

---

Desarrollo de software educativo para el apoyo a la estimulación de los dispositivos  
básicos de aprendizaje (DBA) en niños con discapacidad cognitiva

Narly Grey Bossa Vergara  
Isaac Alberto Flórez Jiménez  
Samuel David Manjarres Ramos

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR  
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Sincelejo  
2017

---

Desarrollo de software educativo para el apoyo a la estimulación de los dispositivos  
básicos de aprendizaje (DBA) en niños con discapacidad cognitiva

Narly Grey Bossa Vergara

COD: 1102863231

Isaac Alberto Flórez Jiménez

COD: 1102862786

Samuel David Manjarres Ramos

COD: 1052087976

Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero de Sistemas

Asesora

Andrea Fernanda Burbano Bustos

Ingeniería de Sistemas

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR  
Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Sincelejo  
2017

**Nota de Aceptación**

3.7

*Audna Zerbano B.*

Director

*[Signature]*

Evaluador 1

*[Signature]*

Evaluador 2

Sincelejo, Sucre, 19 de mayo de 2017

### **Dedicatoria**

Ante todo a Dios, quien me ha permitido llegar hasta este punto, quien me ha dado la fortaleza para alcanzar cada meta que me propongo, aun cuando sentía que ya no tenía fuerzas, él me levantaba con las de él, a mi abuelo que no está presente en la tierra, pero siempre me inculcó el camino de estudiar y ser una profesional, a mi padre que siempre estuvo ahí apoyándome en cuánto necesitaba, a mi hijo que ha sido mi gran motor para seguir adelante, a mi hermano que siempre me ha apoyado con sus sabios consejos, a mi madre y hermanas por su gran apoyo.

A todo el cuerpo de docentes que me acompañó durante estos años de estudio, brindándome todos sus conocimientos, tiempo y consejos, los cuales fueron fundamentales en mi formación profesional.

**Narly Bossa Vergara**

### **Dedicatoria**

Esta tesis se la dedico en primer lugar a Dios, quien me supo guiar y cuidar durante la vida y el tiempo de estudio. Me dio las fuerzas para seguir adelante y no caer frente a los problemas que surgían, me enseñó a afrontar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia, porque gracias a ellos soy lo que soy. A mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente con consejos, comprensión y amor, y me brindaron ánimo en los momentos difíciles. Así como también me apoyaron con los recursos para cubrir las exigencias de mi carrera, a ellos les debo todo; especialmente a mi madre quien me dio con esmero lo mejor de sí, para llegar a este punto.

A mis amigos, aquellos que me apoyaron siempre, estuvieron presentes y me animaron en momentos de dificultad: Kevin, Samuel, Narly, Shirley, Yorjelis, Miladis, Elkin, Jader, Edis, Carlos y Sergio.

A mis compañeros de estudios, porque gracias a su compañía superamos la monotonía haciendo más llevadero el proceso de aprendizaje.

A todo el cuerpo docente del programa de Ingeniería de Sistemas, gracias a su apoyo y paciencia para guiarme en el camino para ser Ingeniero de Sistemas. No solo compartieron enseñanzas sino también consejos y anécdotas, gracias.

**Isaac Flórez Jiménez**

### **Dedicatoria**

En primer lugar le doy gracias a Dios, por brindarme su compañía en todo el desarrollo de esta formación profesional tan hermosa, gracias a Él pude seguir adelante venciendo las dificultades y situaciones adversas.

Agradezco inmensamente a toda mi familia quienes me apoyaron y estuvieron dispuestos a acompañarme en esta etapa tan importante de mi vida. De igual forma agradezco al grupo de docentes quienes impartieron sus conocimientos con este servidor y a toda la Corporación Universitaria por abrirme sus puertas.

Gracias también a mis amigos y compañeros, quienes estuvieron conmigo en esta lucha diaria desde el principio hasta el final.

De igual forma agradezco al grupo de docentes, quienes me brindaron de la mejor manera sus conocimientos.

Gracias a toda la Corporación Universitaria del Caribe CECAR por abrirme sus puertas.

**Samuel Manjarres Ramos**

### **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios todo poderoso quien ha sido nuestro consolador en todo momento, quién nos ha proporcionado las fuerzas necesarias para seguir adelante, por sus hermosas promesas y bendiciones con las que nunca deja de sorprendernos.

A nuestra familia, que siempre estuvo ahí aconsejándonos y demostrándonos que el que persevera alcanza, depositando confianza en nosotros, y alimentando nuestra fe en Dios.

A mis profesores que fueron un puente fundamental para llegar hasta este punto, ellos quienes con toda paciencia estuvieron ahí compartiendo conmigo sus conocimientos, su tiempo, y consejos.

A nuestra tutora, Andrea Burbano Bustos, quien con su dedicación, nos apoyó de gran manera con su tiempo, conocimientos, asesoría, por su carisma y esfuerzo.

Al ingeniero Namuel Solórzano Peralta, quien siempre me ha apoyado y ha confiado en nuestras habilidades.

Al coordinador de la fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente, Samuel López Caraballo, quien nos abrió la puerta para ofrecernos su apoyo para trabajar en la fundación.

Al cuerpo de profesionales que laboran en la fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente por su contribución para la realización de este proyecto.

## Tabla de contenido

Resumen	17
Abstract	18
Capítulo I	19
Introducción	20
1. Título	21
1.1. Presentación y formulación del problema	22
1.1.1. Descripción del problema.	22
1.2. Objetivos	26
1.2.1. Objetivo general	26
1.2.2. Objetivos específicos	26
1.3. Justificación	26
Capítulo II	32
2. Marco referencial	33
2.1. Estado del arte	33
2.1.1. Condiciones iniciales	39
2.1.2. Flujo de información	39
2.2. Antecedentes	40
2.2.1. Internacional	40
2.2.2. Nacional	42
2.3. Marco conceptual	47
2.3.1. Ingeniería del software	50
2.3.1.1. <i>Modelos de ciclo de vida.</i>	52
2.3.1.1.1. <i>Modelo lineal.</i>	53
2.3.1.1.2. <i>Modelo en cascada puro.</i>	53
2.3.1.1.3. <i>Modelo iterativo.</i>	54
2.3.1.1.4. <i>Modelo por prototipos.</i>	55
2.3.1.1.5. <i>Modelo evolutivo.</i>	57

---

2.3.1.1.6. <i>Modelo incremental.</i>	58
2.3.1.1.7. <i>Modelo en espiral.</i>	59
2.3.1.2. <i>Metodologías de desarrollo.</i>	61
2.4.1.2.1 <i>Metodologías tradicionales.</i>	61
2.3.1.2.2. <i>Metodologías ágiles.</i>	64
2.3.1.3. <i>Importancia de una metodología de desarrollo.</i>	65
2.3.2. <i>Calidad de software.</i>	65
2.3.2.1. <i>Estándares de calidad ISO para el desarrollo de software.</i>	66
2.3.2.1.1. <i>ISO 9001.</i>	66
2.3.2.1.2. <i>ISO 9126.</i>	66
2.3.3. <i>Lenguaje UML.</i>	67
2.3.3.1. <i>Diagramas de casos de uso.</i>	68
2.3.3.2. <i>Diagramas de actividades.</i>	68
2.3.3.3. <i>Diagramas de clases.</i>	69
2.3.4. <i>Aplicaciones web.</i>	70
2.3.4.1. <i>Arquitectura de una aplicación web.</i>	71
2.3.4.1.1. <i>Capa de presentación.</i>	72
2.3.4.1.2. <i>Capa de lógica de negocio.</i>	73
2.3.4.1.3. <i>Capa de acceso a datos.</i>	74
Capítulo III	75
3. Metodología	76
3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	76
3.2. Procedimientos	77
3.3. Metodología de software aplicada	79
Capítulo IV	83
4. Desarrollo del proyecto	84
4.1. Recolección de información	84
4.2. Fase de análisis	88
4.2.1. Requerimientos funcionales.	88

---

4.2.2.	Requerimientos no funcionales	90
4.2.3.	Herramientas de desarrollo	91
4.2.4.	Diagrama de casos de uso del sistema.	96
4.3.	Fase de diseño	96
4.3.1.	Diagramas de casos de uso por requerimiento.	97
4.3.2.	Diagrama relacional.	121
4.3.3.	Diseño arquitectónico.	122
4.4.	Fase de desarrollo	122
4.4.1.	Estándar de programación.	123
4.4.2.	Incrementos.	125
	Conclusiones	147
	Referencias bibliográficas	150
	Anexos	155

## Lista de figuras

<i>Figura 1:</i> Ciclo de vida lineal.....	55
<i>Figura 2:</i> Ciclo de vida cascada puro.....	56
<i>Figura 3:</i> Ciclo de vida iterativo.....	57
<i>Figura 4:</i> Ciclo de vida por prototipos.....	58
<i>Figura 5:</i> Ciclo de vida evolutivo.....	59
<i>Figura 6:</i> Ciclo de vida incremental.....	60
<i>Figura 7:</i> Ciclo de vida espiral.....	62
<i>Figura 8:</i> Proceso metodología Iterativo e Incremental.....	64
<i>Figura 9:</i> Proceso metodología RAD.....	65
<i>Figura 10:</i> Diagrama de clases para gestión de productos .....	72
<i>Figura 11:</i> Arquitectura web de 3 capas .....	74
<i>Figura 12:</i> Diagrama de actividades del proceso diario realizado por el psicólogo.....	87
<i>Figura 13:</i> Diagrama de casos de uso del software educativo .....	99
<i>Figura 14:</i> Caso de Uso – Ingresar login .....	100
<i>Figura 15:</i> Caso de Uso – Gestionar usuarios.....	101
<i>Figura 16:</i> Caso de uso– Gestionar actividades DBA.....	107
<i>Figura 17:</i> Caso de Uso – Gestionar poema o cuento.....	113
<i>Figura 18:</i> Caso de Uso –Implementar actividades interactivas.....	119
<i>Figura 19:</i> Caso de Uso – Acceder a información general.....	121

