3.2.2. Red Neuronal (RNA)

Las redes neuronales son aplicadas en diversos ámbitos de la actividad humana debido a que: “es un sistema compuesto de muchos elementos procesadores simples operando en paralelo, cuya función es determinada por la estructura de la red, fuerza en las conexiones y el procesamiento realizado por los elementos computacionales en los nodos” [39]. En la Figura 26 Esquema de una red neuronal se puede apreciar la estructura de la misma.

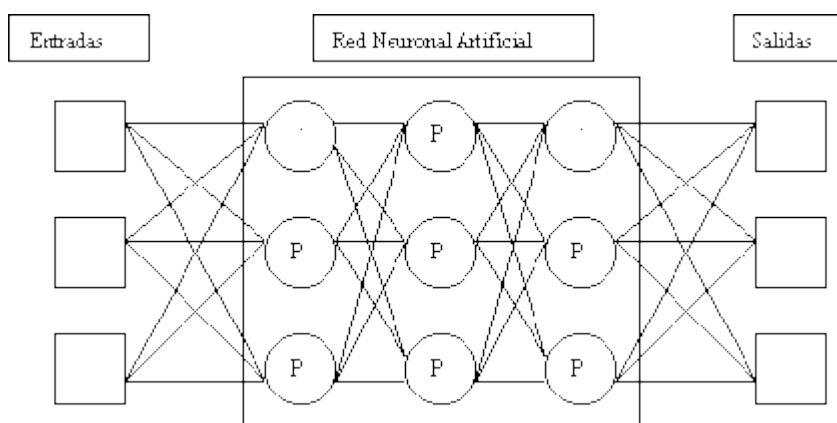


Figura 26 Esquema de una red neuronal [39]

Para el diseño del módulo experto se ha experimentado con dos tipos de redes neuronales y la librería FANN.

- **Librería FANN:** esta librería, por sus siglas en inglés (Fast Artificial Neuronal Network) está orientada a la implementación rápida de redes neuronales artificiales. Su alto grado de abstracción permite crear una red neuronal artificial, entrenarla y ejecutarla con solo tres funciones [40].
- **Cascade Training:** esta RNA sigue un esquema de crecimiento, esto quiere decir que se comienza con una red con solo algunas entradas y una o más salidas. Posteriormente se va agregando neuronas ocultas una a una en el esquema, teniendo

luego como resultado una red de estructura multicapa. A continuación en la Figura 27 Esquema de una red cascade training se puede apreciar la estructura de la red neuronal cascade training.

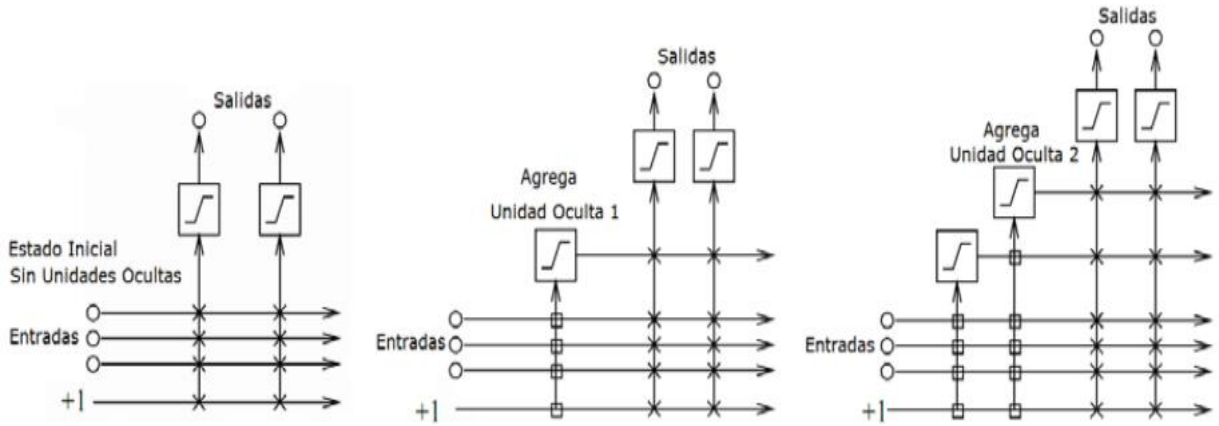


Figura 27 Esquema de una red cascade training [41]

- **Red neuronal de 3 y 4 capas:** están compuestas de varias neuronas de entrada, pasan por diferentes capas ocultas, teniendo como resultado diferentes salidas. A continuación se puede apreciar en la Figura 28 Esquema de red neuronal de 3 capas.

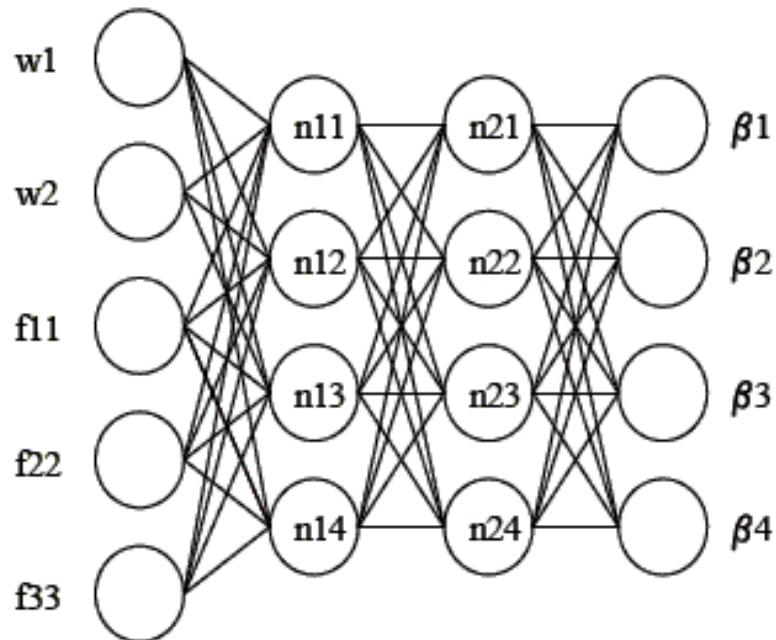


Figura 28 Esquema de red neuronal de 3 capas [42]

### 3.3.2.3. Dendrogramas

Los dendrograma representan de manera gráfica las agrupaciones que genera un algoritmo de agrupamiento jerárquico. El diseño del módulo experto se desarrollará con este clasificador debido a la mínima cantidad de casos que existe, pero antes conoceremos más acerca de este clasificador y las herramientas que se utilizaron.

- **Multidendrogram:** es un programa en Java simple pero a la vez potente, ya que permite realizar agrupaciones jerárquicas de datos reales. Calcula un dendrograma utilizando los algoritmos más comunes, permite cambiar y afinar los parámetros de la gráfica, y los resultados pueden ser exportados fácilmente a un archivo.
- **Clustering Aglomerativo Jerárquico:** tiene como objetivo agrupar clusters para formar uno nuevo. A partir de estas unidades iniciales se van conformando los grupos hasta que al final del proceso de clasificación todos los casos se encuentran englobados en un mismo conglomerado. A continuación se detalla un ejemplo de la clasificación utilizando dendrogramas (Figura 29 Dendrograma - Clustering Aglomerativo Jerárquico).

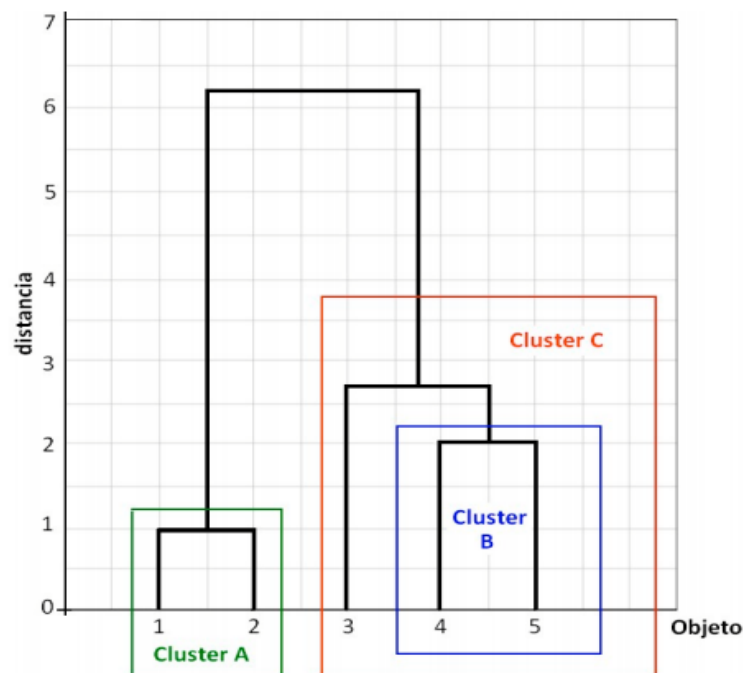


Figura 29 Dendrograma - Clustering Aglomerativo Jerárquico [43]

### 3.3.2.4. Esquema del módulo experto

En la Figura 30 Esquema del módulo experto, se puede apreciar el diagrama del módulo experto.

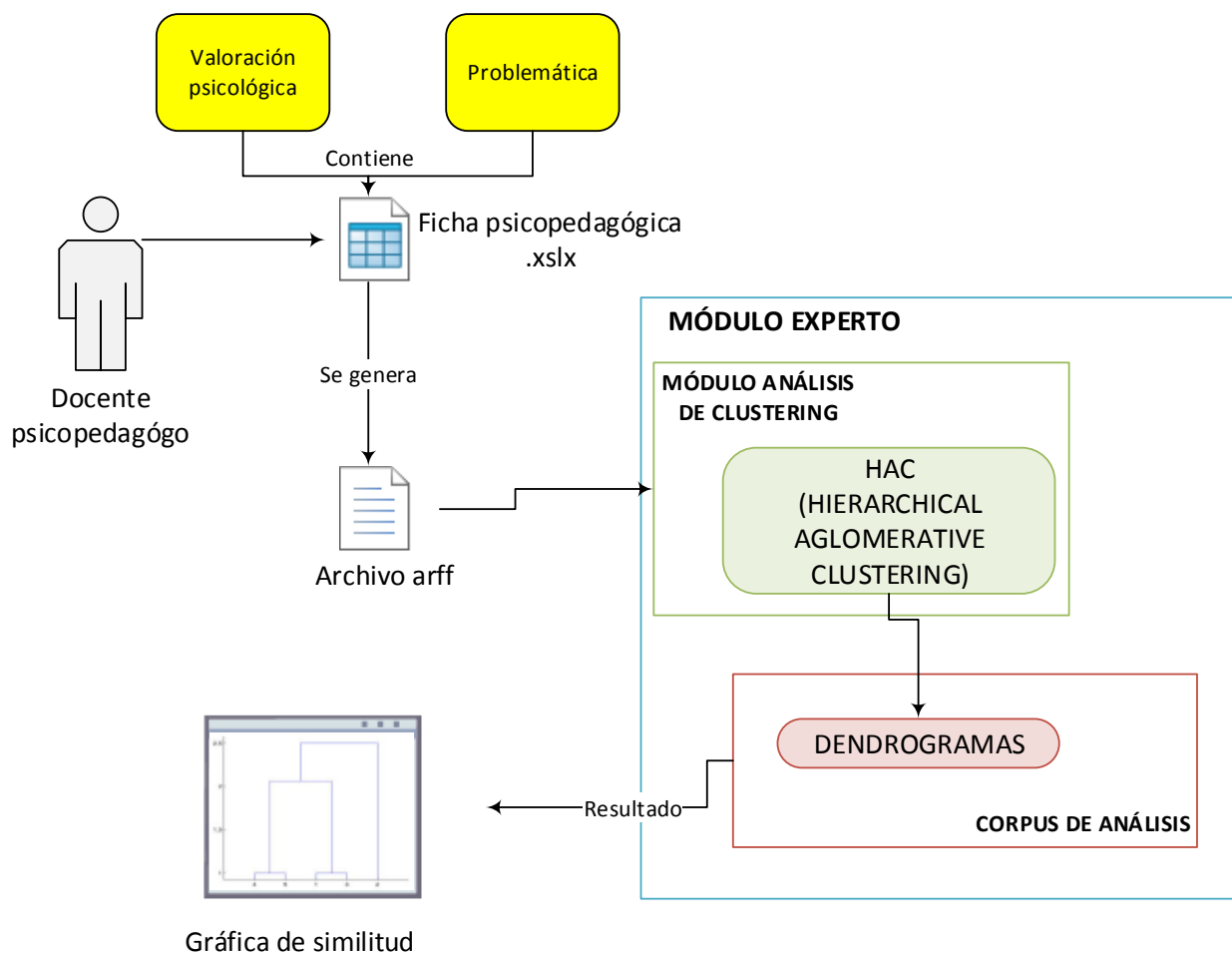


Figura 30 Esquema del módulo experto

Dentro del corpus que alimentará el módulo experto encontramos parámetros correspondientes a la valoración psicológica y problemática que presenta el niño. El corpus debe estar en formato ARFF (*Attribute Relation File Format*), a fin de poder ejecutarlo también con Weka y Meka. El sistema leerá este archivo para empezar a realizar el proceso de agrupación. El funcionamiento de los sub módulos dentro del experto se lo detalla a continuación.