---

<i>Figura 20:</i> Diagrama relacional del sistema.....	123
<i>Figura 21:</i> Diagrama arquitectónico del sistema.....	124
<i>Figura 22:</i> GUI que visualiza la entrada al sistema a los estudiantes.....	128
<i>Figura 23:</i> GUI que visualiza la entrada al sistema al Docente.....	128
<i>Figura 24:</i> GUI que visualiza la entrada al sistema. Validación en caso que se digite el usuario o contraseña incorrectos.....	129
<i>Figura 25:</i> GUI que visualiza las opciones principales del software una vez ingresado los datos correctos en el login del lado de los estudiantes.....	129
<i>Figura 26:</i> GUI que visualiza una guía del uso de SEPNIDICO a los estudiantes.....	130
<i>Figura 27:</i> GUI que visualiza las opciones principales del software una vez ingresado los datos correctos en el login del lado del docente.....	130
<i>Figura 28:</i> GUI que visualiza las opciones para gestionar un nuevo administrador.....	131
<i>Figura 29:</i> GUI que visualiza la opción para buscar un usuario administrador.....	132
<i>Figura 30:</i> GUI que visualiza la opción para eliminar un usuario administrador.....	132
<i>Figura 31:</i> GUI que visualiza la opción de listar los datos de los niños y acudiente que se encuentran en el nivel 1, colocando una vez el puntero sobre este.....	133
<i>Figura 32:</i> GUI que visualiza la opción de listar los datos de los niños y acudiente que se encuentran en el nivel 2, colocando una vez el puntero sobre este.....	133
<i>Figura 33:</i> GUI que visualiza las opciones de registrar usuarios estudiantes.....	134
<i>Figura 34:</i> GUI que visualiza las opciones de registrar usuarios estudiantes.....	134
<i>Figura 35:</i> GUI que visualiza la operación de buscar a un usuario digitando su identificación.....	135

---

<i>Figura 36:</i> GUI que visualiza la operación de eliminar a un usuario digitando su identificación.....	135
<i>Figura 37:</i> GUI que lista a los estudiantes y acudientes de los niños en el nivel 1.....	136
<i>Figura 38:</i> GUI que lista a los estudiantes y acudientes de los niños en el nivel 2.....	136
<i>Figura 39:</i> GUI que visualiza la opción de realizar reportes a los estudiantes, colocando una vez el puntero sobre este.....	137
<i>Figura 40:</i> GUI que visualiza la opción de agregar un reporte del avance de un estudiante, digitando el documento del estudiante, del docente, el tema y las observaciones al respecto.	138
<i>Figura 41:</i> GUI que visualiza la opción de buscar el historial de reportes de un estudiante, digitando la identificación del estudiante.....	138
<i>Figura 42:</i> GUI que visualiza la opción de eliminar un reporte de un estudiante, digitando el número de registro.....	139
<i>Figura 43:</i> GUI que visualiza la carpeta de actividades de atención.....	140
<i>Figura 44:</i> GUI que visualiza la carpeta de actividades didácticas.....	141
<i>Figura 45:</i> GUI que visualiza la carpeta de actividades de enfoque.....	141
<i>Figura 46:</i> GUI que visualiza la carpeta de cuentos y poemas.....	142
<i>Figura 47:</i> GUI que visualiza la opción de subir archivos a la carpeta de actividades de atención alineadas con el mismo.....	142
<i>Figura 48:</i> GUI que visualiza la opción de imprimir actividades en la carpeta de actividades de atención.....	143
<i>Figura 49:</i> GUI que visualiza la opción de eliminar actividades en la carpeta de actividades de atención.....	143

---

<i>Figura 50:</i> GUI que visualiza la opción de imprimir en la carpeta de actividades de didáctica.....	144
<i>Figura 51:</i> GUI que visualiza la opción imprimir en la carpeta de actividades de enfoque.....	144
<i>Figura 52:</i> GUI que visualiza la opción un repositorio de rondas infantiles para los usuarios.....	145
<i>Figura 53:</i> GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de juegos, el proyecto aprender.....	146
<i>Figura 54:</i> GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de dibujar, la pizarra 1.....	146
<i>Figura 55:</i> GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de dibujar, la pizarra 2.....	147
<i>Figura 56:</i> GUI que visualiza un video como guía para el uso de SEPNIDICO para los estudiantes.....	147
<i>Figura 57:</i> GUI que visualiza un video como guía para el uso de SEPNIDICO para los Psicólogos. ....	148
<i>Figura 58:</i> GUI proyecto SEPNIDICO.....	148

---

### Lista de tablas

<i>Tabla 1.</i> Roles de los responsables del proyecto.....	82
<i>Tabla 2.</i> Herramientas informáticas utilizadas para el diseño e implementación del software educativo.....	94
<i>Tabla 3.</i> Nombres de vistas según su función. Elaboración propia.....	126
<i>Tabla 4.</i> Descripción incremento 1.....	127
<i>Tabla 5.</i> Descripción incremento 2.....	131
<i>Tabla 6.</i> Descripción incremento 3.....	137
<i>Tabla 7.</i> Descripción incremento 4.....	140
<i>Tabla 8.</i> Descripción incremento 5.....	145

---

**Lista de anexos**

<i>Anexo A.</i> Encuesta realizada a los profesionales de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente.....	159
<i>Anexo B.</i> Encuesta realizada a los padres de familia de los niños de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente.....	162
<i>Anexo C.</i> Encuesta realizada a los niños de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente con la colaboración de los docentes y padres de familia.....	164
<i>Anexo D.</i> Resultados encuesta realizada a profesionales de la Fundación CEREVIDI.....	166
<i>Anexo E.</i> Resultados encuesta realizada a padres de familia de los niños de la Fundación CEREVIDI.....	180
<i>Anexo F.</i> Resultados de encuesta realizada a niños de la Fundación CEREVIDI.....	183
<i>Anexo G.</i> Actividades realizadas por el psicólogo de la Fundación CEREVIDI para el desarrollo de los DBA en los niños.....	174
<i>Anexo H.</i> Realización de encuestas a los involucrados de la Fundación CEREVIDI, con el apoyo de docentes y directivos.....	200
<i>Anexo I.</i> Presentación del software educativo completo al psicólogo de la Fundación CEREVIDI.....	206
<i>Anexo J.</i> Utilización del software educativo por parte de los niños con discapacidad cognitiva.....	208
<i>Anexo K.</i> Encuesta de satisfacción realizada al psicólogo de la Fundación CEREVIDI.....	213

## Resumen

Este proyecto consiste en el desarrollo de un software educativo en plataforma web que pueda ser usado como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje (DBA) en niños con discapacidad cognitiva leve de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CERVIDI, de la ciudad de Sincelejo, Sucre.

En primera instancia se observaron las estrategias utilizadas por los profesionales de la fundación, a partir de esta actividad se detectó la ausencia de una herramienta específica que sirviera de apoyo a los dispositivos básicos de aprendizaje. Luego de una entrevista con el coordinador y los profesionales de la fundación se elaboró un esquema de análisis de causas, problema y efectos presentes en la interacción con los niños; análisis a partir del cual se pasó a determinar el objetivo general y los objetivos específicos que ayudarán al alcance del mismo. Luego se realizó una revisión de antecedentes respecto a proyectos similares desarrollados en diferentes lugares tanto fuera del país como en alguna región de Colombia. Además se describe la metodología utilizada para el levantamiento de información, el análisis de requerimientos, el diseño del software y la implementación e implantación del mismo. Finalmente se presentan conclusiones.

*Palabras clave:* discapacidad cognitiva, dispositivos básicos de aprendizaje (DBA), tecnología de la información y comunicación (TIC), plataforma web, software educativo, desarrollo de software educativo (DESOFE).

---

### **Abstract**

This project consists of the development of educational software on a web platform that will serve as support for the Basic Learning Devices (DBA) in children with mild cognitive disabilities of the CERVIDI Lifetime Rehabilitation Center Foundation in the city of Sincelejo, Sucre. In the first instance, we observe the strategies used by the professionals of the foundation, from this activity we detect the absence of a specific tool to support the basic learning devices. After an interview with the coordinator and the professionals of the foundation a scheme of analysis of causes, problem and effects present in the interaction with the children is elaborated; Analysis from which it is possible to determine the general objective and the specific objectives that will help the scope of the same. Then a background check is made on similar projects developed in different places both outside the country and in some region of Colombia. It also describes the methodology used for information gathering, requirements analysis, software design and implementation and implementation. Finally conclusions and recommendations are presented.

*Keywords:* discapacidad cognitiva, dispositivos básicos de aprendizaje (DBA), tecnologías de la información y comunicación (TIC), plataforma web, software educativo, desarrollo de software educativo (DESOFE).

## Capítulo I

## Introducción

Los niños y las niñas pueden presentar diferencias en sus ritmos de aprendizaje y de desarrollo. Por ejemplo, pueden estar avanzados en lenguaje y tener dificultades en motricidad; debido a factores biológicos, sociales o culturales. Lo importante es reconocer que existen particularidades que fundamentan las diferencias individuales.

Algunas diferencias individuales tienen su origen en la discapacidad cognitiva, concepto que ha cambiado a través del tiempo transformándose desde una visión individual, hacia una visión social que tiene en cuenta la relación del niño o niña con el contexto. Es así como se han generado diferentes conceptos relacionados como retraso mental, discapacidad intelectual, y discapacidad cognitiva. (ICBF, 2015). Un niño con discapacidad intelectual o discapacidad cognitiva no desarrolla los atributos adecuados para la participación de actividades o no desarrolla de manera eficiente las capacidades de adaptación en su entorno para la convivencia.

En los procesos de aprendizaje de los niños con discapacidad cognitiva se observa principalmente habilidades relacionadas con el desenvolvimiento del niño en su entorno. (Marchesi, 2004) define discapacidad cognitiva como limitaciones sustanciales en el desenvolvimiento corriente. Se caracteriza por un funcionamiento intelectual significativamente inferior a la media, que tiene lugar junto a limitaciones asociadas en dos o más de las siguientes áreas de habilidades adaptativas posibles: comunicación, cuidado personal, vida en el hogar, habilidades sociales, autogobierno, salud y seguridad, habilidades académicas, ocio y trabajo.

Algunas instituciones, se dedican a trabajar con niños que presentan discapacidad cognitiva, una de estas instituciones es la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CEREVIDI en la ciudad de Sincelejo, cuyo principal objetivo es apoyar en la formación de niños con diferentes discapacidades. En esta fundación se identificó que algunos procesos orientados a los niños para estimular el desarrollo de capacidades limitadas, pueden mejorarse, con el apoyo de una herramienta TIC orientada a actividades relacionadas a la atención, retención y concentración; en adelante denominados **Dispositivos Básicos de Aprendizaje DBA**.

## **1. Título**

**Desarrollo de software educativo para el apoyo a la estimulación de los dispositivos básicos de aprendizaje (DBA) en niños con discapacidad cognitiva**

## **1.1. Presentación y formulación del problema**

### **1.1.1. Descripción del problema.**

La Fundación Centro de rehabilitación Vida Diferente (CEREVIDI) ubicada en el barrio España de la ciudad de Sincelejo (Sucre), es una fundación sin ánimo de lucro, que se encarga de desarrollar la atención, retención y concentración en la población con discapacidad cognitiva, a través de diferentes programas como el de estimulación temprana, educación especial, rehabilitación integral, y otros especiales como equino-terapia y acuaterapia que ha resultado de muy buen provecho para el desarrollo motor de los niños con discapacidad. Sus representantes y directivos son Ivoris Ríos Morales (Directora de la fundación) y el señor Samuel López Caraballo (Coordinador General de la Fundación).

Hace un tiempo, CEREVIDI operaba como una institución semioficial, y se sostuvo económicamente con aportes de los gobiernos Municipal y Departamental; pero esta figura desapareció a partir del año 2000 e inició a operar como una fundación. Hasta el año 2008 la Fundación CEREVIDI recibió apoyo de una organización no gubernamental de tipo internacional, actualmente cuenta con alianzas estratégicas de instituciones de educación superior como son Corposucre y CECAR, así como también el apoyo de la Institución Educativa Escuela Normal de Sincelejo.

La Fundación CEREVIDI presta servicio de atención a población con discapacidad a través de diferentes programas, dirigidos especialmente a niños diagnosticados con dificultades cognitivas. Para el desarrollo de los programas la Fundación cuenta con personal especializado en el área de psicología para los niños.

Cuando un niño ingresa en la fundación, los psicólogos analizan sus antecedentes críticos del desempeño así como sus habilidades, una vez identificado estos aspectos en su desarrollo cognitivo se asocia a niveles: nivel 0 y 1, niños con una mayor limitación (física y/o cognitiva), el nivel 2 y 3 niños que ameritan mayor refuerzo en el aprendizaje porque presentan menor dificultad.

A través de una entrevista inicial realizada al señor Samuel López Caraballo, coordinador de la Fundación CERVIDI; se identificó que la institución tiene varias necesidades en varios aspectos, uno de ellos es la escasa dotación de herramientas TIC para apoyo a los procesos de desarrollo de habilidades en los niños. Sin embargo, el psicólogo que presta servicios en la Fundación CERVIDI, busca la forma de aplicar diferentes estrategias y didácticas orientadas al trabajo con los niños, entre los cuales se encuentra diversidad de diagnósticos como son: retardo mental, limitación visual leve, limitación visual media, autismo, síndrome de down, entre otras.

Entre las estrategias utilizadas por los psicólogos de la fundación CERVIDI, están el uso de imágenes y el uso de sonidos, para familiarizar a los niños con los elementos del entorno como el abecedario, fundamental para la comunicación, clases de animales y tipos de transporte para las habilidades sociales, las partes de la casa para la vida en el hogar, aseo personal y alimentación. Adame, (2009) afirma que: “la pedagogía que se realiza con ayuda de imágenes y sonidos consiste en aplicar todos los hallazgos del lenguaje de los medios de comunicación para servir de apoyo a las explicaciones del profesorado en las diferentes áreas del currículo... facilitando el aprendizaje de los contenidos de diversas índoles”.

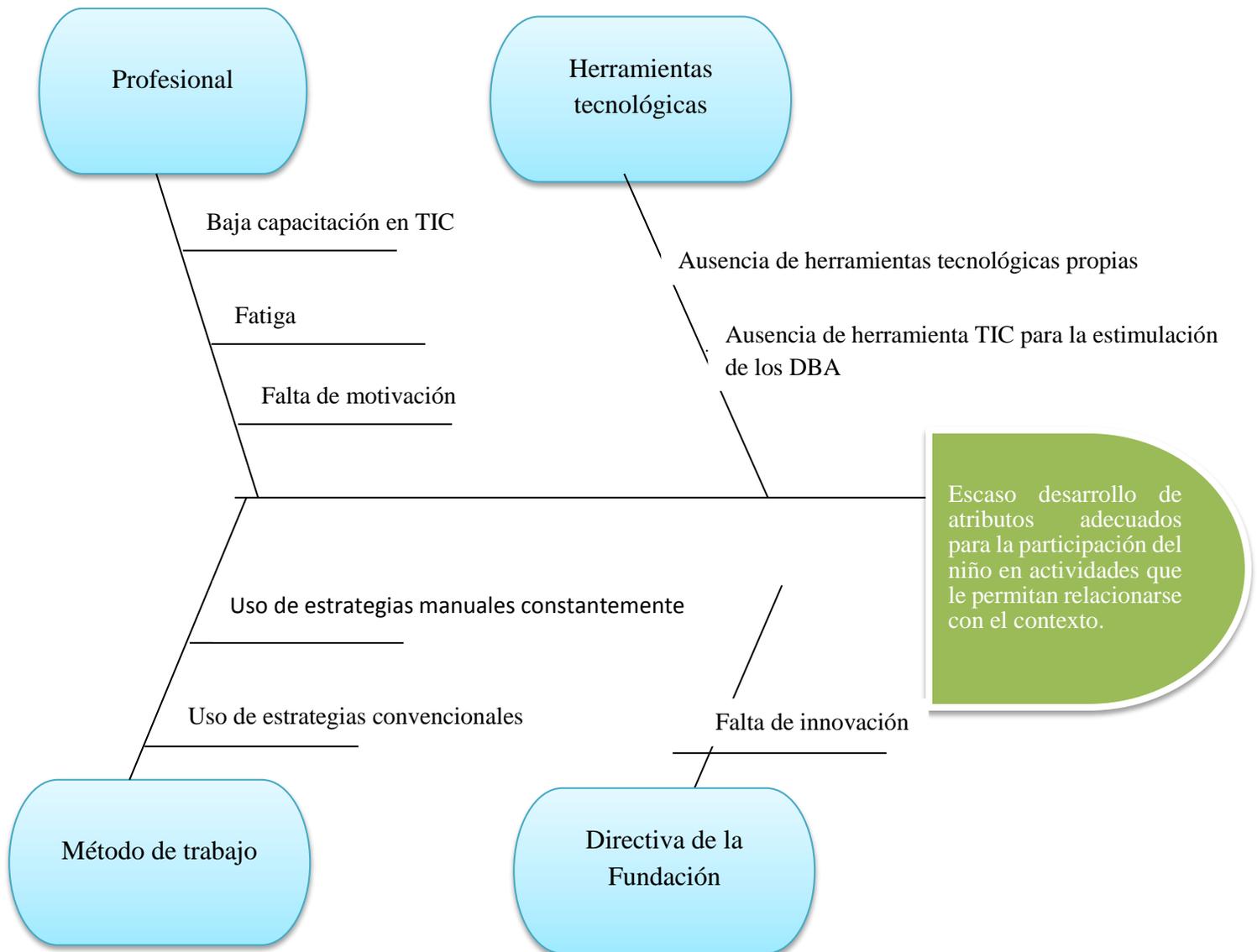
A pesar del uso de estrategias con imágenes y sonidos por parte del psicólogo, para el desarrollo de habilidades en los niños, siempre se utilizan de la misma manera, es decir se representan objetos o eventos con imágenes impresas en papel, sobre este se les indica los nombres de los objetos y se les pide realizar acciones como repetir, colorear, encerrar en círculos indicando relaciones o no según una determinada característica; estas acciones se realizan con el fin de lograr el desarrollo de atención, concentración y retención aspectos identificados en los procesos de estimulación como Dispositivos Básicos de Aprendizaje en los niños que presentan discapacidad cognitiva. (Ver sección Marco Conceptual, página. 46).

Los niños con discapacidad cognitiva, requieren de una educación especial; esta es una modalidad del sistema educativo destinada a asegurar el derecho a la educación de las personas con discapacidades, temporales o permanentes, en todos los niveles. En este contexto, el desarrollo de proyectos que incorporen la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede facilitar una mejora cualitativa de los procesos para el desarrollo de capacidades y

---

competencias, atender a la singularidad y a las necesidades individuales de cada alumno y potenciar motivaciones que den un carácter significativo a los aprendizajes. (Zappalá, Köppel, Suchodolski, 2002).

A continuación se muestran un diagrama causa-efecto o espina de pescado que visualiza de una forma concreta y específica las causas (recuadros azules) que favorecen a la generación del problema central (recuadro verde):



*Figura 1.* Espina de pescado

Fuente: Elaboración propia.

¿Qué características debe poseer un software educativo que permita apoyar la estimulación de la atención, retención y concentración, las habilidades requeridas por personas con necesidades educativas especiales por tener diagnóstico de discapacidad cognitiva leve?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Desarrollar un software educativo para el apoyo a la estimulación del desarrollo de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje (DBA) dirigido a niños con discapacidad cognitiva - grado leve, en la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CERVIDI.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar situación actual del proceso orientado los DBA, para comprender los procesos aplicados por los psicólogos a los niños con discapacidad cognitiva - grado leve.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del software educativo, como herramienta de apoyo a procesos de estimulación de los DBA que realizan los psicólogos de la fundación con la población diagnosticada con discapacidad cognitiva - grado leve.
- Diseñar el software educativo como herramienta de apoyo a procesos de estimulación de los DBA acorde a los requerimientos indicados por el psicólogo.
- Implementar el software educativo para el apoyo a procesos de estimulación de los DBA.
- Realizar pruebas de funcionamiento al software educativo para apoyo a la estimulación de los DBA para que el psicólogo valide la herramienta.