- **Módulo análisis de clustering**
  - **HAC (Hierarchical Agglomerative Clustering):** se encarga de generar los cluster usando como métricas la distancia Euclídea y Manhattan.
- **Módulo corpus de análisis**
  - **Dendrogramas:** se encargan de visualizar los resultados obtenidos en el análisis clustering.

### 3.4. Diseño de la base de datos

Para el diseño del sistema se implementó el siguiente esquema de base de datos para el almacenamiento de la información. El esquema consta de 15 tablas:

1. Tutor: Almacena los datos de los padres del niño.
2. Niño: Almacena la información referente al niño.
3. Tutor\_Niño: Tabla intermedia que indica que un niño puede tener varios padres y viceversa.
4. Anamnesis\_Escolar: Almacena información del niño referente al rendimiento y comportamiento en los diferentes niveles básicos.
5. Problemática: Guarda información de las patologías que presenta el niño, además del plan de recuperación, evolución y otras observaciones.
6. Preguntas: Contiene las interrogantes que serán aplicadas a los niños y padres.
7. Entrevista: Almacena las respuestas correspondientes a cada pregunta que se formula a los padres.
8. Valoración\_Psicológica: Almacena las respuestas de los ítems que han sido formulados al niño.
9. Ejes\_Aprendizaje: Contiene la información de los módulos que se relacionarán con las destrezas.
10. Destrezas: Contiene los objetivos educativos que se pretende alcanzar con los estudiantes.
11. Categoría: Contiene el objetivo que cumplirá la actividad, por ejemplo: reconocer e identificar, seleccionar y relacionar, entre otros.
12. Actividad: Contiene los ejercicios que se llevarán a cabo con el niño, los mismos que se encuentran clasificados por áreas de trabajo.

13. Destreza\_Actividad: Tabla intermedia que indica la relación que una actividad puede estar en varias destrezas y viceversa.
14. Evaluación: Almacena los datos del niño, la fecha que se lleva a cabo y la calificación total que realizó en la evaluación.
15. Destreza\_Evaluación: Almacena los resultados que se obtuvo de cada una de las destrezas correspondientes a un niño en una evaluación.

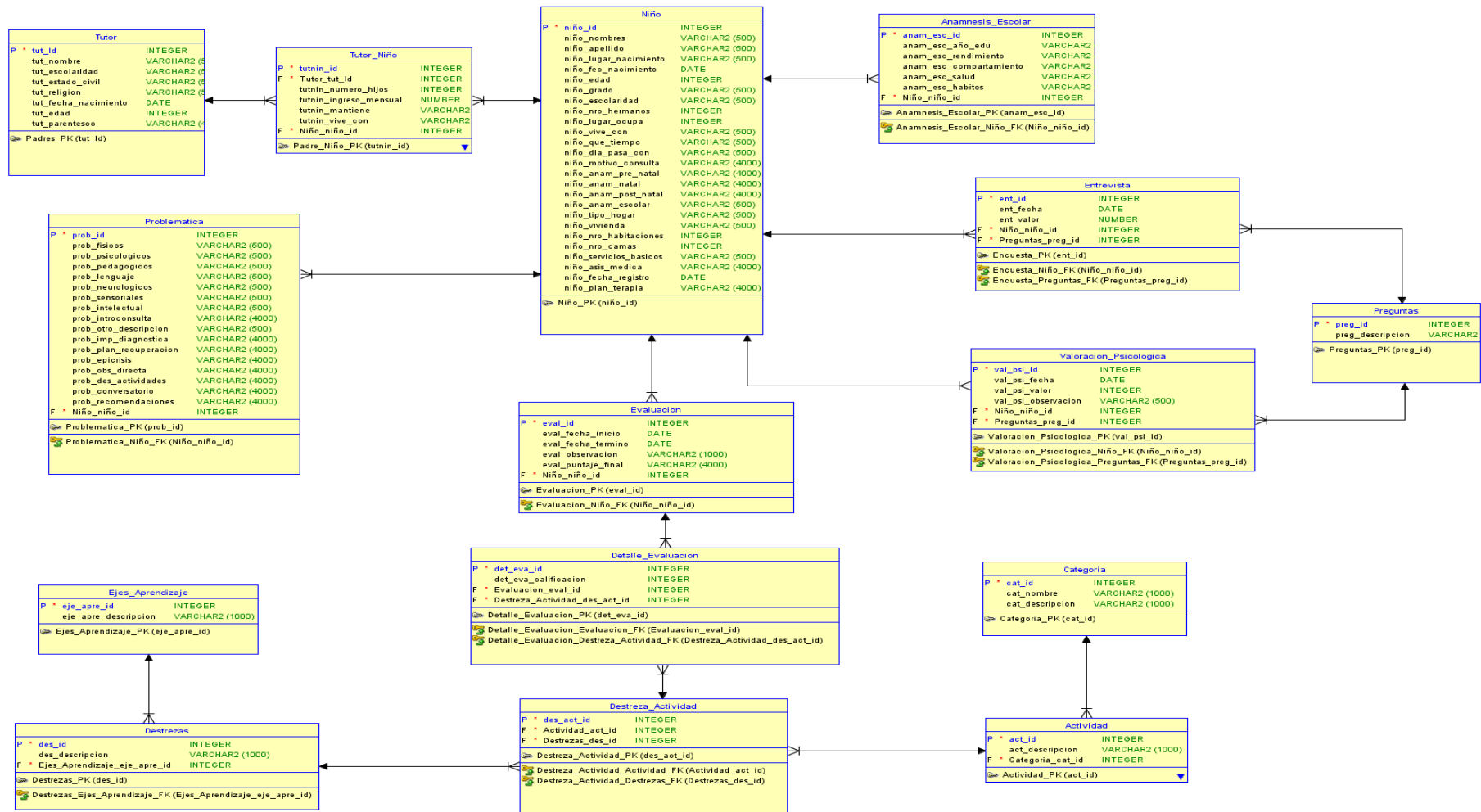


Figura 31 Esquema de Base de Datos del sistema



### 3.5. Diseño del plan de pruebas

En esta etapa se realizará el diseño de plan de pruebas que permitirá evaluar la viabilidad de la aplicación, para ello se efectuará diferentes pruebas de laboratorio a los integrantes del grupo de investigación en inteligencia artificial y tecnologías de asistencia (GIIATA), y personal ajeno a la institución. Para cumplir con este objetivo se enseñó el funcionamiento y correcta manipulación del software. Este plan de prueba consistirá en:

*Tabla 11 Plan de pruebas - Interfaz de la aplicación*

Proceso	Interfaz de la aplicación
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ingreso y acceso a las diferentes ventanas es comprensible.</li> <li>✓ Es fácil de intuir el funcionamiento de las opciones presentadas.</li> <li>✓ El diseño de las interfaces son acordes para trabajar con el estudiante.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	Accede fácilmente a las ventanas.

*Tabla 12 Plan de pruebas - Ingreso del niño*

Proceso	Ingreso del niño
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que el acceso a la interfaz de un nuevo niño sea entendible.</li> <li>✓ Que el ingreso de la información sea coherente y ordenada.</li> <li>✓ Verificar que los datos del niño fueron almacenados correctamente.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	Accede fácilmente a la ficha de ingreso. Llena los datos sin dificultad. Los datos son guardados correctamente.

*Tabla 13 Plan de pruebas - Listar niños*

Proceso	Listar niños
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La interfaz del listado de los niños es entendible.</li> <li>✓ Que la búsqueda por apellido sea correcta.</li> <li>✓ Los campos que se listan del niño son suficientes.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	Se visualiza los usuarios almacenados. Se realiza la búsqueda con facilidad.

Tabla 14 Plan de pruebas - Modificar niño

Proceso	Modificar niño
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los pasos para modificar a un niño son claros.</li> <li>✓ Los datos recuperados del niño a ser modificados se cargan correctamente en los campos.</li> <li>✓ Se modifica correctamente los datos.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	<p>El acceso a modificar es fácil. Los cambios son guardados en la base.</p>

Tabla 15 Plan de pruebas - Iniciar actividades específicas

Proceso	Iniciar actividades específicas
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ingreso al módulo de actividades es intuitivo.</li> <li>✓ Permite seleccionar un niño.</li> <li>✓ Se visualiza los módulos de las actividades.</li> <li>✓ Ingresa con facilidad a la actividad seleccionada.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	<p>El acceso al módulo actividades es fácil. Puede seleccionar el niño con facilidad para ejecutar la actividad. La interfaz gráfica es amigable para el niño.</p>

Tabla 16 Plan de pruebas - Actividad reconocer e identificar

Proceso	Actividad reconocer e identificar
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La actividad es entendible para el niño.</li> <li>✓ El contenido multimedia es adecuado.</li> <li>✓ El diseño de la interfaz es amigable y atractiva.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	<p>El enunciado es comprensible. Las imágenes y sonidos no alteran la sensibilidad del niño. El diseño gráfico de la actividad anima al niño a continuar.</p>

Tabla 17 Plan de pruebas - Iniciar actividad general

<b>Proceso</b>	<b>Iniciar actividad general</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ingreso al módulo de actividades es intuitivo.</li> <li>✓ Se visualiza los módulos de las actividades.</li> <li>✓ Ingresa con facilidad a la actividad seleccionada.</li> </ul>
<b>Detalle de evaluación</b>	<p>El enunciado es comprensible.                      Las imágenes y sonidos no alteran la sensibilidad del niño.                      El diseño gráfico de la actividad anima al niño a continuar.</p>

**CAPÍTULO IV  
IMPLEMENTACIÓN DE  
LA HERRAMIENTA Y  
EJECUCIÓN DE  
PRUEBAS**

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS

### 4.1. Implementación de la herramienta

#### 4.1.1. Sistema informático escolar de soporte de la educación (SIESE)

El sistema SIESE consta de los siguientes elementos: ficha psicopedagógica, entrevista, valoración psicológica, dos sub módulos que para el desarrollo de las actividades generales y específicas y el reporte. A continuación se detalla la estructura de la aplicación.

- a) **Ficha psicopedagógica:** se encuentra conformada por los datos del niño los mismos que están subdivididos en datos personales, anamnesis personal, anamnesis familiar, anamnesis escolar, problemática actual y proceso de evolución (como se ilustra en la Figura 32 Ingreso de ficha pedagógica).

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

GIATA

### FICHA PSICOPEDAGÓGICA

Datos Personales | Anamnesis | Padres | Anamnesis escolar | Problemática | Evolución

Nombres:

Apellidos:

Lugar de nacimiento:

Fecha de nacimiento: 13/03/2015

Edad: -  +

Grado escolar:

Escolaridad:

Número de hermanos: -  +

Lugar que ocupa: -  +

Vive con:

¿Qué tiempo?

¿Con quién pasa el día?

Motivo de consulta

Entrevista

Valoración psicológica

Cancelar

Actividades

Administrar

Reportes

Salir

Figura 32 Ingreso de ficha pedagógica

b) **Entrevista:** contiene información acerca del comportamiento del niño dentro y fuera del hogar. Esta entrevista es realizada a los padres de familia por la psicóloga educativa, a continuación se ilustra en la Figura 33 Ventana Ingreso Entrevista a Padres.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

GIATA

Entrevista a los padres

Fecha:

**EN EL HOGAR: (Durante las comidas)**

	Nunca	Algo	Mucho
1. Sube y baja las sillas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Interrumpe la comida sin razón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Se mueve en un asiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Juega nerviosamente con objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Habla excesivamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**EN EL HOGAR: (Mientras ve la T. V.)**

	Nunca	Algo	Mucho
6. Se levanta y se sienta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Balancea el cuerpo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Juega con objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Habla incesantemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Interrumpe a los demás	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**EN EL HOGAR: (durante el juego)**

	Nunca	Algo	Mucho
11. Muestra agresividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. No se mantiene quieto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Cambia de actividad constantemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Busca la atención de los padres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 33 Ventana Ingreso Entrevista a Padres

c) **Valoración psicológica:** consiste en valorar ciertas aptitudes que el niño presenta en el entorno escolar. (Ver Figura 34 Ventana Ingreso de Valoración Psicológica).