## **1.3. Justificación**

Teniendo en cuenta que hay niños que en su apariencia física no parecen sufrir problemas, pero manifiestan una discapacidad intelectual severa, moderada o leve en su aprendizaje, lenguaje, forma de relacionarse, atención, comprensión y retención, lo que se

traduce en necesidades educativas especiales que requieren atención al nivel de esas necesidades.

Acorde a la política del Gobierno de promoción de la educación inclusiva para personas con necesidades educativas especiales, con la finalidad de integrarlos al sistema de enseñanza formal y su acceso a la comunidad. El desarrollo de este proyecto reviste de gran importancia, pues su impacto es directamente social al cubrir necesidades en términos de educación para una población particular de niños.

En Sincelejo, la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CERVIDI, es reconocida como una fundación sin ánimo de lucro, que ayuda en el desarrollo de las habilidades de adaptación al entorno de niños con discapacidad cognitiva. Los profesionales que prestan su servicio en esta fundación, trabajan para que los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva puedan tener una oportunidad de acceder a actividades en comunidad, ingresar a instituciones de formación educacional formal como bachillerato, media técnica, formación para el trabajo e incluso universidades.

En la Fundación CERVIDI se atiende a niños diagnosticados con discapacidad cognitiva, explícitamente quiere decir que los niños presentan dificultad de atención, retención y concentración, aunque en la fundación también se presta servicio a niños con discapacidad auditiva y con limitación visual, el proyecto sólo se dirige a los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva - leve.

Según Serna, Vanegas, Álvarez, Niño y Ramírez (2011) Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden apoyar de manera significativa el proceso de desarrollo de las personas con NEE (Necesidades Educativas Especiales), facilitando su desempeño autónomo en entornos y contextos diversos. Con la realización de este proyecto se propone el desarrollo de una herramienta que sirva como apoyo a los procesos de estimulación que se puede lograr especialmente con herramientas multimedia, dando paso a las estrategias interactivas, que permiten mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender.

La recopilación de la información que permitió hacer el diagnóstico como base para el desarrollo una herramienta de apoyo a la estimulación de la atención, concentración y retención inicia con la observación y la obtención de información de primera mano, compartida generosamente por el Coordinador y los psicólogos que prestan servicio en la fundación. Es importante resaltar que los integrantes del grupo que desarrolló este proyecto no tuvieron contacto directo con los niños, toda la información acerca de las dificultades, fortalezas y desarrollo del proceso de estimulación de habilidades relacionadas a la atención, concentración y retención de cada uno de los niños, se obtuvo a través de los psicólogos vinculados a la fundación CEREVIDI.

Una vez recopilada información de los procesos que orientan los psicólogos, se comprendió que era fundamental que la herramienta se enfocará principalmente a la estimulación de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje denominados desde el área psicológica como DBA.

Teniendo en cuenta las características de los niños que asisten a la fundación, se propone diseñar una herramienta que apoye los procesos de estimulación de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje, a través de diferentes actividades orientadas desde la parte psicológica, de acuerdo a los requerimientos identificados por el psicólogo ejerciente en la fundación.

Entonces, este proyecto surge de la necesidad manifestada por los profesionales de la Fundación de contar con una herramienta TIC que les sirva de apoyo para estimular los Dispositivos Básicos de Aprendizaje en niños con discapacidad cognitiva grado-leve. Entre las causas que dan origen a la situación no deseada, se observó que en la fundación se carece de disponibilidad de herramientas TIC para apoyar el proceso de enseñanza, así como de una guía estándar que les permita a los profesionales hacer seguimiento de los temas a desarrollar.

La principal motivación que animó a los responsables del proyecto a trabajar con total compromiso para convertir la idea en una realidad, es la gran labor social que brinda la fundación CEREVIDI, trabajando para que estos niños puedan desarrollar habilidades para vivir en comunidad. Por tanto el proyecto tendrá un impacto social y es en este momento de gran pertinencia el desarrollo de herramientas que sirvan de apoyo a procesos enfocados a mejorar la calidad de vida para los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva - leve.

Con la utilización del software educativo como apoyo a los procesos de estimulación de los DBA en los niños, se podría mejorar el desarrollo de las actividades académicas con los docentes, dado que estos niños se ven atraídos por las actividades didácticas y realizan una mejor comprensión de los temas expuestos en el aula de clases.

Siendo CERVIDI una institución sin ánimo de lucro se ha procurado que los insumos para la realización del proyecto sean uso libre y licencias GNU GPL y de derechos de autor “Comunes Creativos”. Además, es importante resaltar que la fundación presta servicio a familias de escasos recursos, por lo cual se destaca la connotación social de este proyecto al favorecer a los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva leve, buscando su integración a la comunidad, la participación en el contexto actual en el cual las TIC juegan papel fundamental en los diferentes escenarios familiares, académicos y laborales para los cuales la fundación tiene la tarea de lograr su inclusión.

Con la realización de este proyecto en la fundación CERVIDI, una institución sin ánimo de lucro; se podrán obtener beneficios económicos al considerar que progresivamente los recursos podrán pasar a manejarse en formato digital contribuyendo reducir el uso del papel utilizado para fotocopiar o imprimir actividades de cartillas o de libros guía que hacen parte de los recursos tradicionales para trabajar con la estimulación de los DBA en los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva leve. De igual manera cabe resaltar que al reducirse el uso de papel la Fundación CERVIDI contribuirá con el cuidado del medio ambiente.

La viabilidad de este proyecto se hace afectiva debido a la necesidad que existe hoy en día de involucrar y mantener inmersos a los estudiantes en el uso de las TIC como herramienta de apoyo en sus procesos de desarrollo cognitivo, así mismo como estrategia didáctica para los profesionales en las distintas áreas ejercientes.

En Colombia la “Educación de las personas con limitaciones ya sea de orden físico, sensorial, psíquico o emocional y para las personas con talentos excepcionales hace parte del servicio público y se atenderá de acuerdo con la Ley 115 de 1994”.

Dando cumplimiento al Decreto 2082 de 1996 “Por la cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o talentos excepcionales”.

Resolución 2565 de octubre de 2003 “Por lo cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la población con necesidades educativas del Ministerio de Educación Nacional.”

Actividades para la integración Académica y Social en las Instituciones:

- Uso de estrategias pedagógicas de medios de lenguajes comunicativos apropiados.
- Experiencia de apoyos didácticos, terapéuticos y tecnológicos.
- Organización de tiempos y espacios dedicados a la actividad pedagógica y flexibilidad en los requerimientos de edad para que respondan a sus particularidades.

Aunque existen en el mercado variedad de software educativo como resultado de diferentes proyectos por ejemplo: los proyectos seleccionados en 2015 por la fundación Orange en una de sus convocatorias asociadas a poblaciones con autismo implementando herramientas TIC que apoyan significativamente el desarrollo de habilidades cognitivas, dirigidas solamente a esta población; aún prevalece la inaccesibilidad para pequeñas entidades sin ánimo de lucro como lo es la Fundación CEREVIDI, que requiere de una herramienta de apoyo a sus procesos pero conforme a sus posibilidades económicas.

Por otra parte, la herramienta desarrollada se considera un software educativo porque constituye un medio importante para el aprendizaje de nuevos conocimientos, según (García, 2004) “Son materiales elaborados con una funcionalidad didáctica utilizando el ordenador como soporte para que los estudiantes realicen actividades que los docentes proponen, además individualizan el trabajo de los estudiantes de acuerdo al ritmo de cada uno y aunque tienen reglas para su uso, son de fácil manipulación”. Es decir, el software está diseñado para lograr una motivación en los niños para la realización de las actividades presentes allí. Además de cumplir características propias de un software como facilidad de uso, auto explicativo y agradable, se tienen en cuenta variables socioculturales, haciendo referencia a las necesidades educativas que tienen. Según (García, 2004) “la relación que guardan los materiales didácticos con el contexto social es

---

un factor determinante en la motivación del programa hacia los estudiantes, por tal razón, el realizador de este tipo de programas de software educativo debe buscar y resaltar el valor social y personal partiendo del mundo real, las vivencias y las expectativas propias de los estudiantes”, por consiguiente, es importante resaltar la utilización de recursos introductorios y la delimitación de actividades concretas; para generar una introducción al conocimiento, se parte de los intereses y las experiencias adquiridas previamente por los niños, promoviendo la realización de actividades interactivas sin perder de vista el objetivo del desarrollo o estimulación de los DBA.

## Capítulo II

## 2. Marco referencial

### 2.1. Estado del arte

En términos generales, el uso de software como herramienta para mejorar los procesos realizados en cualquier contexto ha ido en constante crecimiento. El desarrollo de herramientas software se realiza con el fin de optimizar y automatizar procesos realizados periódicamente o que necesitan soluciones de tipo informática.