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

GIATA

Actividades

Administrar

Reportes

Salir

Valoración psicológica

Fecha:

	Si	No	Mas o menos	Observaciones
1. Señalar ojos, nariz, boca, oídos, manos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
2. Contar 10 fichas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
3. Nombrar cuatro colores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
4. Repetir 5 sílabas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
5. Repetir 4 cifras en orden normal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
6. Definición de palabras fundamentales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
7. Copiar 4 figuras geométricas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
8. Indicar mano derecha ojo izquierdo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
9. Armar un puzzle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
10. Ejecutar 2 encargos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
11. Dice su nombre y apellido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
12. Dice la dirección domiciliaria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
13. Diferencia: mañana, tarde y noche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

Figura 34 Ventana Ingreso de Valoración Psicológica

- d) **Administrar niño:** permite agregar un nuevo niño, editar sus datos y eliminarlo. De la misma manera, permite visualizar en una tabla todos los niños que se encuentran registrados, (como se ilustra en la Figura 35 Ventana Administrar niño).

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

GIATA

Actividades

Administrar

Reportes

Salir

Busqueda por:

Texto a buscar:

Nombre	Apellido	Edad	Grado	Motivo de consulta
Diana	Monje	3	Primaria	Motivo por inicio de clases

Nuevo

Editar

Eliminar

Cancelar

Iniciar Actividades

Figura 35 Ventana Administrar niño

e) **Actividades generales:** ejecuta actividades de repaso, este sub módulo ayudará al niño a prepararse y al mismo tiempo reforzar áreas de aprendizaje sin ser evaluado.



*Figura 36 Ventana Actividades Generales*

f) **Actividades específicas:** este sub módulo presenta ejercicios que serán evaluados al niño para medir el nivel de desempeño y aprendizaje. Este consta de cinco ejes de aprendizaje que son:

- Mis nuevos amigos y Yo
- Mi familia y Yo
- La naturaleza y Yo
- Mi comunidad y Yo
- Mi país y Yo





Figura 37 Ventana Actividades Específicas

- g) Reporte de evaluación de actividades:** genera un archivo PDF que permite informar al docente psicopedagógico el nivel de desempeño del niño, además brinda un plan general de refuerzo que se puede aplicar para mejorar el rendimiento del niño. (Ver Figura 38 Reporte de evaluación de actividades).

**REPORTE DE EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES**

<b>NOMBRES</b>	MAILYN	<b>EDAD</b>	5
<b>APELLIDOS</b>	TAANK UNUPI	<b>FECHA REGISTRO</b>	20/02/15

**PLAN DE TERAPIA**

Basandose en los resultados de la evaluación, es necesario reforzar las áreas de aprendizaje que cuentan con un porcentaje por debajo del 60%.

A continuación se detallará un plan de trabajo alternativo para las diferentes áreas, el mismo que se encuentra basado en los planes curriculares presentados en este proyecto.

**Discriminación Visual:**

Reconocer sus características físicas personal y autonomía desde la observación e identificación.  
Discriminar visualmente objetos imágenes o trazos de acuerdo a sus características.

**Discriminación Auditiva:**

Identificar ruidos producidos por el cuerpo humano.  
Comprender el significado de palabras, frases y expresiones en la comunicación oral.

**Conciencia Semántica:**

Identificación, clasificación, comparación y asociación de objetos según la noción básica.

**Conciencia Fonológica:**

Contar colecciones de objetos en el círculo del 1 al 10 en circunstancias diarias.

**Conciencia Léxica:**

Agrupar colecciones de objetos según sus características.

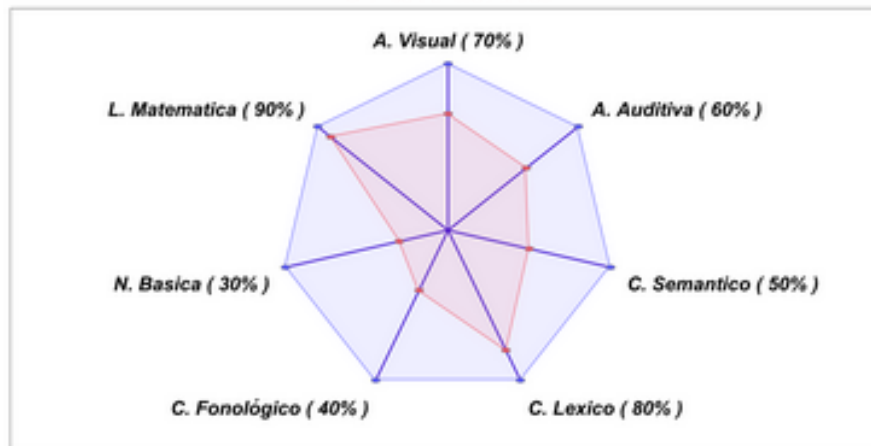
**Nociones Básicas:**

Ejercicios que permitan reconocer Tamaño, color, forma, espacio, relación, lateralidad, conservación y correspondencia.

**Lógico Matemático:**

Ejercicios que realicen seriación y sucesión.

**Gráfico de Resultados**



Fecha de generación: 07/03/15 09:13 PM

Pag 1 de 1

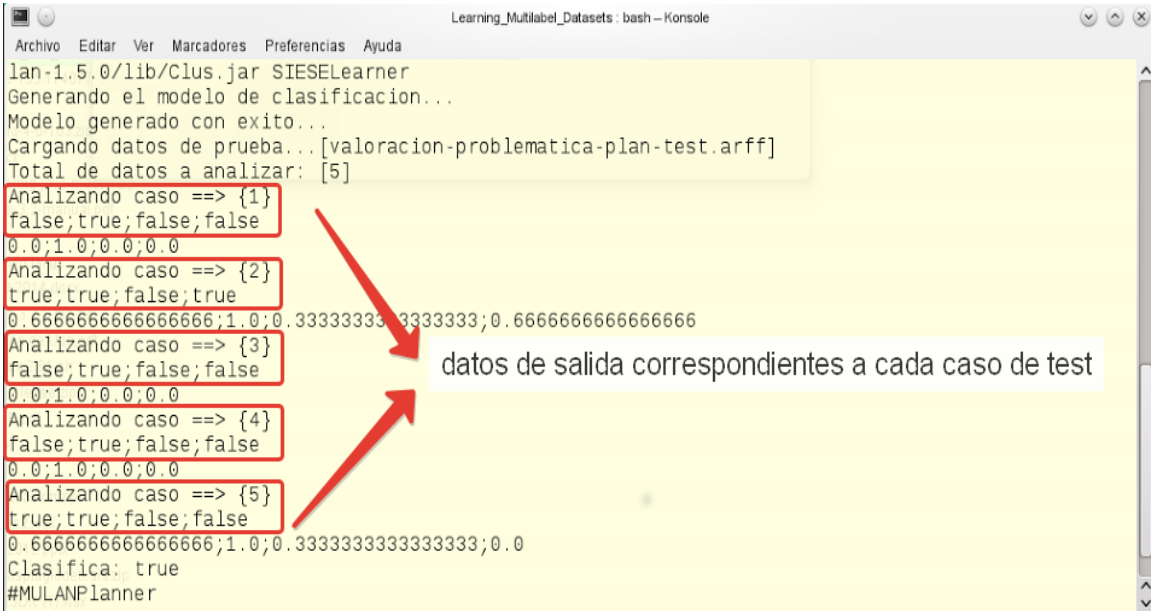
Figura 38 Reporte de evaluación de actividades

**4.1.2. Módulo Experto**

Para el entrenamiento del módulo experto se utilizó un corpus consistente en 23 casos reales, de los cuales tomaron 18 para el entrenamiento (*train*) y 5 como prueba (*test*). Dentro de este módulo se realizaron varias pruebas con los siguientes clasificadores:

### a) Clasificadores multi-etiqueta

- **MULAN:** las pruebas realizadas en la herramienta dan como respuesta bajas expectativas en lo que se refiere el módulo experto, se puede apreciar que los datos de training y test no serán lo suficientemente adecuados para las siguientes pruebas.



```
Learning_Multilabel_Datasets: bash - Konsole
Archivo Editar Ver Marcadores Preferencias Ayuda
lan-1.5.0/lib/Clus.jar SIESELearner
Generando el modelo de clasificacion...
Modelo generado con exito...
Cargando datos de prueba... [valoracion-problematica-plan-test.arff]
Total de datos a analizar: [5]
Analizando caso ==> {1}
false;true;false;false
0.0;1.0;0.0;0.0
Analizando caso ==> {2}
true;true;false;true
0.6666666666666666;1.0;0.3333333333333333;0.6666666666666666
Analizando caso ==> {3}
false;true;false;false
0.0;1.0;0.0;0.0
Analizando caso ==> {4}
false;true;false;false
0.0;1.0;0.0;0.0
Analizando caso ==> {5}
true;true;false;false
0.6666666666666666;1.0;0.3333333333333333;0.0
Clasifica: true
#MULANPlanner
```

datos de salida correspondientes a cada caso de test

Figura 39 Resultado MULAN

- **MEKA:** al entrenar la red con el sistema Meka se obtuvo un 30% de precisión en los resultados para obtener un plan de recuperación, esto es debido a la falta de casos para el aprendizaje del módulo experto. Dentro de la experimentación con Meka se realizó el entrenamiento incorporando para el primer caso el algoritmo RAKEL+Arboles\_J48 con un nivel de precisión de 30%; para el segundo caso se empleó la técnica BaggingMT con los mismos resultados de 30%. A continuación se presentan las capturas de pantalla con los resultados obtenidos.



- **Red de 3 y 4 capas:** de la misma manera que el cascade training el módulo no puede aprender ya que los recursos son muy limitados.

```

1.0,0.5,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,0.0,0.0,1.0,0.0,0.0,1.0,1.0,1.0,0.5,1.0,1.0,1.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,
0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,1.0,
0,0
1.0,0.0,0.0,1.0,0.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,0.5,0.5,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,
0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,1,
0,0
1.0,0.0,0.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,
0.0,0.0,0.0,0.0,1.0,0.0,0.0,0.0,1.0,0.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,1.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,1,1,
0,1
Creando FICHERO: red-siese.net Entrena: 'valoracion-problematica-plan: -C 4'.data
Max epochs 50000. Desired error: 0.0000009000.
Epochs 1. Current error: 0.2526012361. Bit fail 72.
Epochs 1000. Current error: 0.2136196494. Bit fail 15.
Epochs 2000. Current error: 0.2144609094. Bit fail 16.
Epochs 3000. Current error: 0.2101567388. Bit fail 15.
Epochs 4000. Current error: 0.2076100558. Bit fail 15.
Epochs 5000. Current error: 0.2454852015. Bit fail 20.
Epochs 6000. Current error: 0.2771185935. Bit fail 20.
Epochs 7000. Current error: 0.2771957517. Bit fail 20.
Epochs 8000. Current error: 0.2738396525. Bit fail 20.
Epochs 9000. Current error: 0.1029998511. Bit fail 21.
Epochs 10000. Current error: 0.4162660241. Bit fail 30.

```

Figura 42 Resultados RNA Red 3 y 4 capas

### c) Dendrograma dinámico

- **HAC:** al realizar las pruebas con los clasificadores mencionados, se puede apreciar que el mayor desafío para que el módulo experto aprenda es la escasez de casos psicopedagógicos. Lo que se pretende realizar es una clasificación en base a los perfiles patológicos del niño y su valoración psicológica para posteriormente agruparlos y generar un plan de recuperación orientado.

A partir de los resultados, se planteó desarrollar dendrogramas basados en dos métricas de distancia que son:

- **Distancia euclídea:** para calcular la distancia entre casos se hace uso de la fórmula:

$$\text{Distancia Euclídea } (E_{ii}) = \sum_{\forall i} \sqrt{(A_i - B_i)^2}$$

Donde:

$E_{ii}$  = es la distancia media entre  $A_i$  y  $B_i$

$A_i = A_1, A_2, \dots, A_n$ , es un vector.

$B_i = B_1, B_2, \dots, B_n$ , es un vector.

Esto quiere decir que la distancia euclídea desde un punto  $A_1$  a un punto  $B_1$ , se define como la longitud del vector  $A_1 - B_1$ . Por ejemplo:

Un vector  $A = \{1, 0.2, 2\}$  y un vector  $B = \{0.5, 1, 1\}$

$$E = \sqrt{(1 - 0.5)^2 + (0.2 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = 1.37$$

Tabla 18 Matriz distancias - métrica Euclídea

Distancia entre vectores		
	A	B
A	0	1.37
B	1.37	0

Al aplicar y recuperar los datos de la experimentación se obtuvo los siguientes resultados:

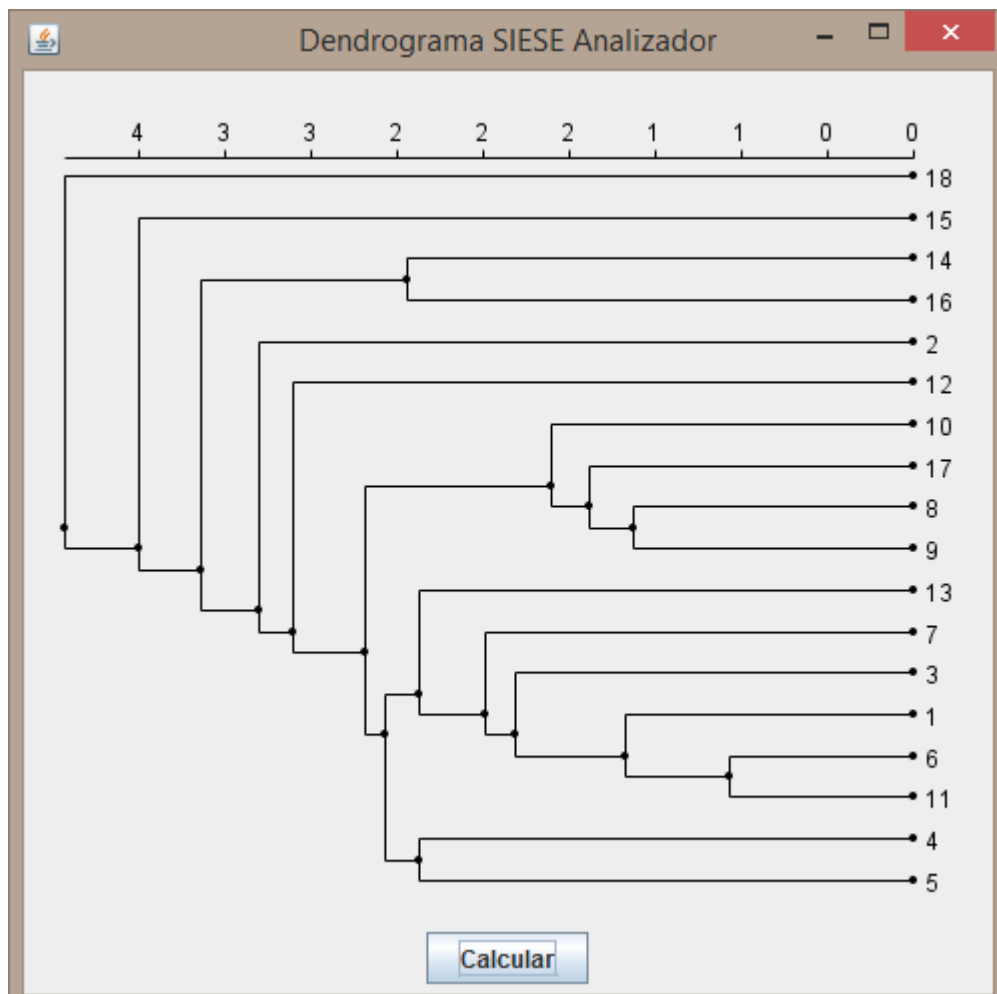


Figura 43 Resultado de Dendrograma - distancia Euclídea

Pues bien, en la gráfica de resultados encontramos las etiquetas de los casos (ilustrados a mano derecha, teniendo un total de 18 casos) que han sido utilizados para la clasificación en base a los perfiles patológicos del niño y su valoración psicológica.

Realizando una breve observación de los clústers, encontramos la siguiente agrupación de casos que tienen similitud, siendo candidatos a tener un mismo plan de recuperación (como se ilustra en la Figura 44 Selección de clúster de casos similares).

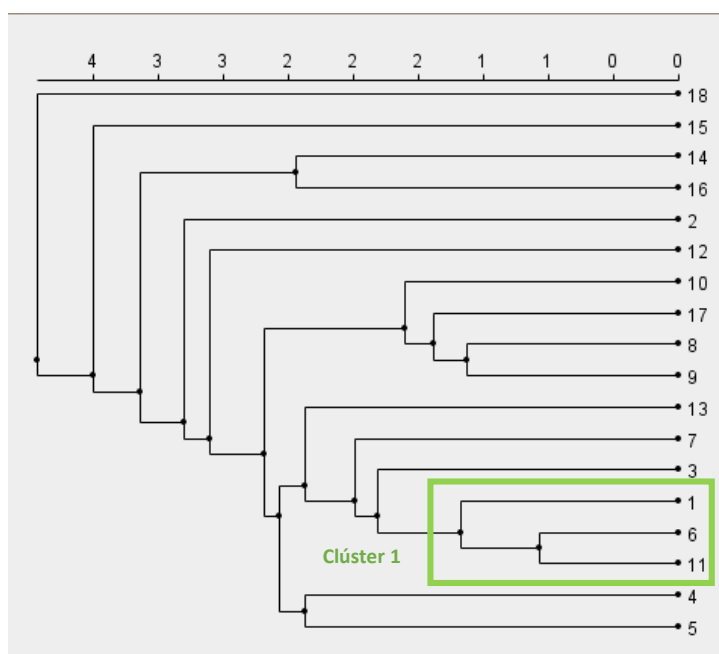


Figura 44 Selección de clúster de casos similares

Se detalla, que los casos 1, 11 y 6 se encuentran en el rango de distancia más cercano, en comparación con otros casos como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 19 Casos con rango de distancia cercana

	Caso 1	Caso 4	Caso 6	Caso 11	Caso 15	Caso 18
Caso 1	0	2.3979	1.5	1.2247	3.7416	4.4158
Caso 4	2.3979	0	2.5495	2.5	3.7749	4.5
Caso 6	1.5	2.5495	0	0.8660	3.7080	4.3874
Caso 11	1.2247	2.5	0.8660	0	3.7416	4.4158
Caso 15	3.7416	3.7749	3.7080	3.7416	0	3.8078
Caso 18	4.4158	4.5	4.3874	4.4158	3.8078	0

- **Distancia Manhattan:** esta fórmula al igual que la distancia euclídea permite valorar la distancia en base a otros perspectiva.

$$\text{Distancia Manhattan} = \sum_{k=1}^t |A_k - B_k|$$

Donde:

- $M_{kk} =$  la distancia Manhattan entre  $A_k$  y  $B_k$
- $A_k = (A_1, A_2, \dots, A_t)$  y  $B_k = (B_1, B_2, \dots, B_t)$  son vectores

Al igual que la distancia euclídea, la distancia manhattan obtiene la media aritmética de la suma del valor absoluto de los diferentes caracteres que conforma el vector. Por ejemplo:

Un vector  $A = \{1, 0.2, 2\}$  y un vector  $B = \{0.5, 1, 1\}$

$$M = (|1 - 0.5|) + (|0.2 - 1|) + (|2 - 1|)$$

$$M = 0.5 + 0.8 + 1 = 2.3$$

*Tabla 20 Matriz distancias - métrica Manhattan*

<b>Distancia entre vectores</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>A</b>	0	2.3
<b>B</b>	2.3	0

Al aplicar y recuperar los datos de la experimentación se obtuvo los siguientes resultados:



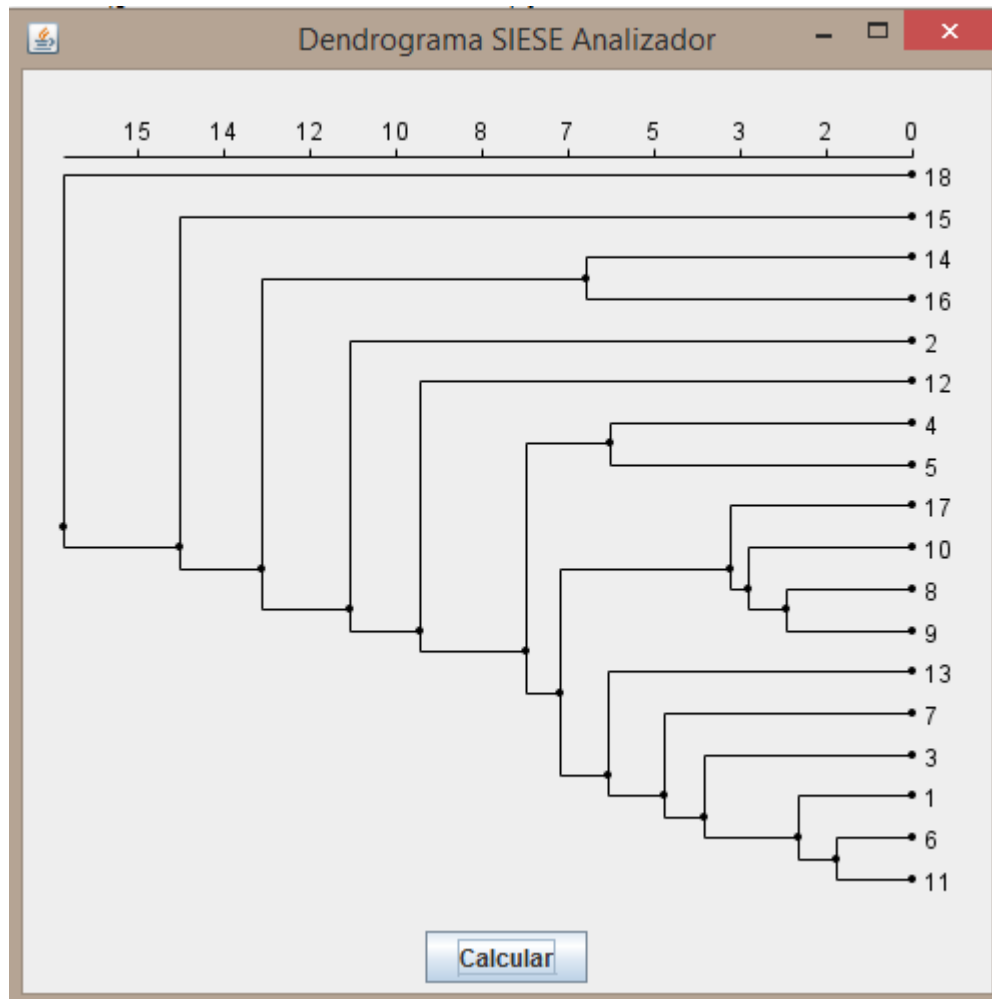


Figura 45 Resultado de Dendrograma - distancia Manhattan

Al igual que la distancia euclídea, se agrupa los casos que tengan la distancia más cercana para formar los clústers y realizar el respectivos análisis. Sin embargo, los clústers que se pueden formar con la métrica euclídea y manhattan son diferentes y por ende la clasificación de los casos también. A continuación, (se ilustra en la Figura 46 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica euclídea con la Figura 47 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica manhattan) un claro ejemplo de agrupación de los casos aplicando las diferentes métricas.