En el ámbito educativo muchas instituciones y colegios han optado por adquirir software educativo para apoyar el desarrollo de las habilidades cognitivas en sus estudiantes, posibilitando diversidad de estrategias a los profesionales que orientan los procesos enseñanza - aprendizaje. Así mismo para estudiantes que presentan algún cuadro de discapacidad mental o cognitivo, se han desarrollado varios proyectos de tipo investigativo y de aplicación, de los cuales se mencionan algunos:

- **Ruta atención integral a la primera infancia en situación de discapacidad del Distrito Capital.**

La construcción de la Ruta atención integral a la primera infancia en situación de discapacidad del Distrito Capital, como parte del proyecto “Primera Infancia e Inclusión Social”, articulado por la Administración Distrital en cabeza de la Secretaría Distrital de Integración Social -SDIS- desde la Subdirección para la Infancia a partir del Convenio de Asociación y Cooperación No. 3188 de 2008 se enmarca dentro de los objetivos específicos del componente de desarrollo infantil. La Fundación Saldarriaga Concha y la experticia de la Alianza ALDDIA, la primera generadora de la iniciativa que movilizó a los demás actores que intervinieron en el proceso y la segunda con su experiencia, experticia y trayectoria. El objetivo del proyectos fue contribuir a la garantía de los derechos y al cumplimiento de la política por la calidad de vida de los niños y niñas en condición de discapacidad que viven en la ciudad de Bogotá, e informar a los actores sociales (funcionarios de los sectores educación, salud, protección, recreación, líderes comunitarios, organizaciones sociales, entre otros) describiendo de manera práctica y sencilla, las principales necesidades que estas condiciones generan. De esta manera, los actores implicados en la prestación

de servicios a esta población, podrán evaluar y establecer las acciones de mejora que sean necesarias. En el capítulo 1 del proyecto se mencionan los principios que contextualizan el documento y el marco legal en Colombia, que respaldan la atención integral a la primera infancia en condición de discapacidad. Luego se abordan los derechos a la vida y a la calidad de vida, a la participación y a la protección de las personas en condición de discapacidad en general, para continuar con la descripción de los factores que siguen siendo las principales causas de discapacidad, y las acciones preventivas más favorables. Enseguida se define cada una de las condiciones, las diferentes posibilidades de compromiso y cómo éstas determinan los apoyos requeridos para la participación; los signos de alerta que permiten a los padres, profesionales de la salud, educadores y cuidadores, la detección temprana de la condición, para finalmente, abordar las necesidades específicas y los apoyos pertinentes en relación con los derechos a la salud y a la educación. En lo relacionado con el derecho a la salud, según su pertinencia para cada condición y con el propósito de que los responsables locales de los servicios de salud puedan establecer a cuáles de ellos ya se tiene respuesta desde de su territorio y para cuáles se debe generar respuesta bien sea dentro del mismo territorio o en alianza con otro, se abordan los siguientes aspectos:

- Recomendaciones para la detección oportuna
- Características de salud particulares a la condición que deben ser atendidas (en los casos que aplique)
- Estrategias para facilitar la atención adecuada por parte de los especialistas de la salud
- Necesidades terapéuticas a las cuales se debe dar respuesta en lo relacionado con el derecho a la educación, se aborda para cada condición.
- La transformación de mitos y temores frente a la condición, lo cual puede llevarse a cabo mediante campañas locales que promuevan un cambio cultural tanto general como al interior de las entidades educativas
- Las recomendaciones pedagógicas para favorecer la participación y el aprendizaje, tales como: ubicación física, adaptaciones del entorno, didácticas y flexibilización curricular, recurso humano, materiales de apoyo, ayudas técnicas y aprendizajes específicos complementarios.

De esta manera, los responsables locales de los servicios educativos, podrán evaluar las fortalezas y necesidades de mejora desde los jardines infantiles en la etapa preescolar y desde los colegios locales en los primeros años de la básica primaria, para poder atender de manera cada vez más adecuada a las necesidades de los estudiantes en condición de discapacidad.

***Término de duración.***

12 meses contados a partir del 15 de Mayo de 2009 hasta el 31 de Mayo de 2010.

● **“La inclusión un camino que construimos todos”**

En convenio con la Fundación Teletón Colombia, en el año 2012 La Alianza por los Derechos de la Infancia y la Adolescencia con Discapacidad “ALDDIA” ejecutó un proyecto integral con el fin fortalecer la capacidad de entidades y profesionales de atención a la población infantil y adolescente con discapacidad de los municipios de Soacha, Sibaté, Mosquera y Funza. De este modo se buscaba detectar oportunamente y atender adecuadamente diferentes condiciones de discapacidad en niños de cero a catorce años de edad. Se implementó así mismo el fortalecimiento de la capacidad de las familias de los usuarios para responder a sus necesidades y liderar un proyecto de vida con participación comunitaria. Este proyecto buscó implementar acciones de rehabilitación basadas en la comunidad (RBC), relacionadas con la línea de salud para las personas con discapacidad que por sus condiciones socioeconómicas y/o geográficas no podían acceder a servicios de Rehabilitación Institucional.

En correspondencia con los tratamientos ofrecidos por los diferentes componentes de la Alianza, las condiciones de discapacidad atendidas fueron las siguientes:

- ❖ Discapacidad motora
- ❖ Discapacidad visual
- ❖ Discapacidad auditiva
- ❖ Discapacidad cognitiva (por condiciones distintas a Síndrome de Down)
- ❖ Autismo
- ❖ Síndrome de Down

- ❖ Adicionalmente y dada su alta incidencia se cubrió la condición de dificultades para el aprendizaje.

La propuesta apuntó específicamente a la línea de salud que contempla los componentes de promoción, prevención, atención y rehabilitación, cubriendo una población aproximada de 400 personas en 4 municipios del departamento de Cundinamarca (Soacha, Funza, Sibate y Mosquera).

### *Componentes del proyecto.*

El proyecto se articuló a partir de diversos componentes en torno a los ejes de la inclusión y el cumplimiento de los derechos. Por ello sus dos elementos nucleares consisten en generar un diagnóstico de la capacidad local para brindar atención a los niños y subsecuentemente ofrecer talleres de capacitación para adelantar el tratamiento de los mismos.

A. Diagnóstico de la capacidad local de atención a niños y jóvenes con discapacidad en el municipio.

La alianza diseñó un registro y una metodología de recopilación de la información relevante a fin de establecer la capacidad municipal de atención a la discapacidad. Se procedió a identificar los actores locales fundamentales a los que se tendría que contactar en el municipio para poder recoger esta información. Se organizó una salida de campo, una semana a cada municipio, donde se obtuvo la información de primera mano. Y finalmente se hizo un análisis de la información.

B. Talleres teórico – prácticos de capacitación

La Alianza procedió entonces, con el apoyo de los actores locales, a convocar a profesionales de la salud y de la educación y a familias de chicos con discapacidad del municipio, para ofrecer las capacitaciones previstas.

Como beneficiarios indirectos se incluyen:

En el proceso de atención individual se proyectó un número igual o mayor al de las personas atendidas; es decir 400 personas que equivaldrían a los acompañantes (familiares o cuidadores) de las personas con discapacidad; acompañantes con quienes se trabajan los planes caseros y demás recomendaciones requeridas para el logro de los objetivos.

### ***Término de duración.***

El presente convenio tuvo un término de duración de 7 meses contados a partir del 15 de Mayo de 2012 hasta el 31 de Noviembre de 2012.

- **Proyecto fortalecer la capacidad de atención de los funcionarios de OPAIN**

### **Componentes del proyecto**

En convenio con la empresa OPAIN, la Alianza gestionó un segundo proyecto con el propósito de fortalecer la capacidad de atención de los funcionarios de OPAIN para mejorar el desarrollo de personas con discapacidad en tanto usuarias del aeropuerto Internacional EL DORADO. El objetivo específico de este proyecto consistía en brindar capacitación a un grupo de 100 funcionarios sobre la condición de las 7 discapacidades que maneja la ALIANZA ALDIIA (deficiencia auditiva, ceguera y baja visión, Síndrome de Down, discapacidad cognitiva, enfermedad motriz cerebral, autismo) para que pudieran brindarle una atención con calidad y seguridad a estos usuarios en su paso por el aeropuerto. La capacitación brindada a los funcionarios de OPAIN se conceptualizó a partir de los siguientes principios:

- A. Enfoque de derechos
- B. Perspectiva social de la discapacidad
- C. Inclusión Social

Y en este sentido se abordaron las siguientes temáticas:

- A. Concepto de la discapacidad desde el enfoque social y de derechos
- B. Convención de derechos de las personas con discapacidad
- C. Concepto de inclusión
- D. Concepto de participación

### E. Concepto de Accesibilidad

### F. Apoyos a las familias que acompañan a los usuarios

Las capacitaciones fueron asumidas por siete terapeutas profesionales, representantes de cada organización social, todos ellos miembros de la Alianza ALDDIA. Estos siete profesionales se desplazaron al auditorio destinado por OPAIN, contando con el apoyo audiovisual pertinente. Se realizaron bloques de capacitación de 5 horas por discapacidad, que pudieron ser en la mañana o tarde de acuerdo con los requerimientos de OPAIN.

Por otra parte, se dispuso que si adicionalmente a estas temáticas los funcionarios de OPAIN quisieran tomar un curso básico de lengua de señas con el vocabulario más utilizado en el aeropuerto, ICAL diseñaría las temáticas y materiales requeridos para 30 horas de capacitación con una tarifa adicional. Más adelante incluso podría generarse una cartilla de lengua de señas con el vocabulario básico requerido por los funcionarios para que pudiesen consultar las señas en el momento de la atención de los usuarios.

### *Término de duración.*

6 meses contados a partir del 16 de Marzo de 2013 hasta el 20 de Septiembre de 2013.

- **Proyecto de vida en niños y niñas con discapacidad intelectual: el papel del lenguaje como una perspectiva para configurar su ser**

### *Componentes del proyecto.*

El proyecto fue gestionado por Paola Velásquez Mejía, Estudiante de Ciencias Humanas, Sociales y la Educación de la Universidad Católica de Pereira, girando en torno a la discapacidad intelectual en niños y niñas en edad escolar y cómo el lenguaje posibilita la configuración y apropiación del ser; adicionalmente se revisarán otras categorías valiosas que permiten fijar la mirada esta vez en la persona en esta situación y aislar los elementos que la llevan a poder desarrollar un proyecto de vida, sin desconocer la importancia de la familia y el resto de redes de apoyo que pueda tener.

El objetivo principal de este proyecto era evidenciar cómo el fenómeno de la discapacidad intelectual necesita diferentes elementos para concebirlo desde una perspectiva distinta a la usual. Teniendo en cuenta lo anterior se concluye que en cada uno de estos procesos está inmersa la familia y la sociedad, entes que guían y transforman al ser, no sólo a seres con discapacidad intelectual, sino a todos los sujetos en general, posibilitando una dinámica indisociable, que a su vez tiene directa influencia en el proyecto de vida, brindando esa posibilidad de reconocimiento y participación a la cual todos los seres humanos tenemos derecho, pues la condición humana trasciende más allá de cualquier tipo de discapacidad o limitación, barreras que realmente están en la mente de quien obstruye y reduce al sujeto, velando la riqueza que en él habitan, teniendo en cuenta que la riqueza de la humanidad está en la misma diversidad.

#### ***Término de duración.***

Este proyecto tuvo un término de duración de 6 meses durante el año 2011.

#### **2.1.1. Condiciones iniciales**

Luego de realizar una búsqueda de proyectos de desarrollo de software orientados a apoyar el desarrollo de habilidades en niños con discapacidad cognitiva, se encuentran resultados relacionados con actividades interactivas muy generales, que no se especifican o adecuan a los procesos que se orientan en la Fundación CERVIDI, concluyendo que era necesario un software educativo que estimule el desarrollo de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje, con actividades pre establecidas por el psicólogo de la Fundación CERVIDI para los niños con discapacidad cognitiva leve.

#### **2.1.2. Flujo de información**

En cualquier organización, empresa o fundación es de suma importancia realizar una correcta gestión en el flujo de datos o información que se maneje en todos los niveles organizacionales. En el área psicológica, específicamente, resulta útil aplicar estrategias innovadoras que ayuden en el desarrollo de la dimensión psicológica del individuo. Una de estas estrategias es la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como apoyo a las actividades orientadas para el trabajo con niños diagnosticados con discapacidad

cognitiva leve. Según Baños (2009), doctora en psicología, “Estas tecnologías han demostrado que pueden ayudar a superar algunos problemas y limitaciones con los cuales se enfrentan los profesionales al aplicar determinadas estrategias en psicoterapia”. El constante avance de la tecnología en el mundo, sugiere la idea de Baños en el incremento del uso de estas tecnologías en el campo psicológico como forma de apoyo para las estrategias o técnicas aplicadas a los individuos con discapacidades mentales o discapacidades cognitivas que presenta parte de la población infantil.

Teniendo en cuenta que se buscó desarrollar una herramienta que apoye el proceso orientado por los psicólogos, es importante mencionar que el uso de estas tecnologías traerá múltiples beneficios para el apoyo de los Dispositivos Básicos de Aprendizaje en niños con discapacidad cognitiva.

## **2.2. Antecedentes**

### **2.2.1. Internacional**

- ✓ The Effect of Educational Software (DENIS) and Games on Vocabulary Learning Strategies and Achievement.

Un primer Proyecto corresponde a Kocaman, O., & Cumaoglu, G. K. (2014), quienes realizaron el proyecto: “The Effect of Educational Software (DENIS) and Games on Vocabulary Learning Strategies and Achievement”. En este proyecto se realiza un estudio para medir el impacto de la utilización de un software educativo como estrategia de enseñanza para estudiante de Vocabulario. Para medir el impacto exitoso del software, se aplicó un método cuasi-experimental que consiste en mediciones repetitivas de un grupo. Se aplica un pre-test antes de la prueba y un post-test luego de la utilización del software, esto con el fin de medir el impacto producido en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de Vocabulario.

En el proyecto se utilizaron dos software, uno de ellos llamado Dynamic Ingles Vocabulary Instruction Software que se aplicaba de forma individual y otro consistía en cuatro juegos de ordenador. El proceso de prueba se dio durante un tiempo de nueve semanas, donde se le aplicaba

a un mismo grupo los softwares, comparando el desarrollo intelectual adquirido antes, durante y después de la utilización.

Los resultados arrojaron que ambos tipo de software tuvieron efectos positivos en el proceso de aprendizaje de vocabulario, aunque al comparar los resultados por tipos de sexo, se pudo evidenciar que se dio un mejor uso del software por parte del género masculino en comparación con el género femenino.

El método o metodología utilizada fue el semi-experimental que consiste en mediciones repetitivas de un solo grupo aplicando un pre-test y un post-test. Se analizó un grupo de 68 estudiantes de grado 6 que estudian en una escuela pública en la provincia de Sakarya, Turquía. Se eligió este grupo debido a que se sientes despreocupados respecto a los grados de séptimo y octavo que tienen que tomar pruebas importantes establecidas por el Ministerio de Educación de ese país. El grupo estaba constituido por un 59% de mujeres y un 41% de hombres.

Para la elaboración de los test se dio como referencia Vocabulary Learning Strategies in a Foreign Language (VLS-S) que es una escala desarrollada por profesionales especialistas en el tema de técnicas de enseñanza a estudiantes.

Este proyecto tenía dos principales objetivos, uno de ellos era determinar en qué software educativo, los estudiantes de grado sexto tenía más éxito en el aprendizaje de vocabulario, el otro era determinar cómo altera el proceso de aprendizaje en los estudiantes el uso de aplicaciones de ordenador. Para el primer objetivo se concluyó que ambos tipos de software educativo tuvieron efectos positivos sobre el aprendizaje de vocabulario. Para el segundo objetivo de estudio se concluyó que el uso de aplicaciones de ordenador aumenta significativamente el intelecto en los estudiantes comparado con los índices adquiridos antes de aplicarlas.

Otro proyecto de investigación en el que se enfocó la participación de la población con diferentes discapacidades fue (herramientas TIC para estudiantes universitarios con discapacidades) en el que se deben focalizar las herramientas adecuadas para que se adapten a las necesidades a estas comunidades, que soportan y ayudan de forma óptima en proceso de aprendizaje en el área educativa, comprendiendo herramientas como páginas web, una plataforma

virtual, entre otras que sustenten las clases teniendo en cuenta parámetros especiales para esta población.

Mediante el siguiente artículo se expone los derecho e igualdad de oportunidades y no discriminación por circunstancias asociadas a discapacidad “(Artículo 49 CE 1978), la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU) establece en su Artículo 46 que los estudiantes tendrán derecho a "la igualdad de oportunidades y no discriminación, por circunstancias personales o sociales, incluida la discapacidad, en el acceso a la Universidad, ingreso en los centros, permanencia en la Universidad y ejercicio de sus derechos académicos"

Para este proceso educativo se debe establecer los requerimientos necesarios para patentar el uso de las herramientas TIC en el área educativa para estudiantes con discapacidad de modo que se establezcan los servicios de apoyo tanto de una vida académica y social.

### **2.2.2. Nacional**

#### **✓ Proyecto: Programa de entrenamiento de habilidades cognitivas -PEHC-**

##### ***Creador.***

Con Saber Humano EU.

##### ***Reseña.***

Las multimedia de entrenamiento PEHC pretenden ser una herramienta de entrenamiento de las funciones de selección, clasificación y seriado, que son funciones psicológicas para ser entrenadas en la casa, colegio y otros espacios sociales y terapéuticos donde los niños y niñas puedan desarrollar estas funciones, provistas de una alta repercusión en procesos de atención y memoria. Con esta solución tecnológica, que pueda ser usada de manera sencilla por niños y niñas, sin necesidad de utilizar artefactos complejos, sino computadores y tabletas digitales, se convierte en una alternativa amigable y lúdica para pequeños con dificultades de aprendizaje.

##### ***Público objetivo.***

Las multimedia están dirigidas a niños y niñas entre 7 y 11 años de edad y tienen como propósito disminuir las dificultades de aprendizaje asociadas a problemas cognitivos que repercuten directamente en las áreas sociales, académicas, personales y familiares. Enfocado en usuarios en procesos de atención y memoria debido a psicopatologías infantiles como trastornos de aprendizaje, trastornos del estado afectivo, y de ansiedad.

Para conseguirla: ingresar a [www.saberes.com](http://www.saberes.com). Es necesario adquirir la herramienta por un valor de \$50.000.

✓ **Proyecto: Videojuego para niños con discapacidad cognitiva**

Un grupo de estudiantes de la universidad San Buenaventura de Cali, del programa de ingeniería Multimedia ha propuesto un videojuego para niños con discapacidad cognitiva moderada para la enseñanza de la lectoescritura, el cual está basado en el método ABCD-Español propuesto por Javier González, inicialmente fue diseñado para alfabetizar adultos que deseaban aprender. Sin embargo, hace un año aproximadamente el Instituto Tobías Emanuel ha empezado a usar el método ABCD-ESPAÑOL alrededor de un año, como material de enseñanza para el niño con discapacidad cognitiva moderada y se han obtenido avances muy positivos.

Sin embargo, la interacción con el niño es física y a veces puede volverse monótona. Además, los niños poco interactúan con la tecnología sobre todo con tecnología móvil, y más que estos niños son de la generación móvil, donde tienen un aprendizaje más rápido sobre el manejo de los dispositivos.

***Descripción del problema.***

La problemática parte inicialmente de no contar con la tecnología para implementar de forma óptima el método como sería necesario, de igual manera la exigencia del juego en ocasiones puede superar las capacidades de los niños en esta condición, es decir el juego no es muy claro para que el niño comprenda cuando pasa de un nivel a otro. Además, no hay recompensas en el juego que le permitan al niño avanzar de una manera motivante y competitiva. Tampoco, cuenta con un apoyo visual amplio y las figuras que se implementan pueden ser de no fáciles para interpretar, lo cual puede algunas veces no ser muy fácil de comprender para un niño. De igual

manera, si desearan ampliar el vocabulario y los niveles de aprendizaje con el tablero físico no podrían hacerlo.

Por otro lado, al trabajar con niños con discapacidad cognitiva moderada exige mayor atención frente a las condiciones que ellos presentan, dentro de estos déficits en funciones básicas como memoria y atención, dificultad para mantener su interés en alguna actividad en particular, ritmo de aprendizaje del lenguaje, entre otras. Esto hace que se requiera de un método repetitivo, pero que a su vez no se convierta en algo aburridor o monótono para ellos.

### ***Objetivo.***

Integrar un sistema multimedia a través de un videojuego que pueda servir como complemento adicional al juego físico y de esta manera pueda servir de apoyo al docente como apoyo educativo.

### ***Metodología.***

Para la propuesta del videojuego se ha seguido la metodología de Design Thinking propuesto por Tom Brown[2]. Siguiendo la metodología de design thinking se propone realizar cada una de las fases de la metodología, se comienza realizando con la primera fase llamada ENTENDER, donde se hace una indagación a través de entrevistas, observación directa sobre los diferentes aspectos de la discapacidad cognitiva moderada, el método de enseñanza y la interacción entre el docente y el niño en el aula de clase. Luego, se realiza una fase llamada OBSERVAR, el cual involucra observar a los niños al interactuar con el juego físico llamado ABCD-español e igualmente al interactuar con la tecnología. problemática. En este proceso se realiza una lluvia de ideas para lograr contribuir con el aprendizaje de niños con discapacidad cognitiva moderada. Después de ello se continúa con DEFINIR el problema o la necesidad que se busca resolver. Por lo que vienen las IDEAS para proponer la mejor alternativa. Una vez pensado en la idea, se busca realizar un prototipo en papel, por lo que, se pasa a una fase de lápiz a algo digital. Por último es la evaluación TESTEAR, con los niños con discapacidad cognitiva, analizando la experiencia al interactuar con el videojuego realizado con Unity.