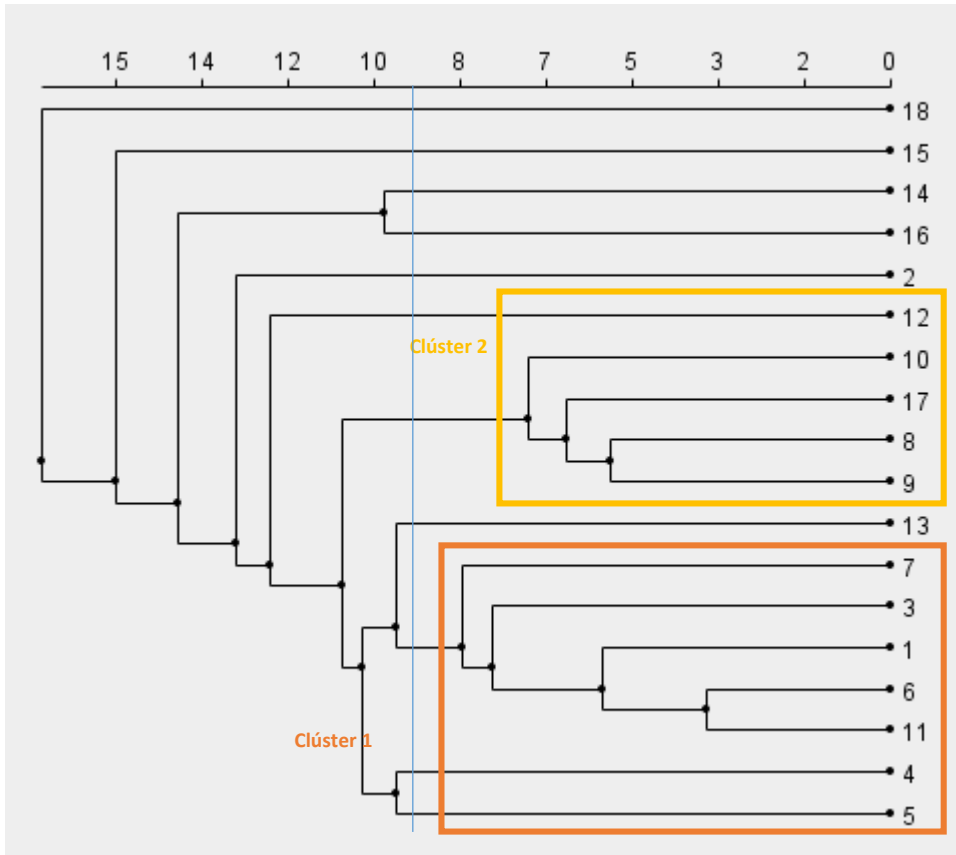


Figura 46 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica euclídea

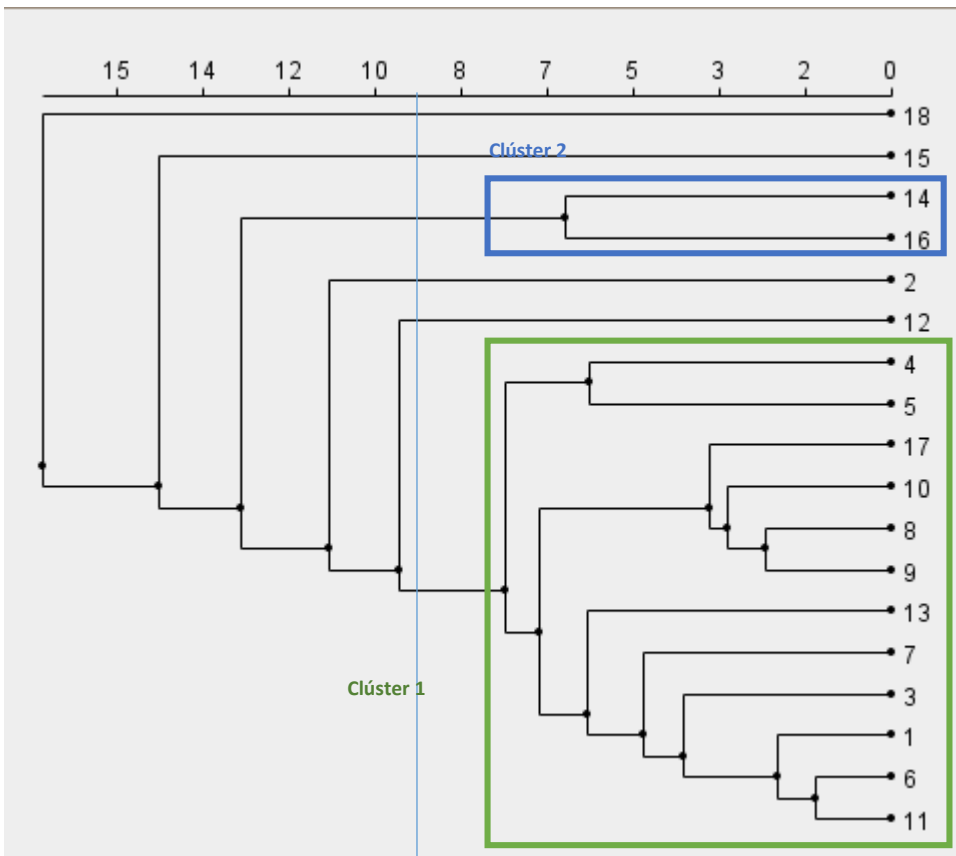


Figura 47 Gráfica Comparativa - clasificación con métrica manhattan

A continuación se presenta la Figura 48 Diagrama de pruebas con clasificadores expertos con un breve resumen de los resultados que se obtuvo con los diferentes clasificadores.

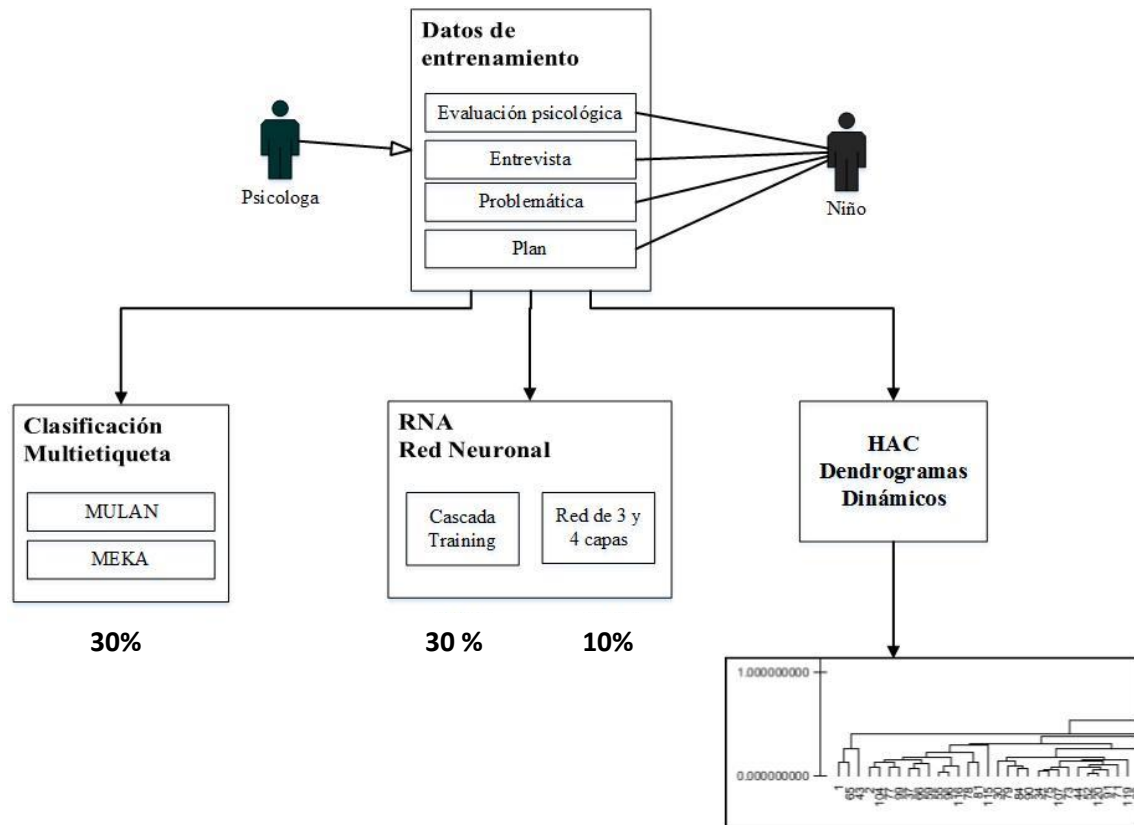


Figura 48 Diagrama de pruebas con clasificadores expertos

#### d) Entrenamiento del sistema (dendrogramas)

Para entrenar el módulo se tiene la siguiente ventana, dentro del cual deberá seleccionar el caso que desea incorporar para el nuevo entrenamiento del sistema. (ver Figura 49 Módulo de entrenamiento del sistema experto). Con ello, cada vez que se genere un nuevo caso, éste se podrá incorporar al sistema y se recalculará el dendrograma correspondiente.

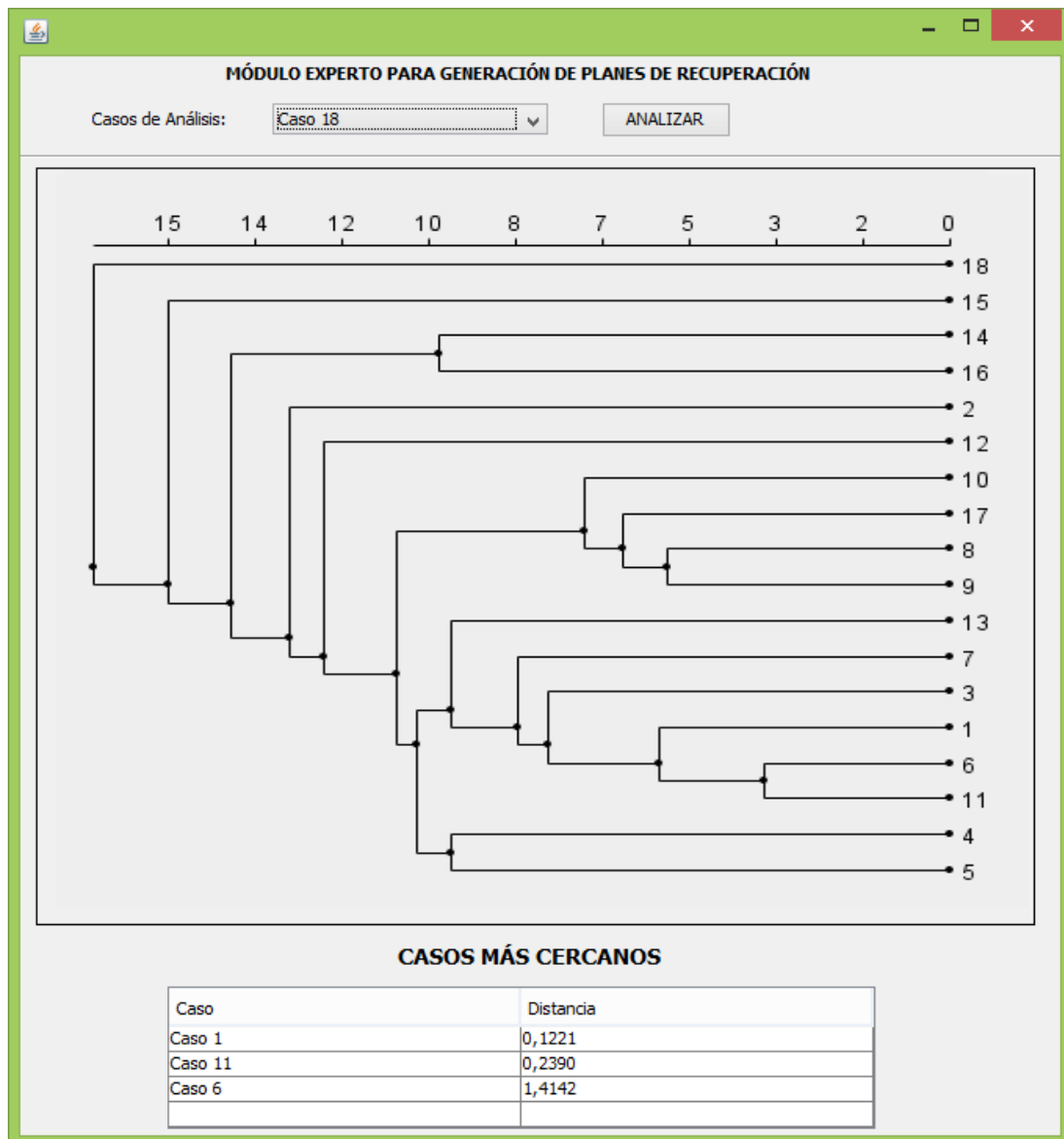


Figura 49 Módulo de entrenamiento del sistema experto

## 4.2. Implementación de la base de datos

Para el almacenamiento de datos del sistema SIESE se ha considerado trabajar con la base de datos HyperSQL Database, ya que esta presenta ventajas como son [44]:

- Portabilidad
- Libre distribución
- Es desarrollada en Java
- Sistema gestor de base de datos relacional

- Tiempo de arranque reducido
- Gran velocidad en consultas
- Sintaxis SQL estándar.
- Integridad referencial.
- Capacidad máxima de la base de datos: 64TB
- Varios tipos de datos soportados

#### 4.2.1. Código de conexión a la base de datos

Con estos antecedentes se procedió a implementar el esquema planteado con esta base de datos. Para ello primero declaramos los parámetros para la cadena de conexión.

```
private static final String driverName    = "org.hsqldb.jdbcDriver";
private static final String database      = "agace";
private static final String dbURL        = "jdbc:hsqldb:file:db/" + database;
```

*Figura 50 Código 1 - cadena de conexión*

Luego creamos la clase que nos permitirá conectarnos a la base.

```
public Connection databaseConexion() {
    try {
        Class.forName(driverName);
        connection = DriverManager.getConnection(dbURL, "SA", "");
        System.out.println("Conexion establecida");
        return connection;
    } catch (Exception e) {
        Logger.getLogger(HSQLDB.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, e);
        return null;
    } //end try-catch
} //end databaseConexion
```

*Figura 51 Código 2 - conexión a la base*

Para la ejecución de cualquier tipo de Query, utilizamos el siguiente código.

```

public void InsertQuery(String sql) {
    try {
        Class.forName(driverName);
        connetion = DriverManager.getConnection(dbURL, "SA", "");
        stmt = connetion.createStatement();
        stmt.executeUpdate(sql);
        connetion.commit();
        stmt.close();
        connetion.close();
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    } //end try-catch
} //end creatingTables

```

Figura 52 Código 3 - método para ejecución de Query

Ahora para cerrar la conexión utilizaremos las siguientes líneas de código.

```

public void closeConnection() {
    try {
        connetion.close();
    } catch (SQLException ex) {
        Logger.getLogger(HSQLDB.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    } //end try-catch
} //end closeConnection

```

Figura 53 Código 4 - Cierre de conexión de la base

Con estos métodos se puede Crear las tablas, insertar, modificar, listar y eliminar los datos del esquema generado.

### 4.3. Ejecución del plan de pruebas

En esta etapa se determinó aplicar una encuesta a un grupo de 9 personas al azar dentro del Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia, y del mismo, se aplicó la misma encuesta a un grupo de 4 padres de familia, quienes serán los encargados conjuntamente con la aplicación de ir evaluando ciertos aspectos en el mismo sistema.

Requerimientos que se tomaron en cuenta para generar la encuesta:

- a. **Interfaz gráfica.-** Mediante una navegación rápida determinar si la interfaz cumple un adecuado manejo de colores, gráficos y un entorno amigable para el educador y el niño que trabaje con el sistema. Además, se revisarán los diferentes gráficos implementados en el sistema para comprobar si son los adecuados para que los niños realicen las actividades planteadas.
  
- b. **Administración con datos del niño.-** Se pretende insertar, modificar, listar y eliminar un niño para determinar si las alertas de cada acción son las adecuadas y reflejan los cambios que se han realizado.
  
- c. **Actividades.-** Verificaremos los diferentes enunciados de las actividades a realizarse y analizaremos si son adecuadas para que el niño resuelva el problema planteado en la misma.
  
- d. **Reporte.-** Se comprobará que los resultados generados sean los correctos en lo que se refiere a los datos del niño y con los datos de la terapia se analizará si son los correctos de acuerdo a la problemática del niño.

Luego de analizar estas secciones la encuesta final se diseñó de la siguiente manera:

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: _____	

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

Diseño y funcionamiento del software
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:
Satisfactoria <input type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"/>
----- <b>Firma.</b>

Figura 5 Encuesta aplicada



#### 4.4. Recopilación de datos

En esta parte detallamos a las personas que nos ayudaron con las encuestas acerca de las pruebas de funcionalidad del sistema.

Número	Nombre	Sexo	Profesión
1	Ing. Diego Quisi	Masculino	Docente
2	Ing. Priscila Cabrera	Femenino	Técnica de investigación
3	Verónica Segarra	Femenino	Estudiante
4	Ing. Fátima López	Femenino	Técnica de investigación
5	Elizabeth Andrade	Femenino	Estudiante
6	Ing. Daysi Arévalo	Femenino	Técnica de investigación
7	Esteban Cajamarca	Masculino	Estudiante
8	Juan Carlos Guillermo	Masculino	Estudiante
9	Ing. Rocío Álvarez	Femenino	Ingeniera
10	Lcda. Edith Prieto	Femenino	Licenciada
11	Maritza Faicán	Femenino	Madre de familia.
12	Julio Rolando Quito	Masculino	Padre de familia
13	Piedad Monje Quinde	Femenino	Madre de familia

#### 4.5. Análisis de resultados

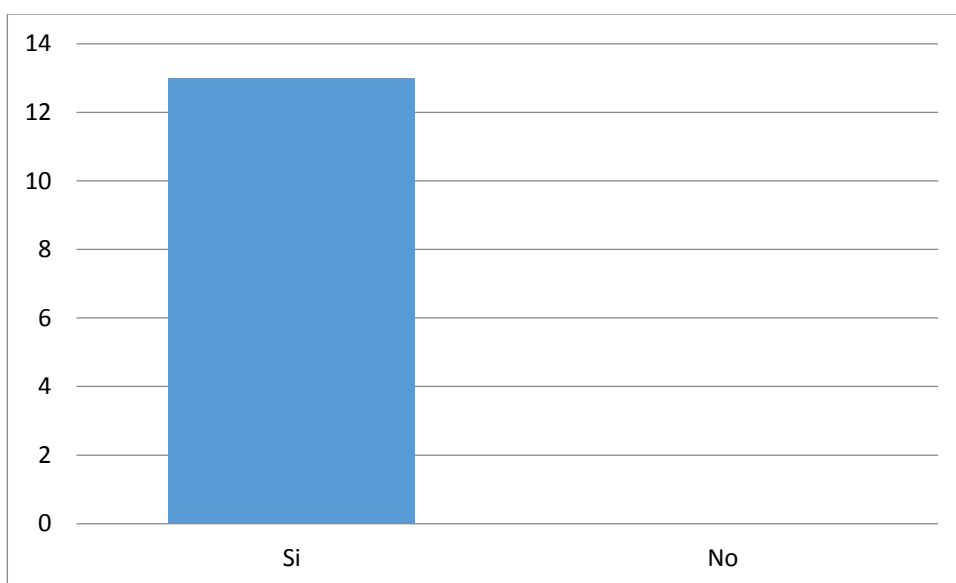
##### 4.5.1. Impacto de la aplicación

Para realizar el respectivo análisis de los requerimientos pedagógicos es necesario visualizar y comprender que funcionalidades se requiere reforzar para los niños,

dependiendo de su edad y patología. Por ello, es primordial conocer y entender los fundamentos en los que se basan los profesionales del área pedagógica para desarrollar los diferentes planes de trabajo o también conocidos como planes curriculares; siendo estos parte del cimiento para el diseño, desarrollo e implementación eficaz del sistema educativo de generación de contenido automatizado.

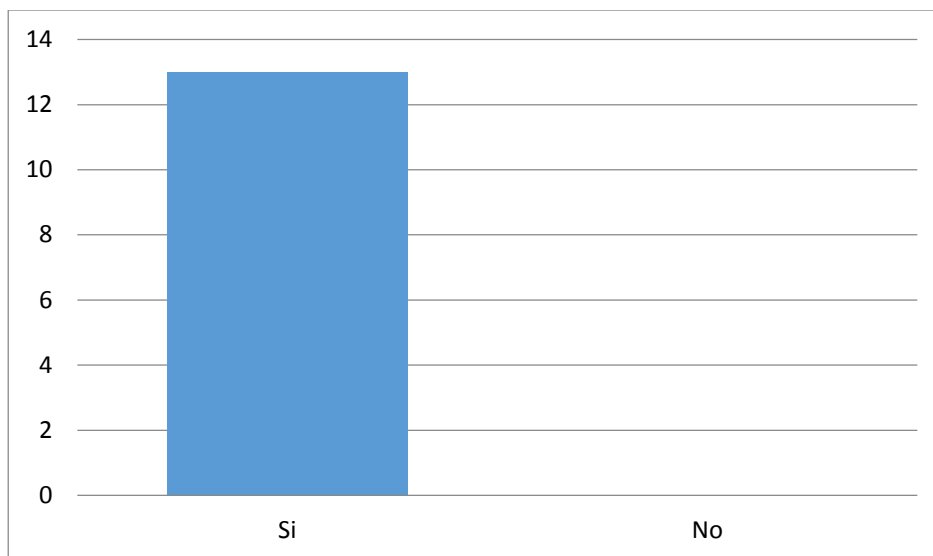
En esta parte se realizará un análisis de las encuestas llevadas a cabo y del impacto que ha tenido el sistema cuando las personas lo han usado.

**Pregunta 1: *¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?***



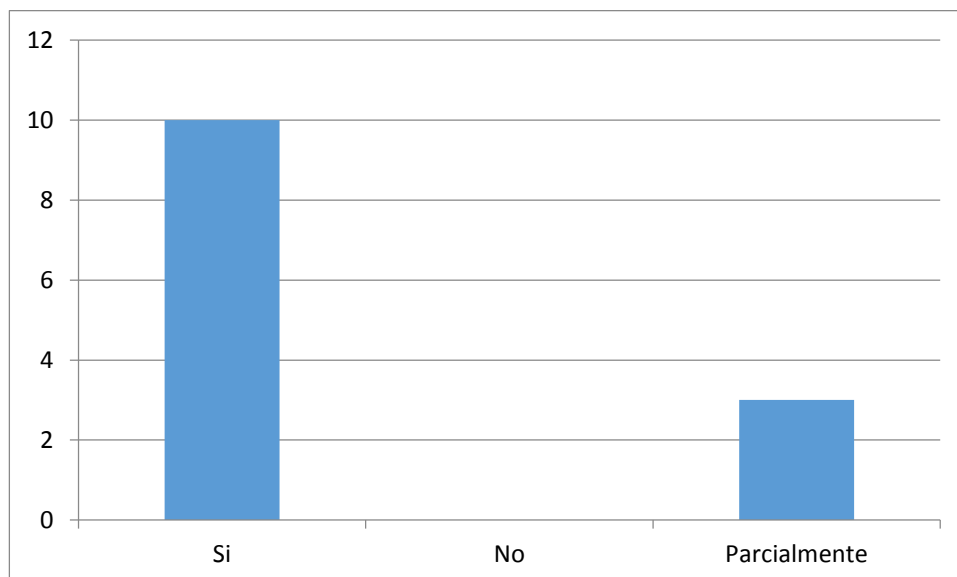
Las 13 personas encuestadas han calificado de adecuado el diseño de la aplicación, pero esto no quiere decir que la aplicación cumplió todas las expectativas, ya que dos personas encuestadas sugirieron mejorar algunos aspectos en lo que respecta a la parte visual y sonora de la aplicación. Pero en general se tuvo una buena aceptación del sistema SEASE.

**Pregunta 2:** *Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?*



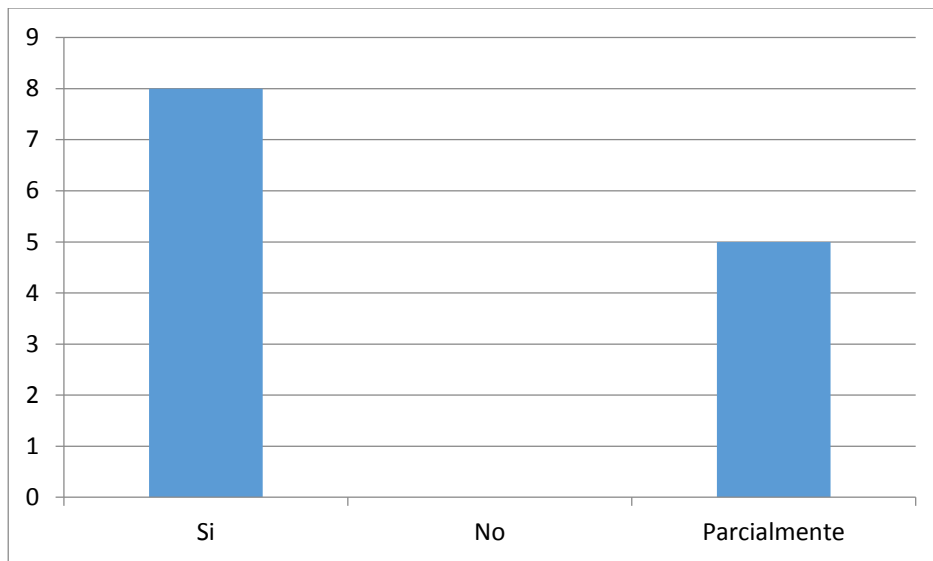
Los encuestados no tuvieron problemas en el ingreso, edición, eliminación de los datos de los niños. Los encuestados pudieron llenar completamente todos los campos y si no lo hacían las respectivas alertas notificaban los espacios faltantes.