✓ **Diseño de un software para favorecer el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales**

El software educativo para niños con necesidades especiales –senes–, nació en el segundo semestre de 2008 como una iniciativa para proporcionar a las fundaciones que atienden población con necesidades educativas especiales, la oportunidad de aprovechar las posibilidades motivacionales y de atención que se involucran en los ambientes computacionales. En una etapa inicial se programaron juegos de forma independiente los cuales abordan necesidades en déficit de atención, discalculia y disgrafía. Posteriormente, se realizó una integración de dichos juegos en una plataforma computacional para optimizar su aplicación en situaciones de aprendizaje. Además, se implementaron en el software nuevas actividades académicas, producto de la información recopilada en las pruebas piloto y de campo de cada uno de los juegos experimentados.

***Objetivo general.***

Evaluación del impacto de las tecnologías informáticas, electrónicas y telecomunicaciones en el mejoramiento de la calidad de vida y nivel cognitivo de los niños que presentan discapacidad física y cognitiva, a través de la construcción de dispositivos tecnológicos hardware/software y el desarrollo de pruebas piloto o de campo que hagan uso de estos dispositivos.

***Descripción.***

El Software Educativo para niños con Necesidades Especiales –senes– de la udi está dirigido a niños con problemas de aprendizaje o que presenten discapacidades físicas y cognitivas y sirve como guía a los docentes que trabajan con este tipo de poblaciones. Contiene diferentes actividades académicas para que los niños comprendan y refuercen sus aprendizajes de una forma didáctica. El software permite la interacción de dos tipos de usuario: 1) tutor, que corresponde al terapeuta o el profesor encargado de guiar al estudiante en el desarrollo de las actividades, también es el encargado de administrar las herramientas que permiten la manipulación de archivos y usuarios y 2) el estudiante o persona con algún tipo de discapacidad cognitiva, quien interactúa directamente con el escenario.

***Resultados.***

Participaron ocho estudiantes de la fundación Cenid, un tutor asignado por la institución, los miembros del grupo Gidsaw y el apoyo de dos estudiantes de pregrado.

De los resultados presentados se puede concluir que el uso de software educativo mejoró significativamente la atención de los niños. Los sujetos con problemas de déficit de atención, discalculia y disgrafía, disminuyeron aproximadamente en un 30% los errores. Esto muestra que la herramienta computacional favorece el aprendizaje en este tipo de discapacidades especiales.

### ✓ **Proyecto de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva**

La investigación “Proceso De Inclusión de Estudiantes con Discapacidad Cognitiva” pretende enfatizar en la importancia del respeto a la diversidad de características y necesidades que presentan los estudiantes con discapacidad cognitiva dentro de las aulas regulares, porque el proceso de inclusión no se agota con la llegada del estudiante a la institución, por el contrario es allí donde realmente el proceso inicia, y es la escuela la que debe hacer todos los esfuerzos por proporcionar un ambiente que les favorezca en todo sentido, realizar cambios y hacer adaptaciones para que su proceso educativo tenga las mismas condiciones y nivel de calidad que el de los demás estudiantes.

#### ***Objetivo.***

A partir de una investigación documental, determinar cambios pedagógicos, lineamientos y procedimientos necesarios que implican la implementación de un proyecto de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva.

#### ***Proceso.***

Para abordar la temática de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva, se hará una investigación de tipo documental por ser esta una estrategia que aporta a la construcción de nuevo conocimiento frente al proceso de incorporación y manejo de este tipo de estudiantes. El proceso metodológico para la presente investigación estará dado por la revisión de antecedentes internacionales que dieron paso a las políticas nacionales sobre inclusión de estudiantes con discapacidad, también se tienen en cuenta las orientaciones que para ello propone el Ministerio de

Educación Nacional, un recorrido por conceptos en torno a la inclusión, así como literatura sobre las estrategias pedagógicas y didácticas que se puedan emplear para el abordaje pedagógico inclusivo en estos estudiantes, además de algunos aspectos derivados de la experiencia propia del trabajo desempeñado como docente y coordinadora que sirvan de aportes al proceso de inclusión.

### ***Resultados.***

El docente inclusivo debe estar capacitado para desempeñar su función que estará orientada en conocer los ritmos y estilos de aprendizaje para llevar a cabo la adaptación de contenidos y logros, generar prácticas de aula pertinentes diseñadas y planeadas para potenciar las habilidades de los estudiantes con discapacidad cognitiva, llevar a clase recursos y materiales adecuados para esta población, hacer una evaluación diferenciada, pertinente y justa, saber cómo resolver situaciones atípicas en el aula a través del uso de estrategias, metodologías y didácticas.

## **2.3. Marco conceptual**

### **✓ Estrategias de enseñanza.**

“Son procedimientos que el agente de enseñanza (docente) utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991). Díaz Barriga y Hernández (2010), aclara que “las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica, ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos.”

### **✓ Estrategias de aprendizaje.**

“Son procedimientos y al mismo tiempo instrumentos psicológicos que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas. Su empleo implica una continua actividad de toma de decisiones, un control metacognitivo y está sujeta al influjo de factores motivacionales, afectivos y de contexto educativo-social.” (Díaz Barriga, Castañeda y Lule, 1986; Hernández, 2006).

✓ **TIC.**

“Son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.” MinTIC (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

✓ **Software educativo.**

Es un medio utilizado no solamente por el docente, sino que debe ser de utilidad para el desarrollo de la interacción y habilidades específicas del que aprende. Entonces, se define el software educativo como un componente lógico, que busca convertir al computador, en un elemento activo dentro del proceso enseñanza- aprendizaje. Según Marqués (1999), tal software educativo (S.E.), o programas didácticos (o materiales multimedia interactivos), son muy variados en materia, forma o interactividad, entre otras, pero tienen en común unas características esenciales:

- Usan el computador como soporte.
- Desarrollan los procesos lógicos de la memoria.
- Son fáciles de usar.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.

Bill Gates en su libro “Camino al futuro” (1996) define al Software Educativo como un medio interactivo basado en una forma de presentar la información que emplea una combinación de texto, sonido, imagen, animación, video con propósitos específicos dirigidos a contribuir con el desarrollo de determinados aspectos.

Se denomina software educativo a cualquier programa computacional diseñado para ser utilizado en un computador para facilitar el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas, es decir tiene finalidad didáctica. Además, se caracterizan por generar interactividad a través de los recursos multimedia (incluidos imágenes, sonidos, textos, videos, aplicaciones de ejercitación, juegos...) que facilitan el intercambio de información entre el usuario y la máquina permitiendo que la persona interactúe con un objeto de conocimiento. (Marques, 1999).

✓ **Cognición.**

“El sistema cognitivo es aquel que se encarga de utilizar la información que percibimos, recibimos, almacenamos y recuperamos. El pensamiento, o cognición, es la actividad mental asociada con el procesamiento, la comprensión, la capacidad para recordar y para comunicar.” (Myers D, 2006).

✓ **Discapacidad cognitiva.**

“Es una condición resultante de la interacción entre factores personales, ambientales, los niveles de apoyo y las expectativas puestas en la persona” (Asociación Americana sobre Retorno Mental (AARM), 2015).

La discapacidad cognitiva es también llamada discapacidad intelectual, se manifiesta desde el nacimiento y hasta antes de los 18 años. Este tipo de discapacidad hace referencia a las limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa que abarca diversas habilidades prácticas, sociales y conceptuales tales como la comunicación, el cuidado personal, la autorregulación, las habilidades para la vida en el hogar, las habilidades para la vida en comunidad, habilidades académicas y habilidades para el trabajo.

✓ **Dispositivos Básicos de Aprendizaje.**

“Los dispositivos básicos del aprendizaje son aquellas condiciones del organismo necesarias para llevar a cabo un aprendizaje cualquiera, incluido el aprendizaje escolar, entre ellos memoria, atención, sensopercepción, habituación y motivación” (Azcoaga, 1999).

-Memoria: “Es la capacidad de retener y de evocar eventos del pasado, mediante procesos neurobiológicos de almacenamiento y de recuperación de la información, básica en el aprendizaje y en el pensamiento”. (Vanegas, 2010)

-Atención: “es el mecanismo interno mediante el cual el organismo controla la elección de estímulos que a su vez influirá en la conducta”. (Vanegas, 2010)

-Sensopercepción: “es la función psíquica que permite al organismo, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno”. (Vanegas, 2010)

-Habitación: “Es la estructura que permite generalizar acciones, crear esquemas y organizar estructuras”. (Vanegas, 2010)

-Motivación: “La motivación es lo que hace que un individuo actúe y se comporte de una determinada manera. Indica las causas que mueven a una persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación”. (Vanegas, 2010)

✓ **Proceso de Aprendizaje.**

Desenvolvimiento del niño en su entorno.

✓ **Scrum.**

“Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.” (Softeng, 2015).

✓ **Metodología.**

“Es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Es un proceso de software detallado y completo.” (INTECO, 2009).

### **2.3.1. Ingeniería del software**

El término ingeniería del software es definido por el Diccionario de la Real Academia Española como “Conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía”. “La ingeniería del software es: 1) la aplicación de un enfoque semántico, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software. 2) El estudio de enfoques según el punto 1” (IEEE, 2000).

Para la creación de estos programas y la documentación asociada es necesario desarrollar una serie de etapas que son secuenciales y que todo proyecto debe implementar.

### ***Análisis de requisitos.***

Determinar los requisitos de un producto software es el paso inicial. Mientras que los clientes piensan que ellos saben lo que el software tiene que hacer, se requiere habilidad y experiencia en la ingeniería del software para reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios. El resultado del análisis de requisitos con el cliente se plasma en el documento Especificación de Requisitos. Así mismo, se define un diagrama de entidad/relación, en el que se plasman las principales entidades que participarán en el desarrollo de software. Se puede establecer que esta etapa es una de las etapas más cruciales para el éxito de los objetivos finales y por ello requiere de múltiples cuidados y análisis. La IEEE Std. 830-1998 normaliza los requisitos de software.