**Pregunta 3:** *¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?*



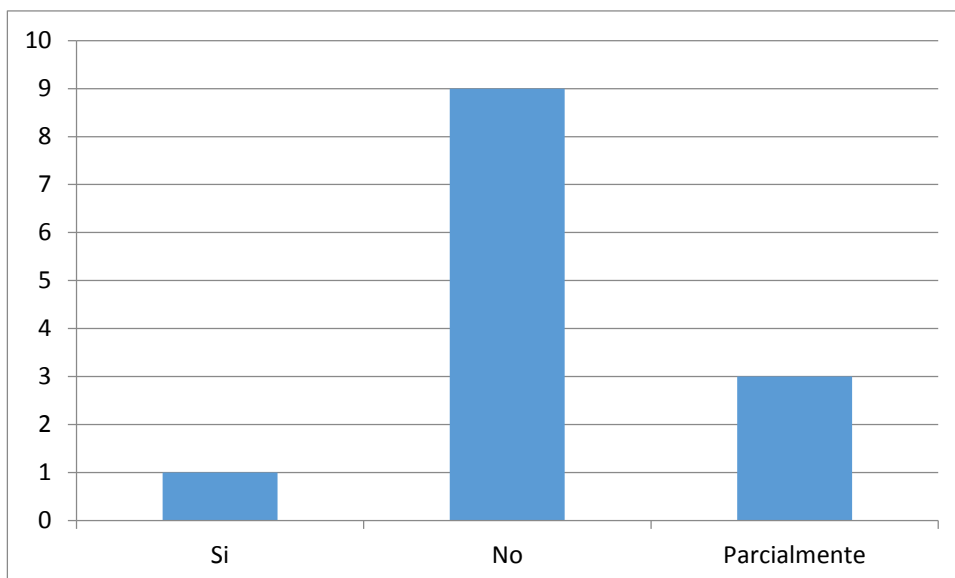
Los resultados indican que diez personas están de acuerdo con la información de la lista de niños, así como su forma de búsqueda, solo tres personas sugirieron más formas de búsqueda para encontrar a un niño.

**Pregunta 4:** *En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?*



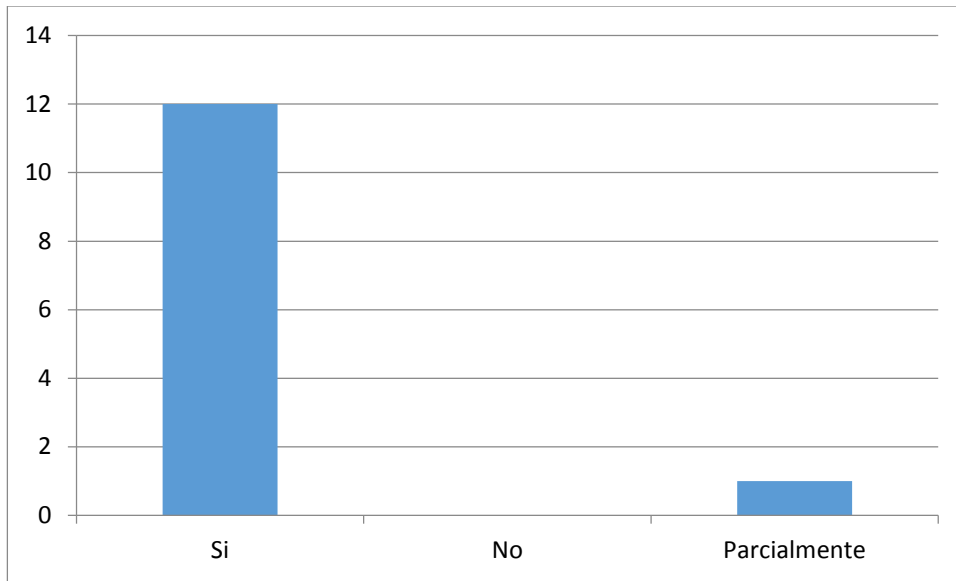
Para muchos de los estudiantes del Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia el texto expuesto en la aplicación es claro y no existiría ningún problema para los niños al momento de realizar las actividades, pero los padres de familia no piensan lo mismo y señalan que el texto es complejo en ciertas actividades.

**Pregunta 5:** *Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?*



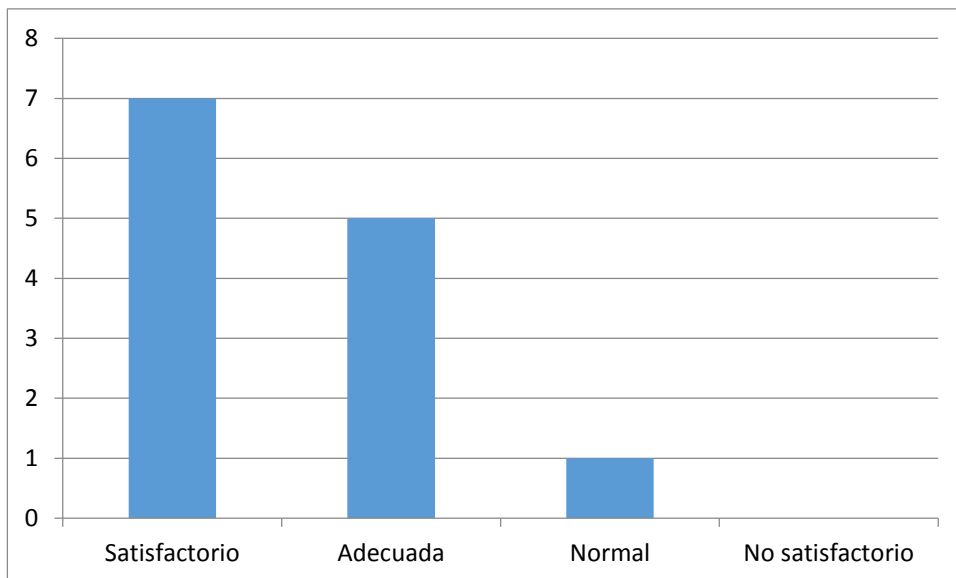
El contenido para la mayoría fue satisfactorio, en algunos casos donde el audio no era tan entendible los encuestados solicitaron cambiarlo.

**Pregunta 6: ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?**



Se puede observar una gran aceptación para el reporte generado, ya que muestra mucha información acerca de la problemática que posee el niño y los campos que se desea trabajar con el mismo.

**Pregunta 7: La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:**



Se puede observar que siete personas recibieron una buena explicación y experiencia de la aplicación, otras tuvieron dificultades, mayoritariamente en lo que se refiere a la navegación entre ventanas o en los enunciados para realizar las actividades.

## CONCLUSIONES

Con el trabajo concluido puedo asegurar que este sistema prototipo será de gran ayuda en los procesos de aprendizaje que se lleva adelante con los niños con discapacidad, ya que les permitirá enfocarse un área específica que el sistema establece, de acuerdo a los datos ingresados del niño (perfil, valoración psicológica, etc.). Además, no solo ayudará al niño, sino que también permitirá al docente guía contar con un recurso informático que facilite el refuerzo de las actividades del estudiante dentro y fuera del horario de clases, posibilitando así brindar una enseñanza de calidad.

Durante el progreso de trabajo de grado hubo varias etapas, las más complicadas y que tomaron un largo tiempo fueron las investigativas, ya que se debía conocer las diferentes problemáticas de las personas con discapacidad, y más aún, si se trata de niños. Luego de ello, una etapa compleja fue el desarrollo e implementación del sistema SIESE que debería cubrir con las diferentes áreas de aprendizaje para poder abarcar a un gran número de niños.

Al mismo tiempo, la implementación del módulo experto fue un gran reto, debido a la escasa cantidad de casos para poder realizar el entrenamiento, se implementó un sin número de técnicas de clasificación para la generación de planes de recuperación tratando de encontrar la más eficaz y con menores errores de precisión. Por lo tanto, si el corpus de casos hubiera sido más extenso se obtendría resultados más óptimos que beneficiarían al docente, psicólogo y terapeuta.

Finalmente, con esta aplicación se pretende generar conciencia de que en las escuelas inclusivas el tipo de enseñanza que se da a los niños con discapacidad debe ser acorde a las discapacidad, ya que deben enfocarse en generar planes específicos para ayudar a estos niños que tienen un nivel de aprendizaje y necesidades diferentes al resto de niños.

## RECOMENDACIONES

Al ser este un prototipo que permite generar un plan de actividades para un niño, se sugiere continuar con el proyecto y generar un mayor número de actividades mucho más concretas en las áreas de aprendizaje que se establecen en el plan curricular del año lectivo.

Además, se sugiere analizar una herramienta de voz más eficaz con la cual se genere los sonidos de los objetos de una manera más clara, con la cual los sonidos no den opciones a otras definiciones del objeto mencionado.

Por otra parte, durante el periodo de pruebas los encuestados sugirieron aumentar la calidad y escalabilidad de las imágenes, siendo capaces de poder incorporar más imágenes según necesite el docente.

Es importante tener más apoyo de los expertos en el área de la educación para poder plantear más actividades pero que esta vez la planificación de las actividades y evaluaciones vayan encaminados a los perfiles patológicos más comunes.

En cuanto al módulo experto sería fundamental alimentar el corpus con nuevos casos que podrían ser recolectados con la ayuda de la Psic. Rocío Bermeo quien conoce el área y así poder tener resultados más eficaces en lo que se refiere a la generación del plan de recuperación.



## **TRABAJO FUTURO**

Implementar un sistema generador de actividades automáticas para todo el nivel de educación básica, ya sea que tenga asociada una discapacidad o no.

Desarrollar esta aplicación para diferentes plataformas, las mismas que permitan ser usadas por los niños, ya sea con la ayuda de docentes o sus padres, y así tener accesibilidad todo momento a las actividades.

Crear una base de datos central que almacene todos los datos ingresados en el sistema para un estudio minucioso y poder reforzar el sistema experto, lo cual ayudaría a los terapeutas, psicopedagogos y docentes a tener un modelo del plan de recuperación, y así facilitar la creación de currículos diferenciados para la educación básica.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. A. Beltrán Llera, «La educación inclusiva,» *Padres y Maestros*, nº 338, pp. 5-9, 2011.
- [2] P. Marqués Graells, «Impacto de las TIC en la educación: Funciones y Limitaciones,» *Tres ciencias TIC*, nº 3, pp. 14 - 29, 2012.
- [3] Vicepresidencia de la República del Ecuador, Memorias Primer Estudio de Biopsicosocial clínico genérico de las personas con discapacidad en Ecuador, 2012.
- [4] UNICEF, «UNICEF,» 2013. [En línea]. Available: [http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/perspective\\_garces.html](http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/perspective_garces.html). [Último acceso: 24 Abril 2014].
- [5] N. Montes de Oca Recio y E. F. Machado Ramírez, «Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior,» *Humanidades Médicas*, vol. 11, nº 3, pp. 475-488, 2011.
- [6] M. d. C. P. Di Nasso Carrada, «Cátedra Iberoamericana,» Universidad de las Islas Baleares, 2004. [En línea]. Available: <http://fci.uib.es/Servicios/libros/veracruz/nasso/Proceso-de-Ensenanza-Aprendizaje-en-Educacion.cid210315>. [Último acceso: 4 Mayo 2014].
- [7] A. Caamaño, «Los trabajos prácticos en ciencias experimentales,» *Revista Aula de Innovación Educación*, vol. 9, pp. 61-68, 1992.
- [8] Ministerio de Educación y Cultura del Ecuador y Organización de Estados Iberoamericanos, «Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura,» Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura, 11 2010. [En línea]. Available: <http://www.oei.es/quipu/ecuador/ecu11.pdf>. [Último acceso: 15 Mayo 2014].
- [9] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, «Oficina Internacional de Educación,» Noviembre 2010. [En línea]. Available: [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Ecuador.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Ecuador.pdf). [Último acceso: 15 Mayo 2014].
- [10] R. Tamayo, Integración/Inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales en el sistema educativo ecuatoriano, Guayaquil: Biblioteca "Erwin Buendía Silva". Universidad Casa Grande., 2006.
- [11] *Ley Orgánica de Educación Intercultural*, 2011.
- [12] P. Mejía Rodas y J. Ulloa Almeida, «Repositorio Institucional Universidad de Cuenca,» 2010. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2329/1/tps629.pdf>. [Último acceso: 20 Mayo 2014].
- [13] Ministerio de Educación y Vicepresidencia de la República del Ecuador, «Ministerio de Educación del Ecuador,» Noviembre 2011. [En línea]. Available:

[http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Manual\\_de\\_Estrategias\\_100214.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Manual_de_Estrategias_100214.pdf). [Último acceso: 23 Mayo 2014].

- [14] G. L. Huter, «Aprendizaje activo y metodologías educativas Active learning and methods of teaching.,» *Extraordinario 2008: Tiempos de cambio universitario en Europa*, vol. 59, pp. 59-81, 2008.
- [15] M. Vidal Ledo, F. Gómez Martínez y A. M. Ruiz Piedra, «Software Educativos,» *Educación Médica Superior*, vol. 24, nº 1, pp. 97-110, 2010.
- [16] P. Marqués, «Banco de Recursos weknow,» 1996. [En línea]. Available: [http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo\\_de\\_pere\\_MARQUES.pdf](http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUES.pdf). [Último acceso: 29 Mayo 2014].
- [17] A. Anfossi, «El rol del educador en el Programa Nacional de Informática Educativa MEP-FOD (Preescoar, I y II Ciclos),» *Boletín Unidos Tejiendo Redes*, nº 1, 2004.
- [18] Z. M. Benevides V., «Ministerio de Educación Pública,» Agosto 2004. [En línea]. Available: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffundamentosdelaeducacionespecial.wikispaces.com%2Ffile%2Fview%2FEcos%2520de%2520la%2520historia%2520\(sin%2520im%25C3%25A1genes\).doc%2F24635316](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffundamentosdelaeducacionespecial.wikispaces.com%2Ffile%2Fview%2FEcos%2520de%2520la%2520historia%2520(sin%2520im%25C3%25A1genes).doc%2F24635316). [Último acceso: 10 Junio 2014].
- [19] J. Sánchez, de *Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación*, Chie, Universidad de Chile, 1999, p. 123.
- [20] A. Retana, «La capacitación como herramienta par que los niños y las niñas sueñen y avancen hacia un mundo diferente,» *Boletín Unidos Tejiendo Redes*, nº 2, p. 1, 2004.
- [21] M. Quesada Ugalde, *Nuevas Tecnologías: procedimientos básicos e ideas de aplicación en Educación Especial*, Costa Rica: EUNED, 2007.
- [22] S. Álvarez, C. Cuéllar, B. López, C. Adrada, R. Anguiano, A. Bueno, I. Comas y S. Gómez, «Actitudes de los profesores ante la integración de las TIC en la práctica docente: estudio de un grupo de la Universidad de Valladolid,» *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, nº 36, pp. 9-11, 2011.
- [23] M. L. Cacheiro González y A. J. Moreno Guerrero, «Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje,» de *Educación y Tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2014, pp. 4-20.
- [24] A. M. Moya Martínez, «Las Nuevas Tecnologías en la Educación,» *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, nº 24, 2009.
- [25] C. S. González, «Sistemas Inteligentes en la Educación: una revisión de las líneas de investigación actuales,» *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, vol. 10, nº 1, pp. 3-22, 2004.

- [26] A. M. Rodarte Barbosa, «Inteligencia Artificial: aplicaciones en la educación,» *Revista Electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, vol. 3, nº 5, pp. 80-92, 2011.
- [27] A. Caravantes Redondo, *Sistemas Inteligentes aplicados a la Educación. Diseño cognitivo*, Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2011.
- [28] M. Urretavizcaya Loinaz, «Sistemas Inteligentes en el ámbito de la Educación,» *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, vol. 12, pp. 5-12, 2001.
- [29] O. Vargas Torres y J. Lázaro Suárez, «Educación a distancia en la Universidad de las Ciencias Informáticas a través de escenarios virtuales 3D,» *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 6, nº 1, 2013.
- [30] D. A. Ovalle C. y J. A. Jiménez B., «Entorno Integrado de Enseñanza / Aprendizaje basado en Sistemas Tutoriales Inteligentes & Ambientes Colaborativos,» *Revista Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática*, vol. 1, nº 1, pp. 23-27, 2004.
- [31] L. C. Morales Reynaga, «Universidad de Granada,» 31 Mayo 2011. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/10481/18412>. [Último acceso: 30 Junio 2014].
- [32] P. A. Rodríguez Marín, J. Moreno Cadavid, N. D. Duque Méndez, D. A. Ovalle Carranza y R. Silveira, «Un modelo para la organización semiautomática de contenido educativo desde repositorios abiertos de objetos de aprendizaje,» *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 16, nº 1, 2014.
- [33] E. Chavarriaga Bautista y F. Díez Rubio, «Information Retrieval Group de la Universidad Autónoma de Madrid,» 18 Julio 2008. [En línea]. Available: <http://ir.ii.uam.es/~s5t/publications/siie08.pdf>. [Último acceso: 25 Junio 2014].
- [34] Ministerio de Educación del Ecuador, «Ministerio de Educación,» Septiembre 2010. [En línea]. Available: [www.educacion.gob.ec/](http://www.educacion.gob.ec/). [Último acceso: 08 Enero 2015].
- [35] Colegio Alemán Stiehle Cuenca, «Colegio Alemán Stiehle,» Abril 2012. [En línea]. Available: <http://www.casc.edu.ec/portal/sites/default/files/EDUCACION%20ESPECIAL%20E%20INCLUSIVA.pdf>. [Último acceso: 05 Enero 2015].
- [36] C. Soto, «UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS,» 19 Septiembre 2005. [En línea]. Available: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/carlos\\_sm/cap1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/carlos_sm/cap1.pdf). [Último acceso: 20 Enero 2015].
- [37] MULAN, G. Tsoumakas, E. Spyromitros-Xioufis y J. Vilcek, «Mulan,» 2010. [En línea]. Available: <http://mulan.sourceforge.net/>. [Último acceso: 09 01 2015].
- [38] J. Read y P. Reutemann, «Meka,» Febrero 2015. [En línea]. Available: <https://sourceforge.net/projects/meke/files/meke-1.7.5/Tutorial.pdf>. [Último acceso: 01 Marzo 2015].
- [39] J. Rosales Fernández, «Universidad de San Martín de Porres,» *Infofia*, nº 32, p. 4.


- [40] FANN, «FANN,» [En línea]. Available: <http://leenissen.dk/fann/wp/>. [Último acceso: 08 Febrero 2015].
- [41] F. A. Villa, J. D. Velásquez y R. Souza, «Una aproximación a la regularización de redes cascada-correlación para la predicción de series de tiempo,» *Investigación Operacional*, vol. 2008, nº 28, pp. 151-161, 2008.
- [42] J. D. Villalba, I. D. Gómez y J. E. Laier, «Scielo,» Junio 2012. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-62302012000200013&lng=es&nrm=.pf&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302012000200013&lng=es&nrm=.pf&tlng=es). [Último acceso: 04 Febrero 2015].
- [43] S. de la Fuente Fernández, «Universidad Autónoma de Madrid,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/SEGMENTACION/CONGLOMERADOS/conglomerados.pdf>. [Último acceso: 26 02 2015].
- [44] Software Insider, «Software Insider,» [En línea]. Available: <http://database-management.softwareinsider.com/l/15/HSQLDB>. [Último acceso: 27 Febrero 2015].
- [45] C. Giné y D. Durán, «Progresando hacia la educación inclusiva,» *Boletín del Real Patronato sobre Discapacidad*, nº 69, pp. 10-13, 2010.

## ANEXOS

### **ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Daniela Arévalo</u>	


La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<hr/> <hr/>
	 Firma.

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Diego Quisí</u>	

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

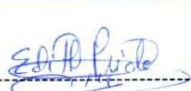
<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input type="checkbox"/> Adecuada <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<u>Mejorar la ubicación de los botones de acceso.</u>
	 ..... Firma.



**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_\_  
 Nombre del encuestado: Edith Prieto

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.


Diseño y funcionamiento del software	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input type="checkbox"/> Adecuada <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	_____ _____
 _____ Firma.	



**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Elizabeth Andrade</u>	


La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<hr/> <hr/> <p style="text-align: center;"> ----- Firma.</p>

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Esteban Cajamarca</u>	


La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

Diseño y funcionamiento del software	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	
Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/>	Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	
<u>Validar campos de las fechas para que no se muestren vacíos</u>	
 _____ Firma.	

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Fátima Lopez.</u>	

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

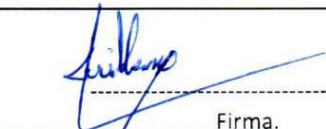
<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	
Satisfactoria <input type="checkbox"/>	Adecuada <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	
<hr/> <hr/>	
 Firma.	



**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_\_  
Nombre del encuestado: Juan Carlos Guillermo


La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SIESE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<hr/> <hr/>  ----- Firma.

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_\_  
 Nombre del encuestado: Maritza Faicán

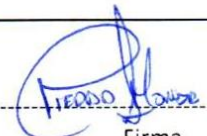
La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

Diseño y funcionamiento del software			
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
		PARCIALMENTE	<input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
		PARCIALMENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
		PARCIALMENTE	<input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
		PARCIALMENTE	<input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:			
Satisfactoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Adecuada	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	No satisfactoria	<input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.			
<u>Implementar más actividades.</u>			
 Firma.			

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_  
Nombre del encuestado: Piedad Monje Quinde

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.


Diseño y funcionamiento del software	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<u>Sería bueno mejorar la calidad del sonido.</u>   Firma.



**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Priscila Cabrera</u>	

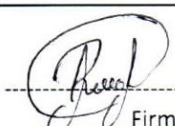
La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input checked="" type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<u>Mejorar la resolución de las imágenes de las actividades.</u>
 ----- Firma.	

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje	Encuesta N°: _____
Nombre del encuestado: <u>Roxio Alvarez</u>	

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	
Satisfactoria <input type="checkbox"/>	Adecuada <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	
<hr/> <hr/>	
 Firma.	



**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_\_  
Nombre del encuestado: Julio Rolando Quintero


La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SEISE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	Satisfactoria <input type="checkbox"/> Adecuada <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	<hr/> <hr/> <p style="text-align: center;">----- Firma.</p>

**ENCUESTA DEL SOFTWARE SIESE (SISTEMA INFORMÁTICO ESCOLAR DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN)**

Nombre del encuestador: Diana Monje Encuesta N°: \_\_\_\_\_  
Nombre del encuestado: Verónica Segura

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar el funcionamiento correcto del sistema SIESE.

<b>Diseño y funcionamiento del software</b>	
1) ¿Considera usted adecuado el diseño de la aplicación y sus ventanas?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2) Al crear o modificar un niño ¿Los cambios se ven reflejados en la aplicación?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3) ¿El listado y búsqueda de niños existentes es eficiente y rápida?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
4) En las actividades planteadas ¿Cree usted que los niños podrían resolver y entender adecuadamente los enunciados sin dificultad?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
5) Al realizar las actividades ¿Existió algún inconveniente con el contenido multimedia como son: imágenes y sonidos?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input type="checkbox"/>
6) ¿Se genera adecuadamente el reporte de evaluación con la información del niño seleccionado?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE <input checked="" type="checkbox"/>
7) La explicación que recibió usted sobre el funcionamiento y manejo de la aplicación fue:	
Satisfactoria <input type="checkbox"/>	Adecuada <input type="checkbox"/> Normal <input checked="" type="checkbox"/> No satisfactoria <input type="checkbox"/>
8) Comentarios y observaciones acerca del sistema SIESE.	
<hr/> <hr/>	
 ----- Firma.	