### ***Diseño y arquitectura.***

Se refiere a determinar cómo funcionará el software de forma general sin entrar en detalles. Consisten en incorporar consideraciones de la implementación tecnológica, como el hardware, la red, etc. Se definen los casos de uso para cubrir las funciones que realizará el sistema, y se transformarán las entidades definidas en el análisis de requisitos en clases de diseño, obteniendo un modelo cercano a la programación orientada a objetos.

### ***Programación.***

Reducir un diseño a código puede ser la parte más obvia del trabajo de ingeniería del software, pero no necesariamente es la que demanda mayor trabajo ni la más complicada. La complejidad y la duración de esta etapa está íntimamente relacionada al o a los lenguajes de programación utilizados, así como al diseño previamente realizado.

### ***Prueba.***

Consiste en comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación del problema. Una técnica de prueba es probar por separado cada módulo del

software y luego probarlo de forma integral, para así llegar al objetivo. Se considera una buena práctica que las pruebas sean efectuadas por alguien distinto al desarrollador que la programó.

### ***Mantenimiento.***

Mantener y mejorar el software para solventar errores descubiertos y tratar con nuevos requisitos. El mantenimiento puede ser de cuatro tipos: perfectivo (mejorar la calidad interna de los sistemas), evolutivo (incorporaciones, modificaciones y eliminaciones necesarias en un producto software para cubrir la expansión o cambio en las necesidades del usuario), adaptativo (modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, software de base, gestores de base de datos, comunicaciones) y correctivo (corrección de errores).

El objetivo principal de la Ingeniería de Software es construir un producto de alta calidad en base a principios preestablecidos y buenas prácticas definidas. (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, 2009).

En la Ingeniería de Software se definen también un conjunto de modelos y metodologías que a continuación de describen.

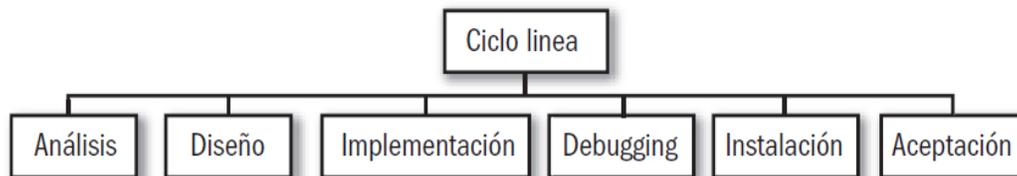
#### **2.3.1.1. Modelos de ciclo de vida.**

“El ciclo de vida es el conjunto de fases por las que pasa el sistema que se está desarrollando desde que nace la idea inicial (nace) hasta que el software es retirado o reemplazado (muere). El modelo de ciclo de vida también se denomina paradigma.” (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, 2009).

“Un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso” (ISO 12207-1).

### 2.3.1.1.1. *Modelo lineal.*

Consiste en descomponer la actividad global del proyecto en etapas separadas que son realizadas de manera lineal, es decir, cada etapa se realiza una sola vez, a continuación de la etapa anterior y antes de la etapa siguiente. Con un ciclo de vida lineal es muy fácil dividir las tareas, y prever los tiempos. Las actividades de cada una de las etapas mencionadas deben ser independientes entre sí, es decir, que es condición primordial que no haya retroalimentación entre ellas, aunque sí pueden admitirse ciertos supuestos de realimentación correctiva.



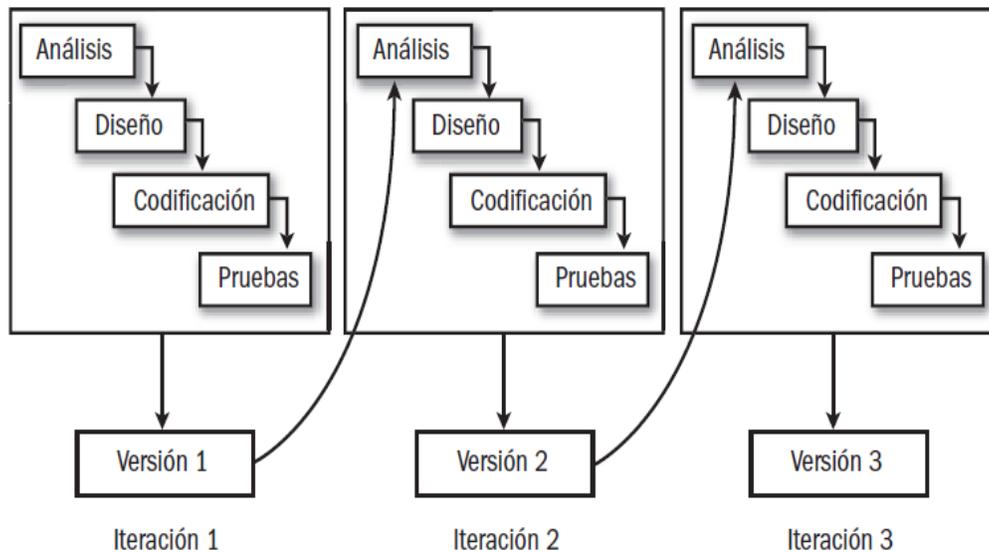
*Figura 1:* Ciclo de vida lineal. (SECURED, 2008)

### 2.3.1.1.2. *Modelo en cascada puro.*

Es un ciclo de vida que admite iteraciones. Después de cada etapa se realizan una o varias revisiones para comprobar si se puede pasar a la siguiente. Es un modelo rígido, poco flexible y con muchas restricciones.



al cliente una versión mejorada o con mayores funcionalidades del producto. El cliente es quien luego de cada iteración, evalúa el producto y lo corrige o propone mejoras. Estas iteraciones se repetirán hasta obtener un producto que satisfaga al cliente.



*Figura 3: Ciclo de vida iterativo. (SECURED, 2008)*

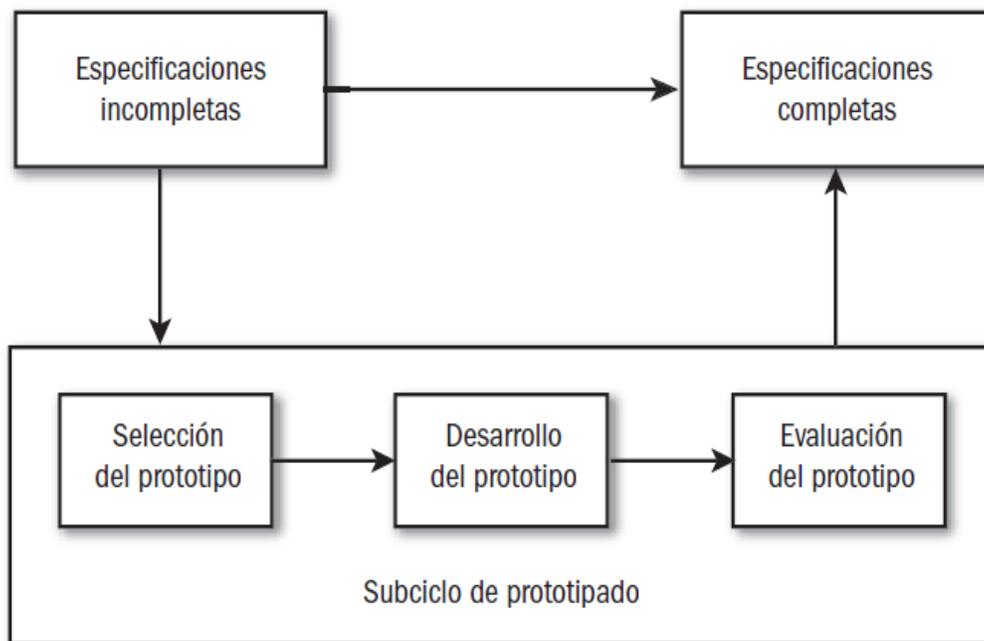
Se suele utilizar en proyectos en los que los requerimientos no están claros de parte del usuario, por lo que se hace necesaria la creación de distintos prototipos para presentarlos y conseguir la conformidad del cliente.

Se puede adoptar el modelo en aplicaciones medianas a grandes, en las que el usuario o cliente final no necesita todas las funcionalidades desde el principio del proyecto. Quizás una empresa que deba migrar sus aplicaciones hacia otra arquitectura, y desea hacerlo paulatinamente, es un candidato ideal para este tipo de modelo de ciclo de vida.

#### **2.3.1.1.4. Modelo por prototipos.**

En la práctica los prototipos se utilizan para validar los requerimientos de los usuarios en cualquier ciclo de vida.

Cuando se conoce las especificaciones de forma precisa para desarrollar un producto, es posible definir las especificaciones iniciales para hacer un prototipo, o sea, un producto provisional o parcial. En este modelo, el objetivo es lograr un producto intermedio, antes de realizar el producto final, para conocer mediante el prototipo como responderán las funcionalidades previstas para el producto final.



*Figura 4:* Ciclo de vida por prototipos. (SECURED, 2008)

Se utiliza a menudo en desarrollos de productos con innovaciones importantes, o el uso de tecnologías nuevas, en las que la incertidumbre sobre los resultados a obtener, o la ignorancia sobre el comportamiento, impiden iniciar un proyecto secuencial. La ventaja es el único apto para desarrollos en los que no se conoce a priori sus especificaciones o la tecnología a utilizar. La desventaja su costo y dificultad para la administración temporal.

### 2.3.1.1.5. *Modelo evolutivo.*

Este modelo acepta que los requerimientos del usuario puedan cambiar en cualquier momento. La práctica ha demostrado que obtener todos los requerimientos al comienzo del proyecto es difícil, no solo por la dificultad del usuario de transmitir su idea, sino porque estos requerimientos evolucionan durante el desarrollo y de esta manera, surgen nuevos requerimientos a cumplir. El modelo de ciclo de vida evolutivo afronta este problema mediante una iteración de ciclos requerimientos-desarrollo-evaluación.

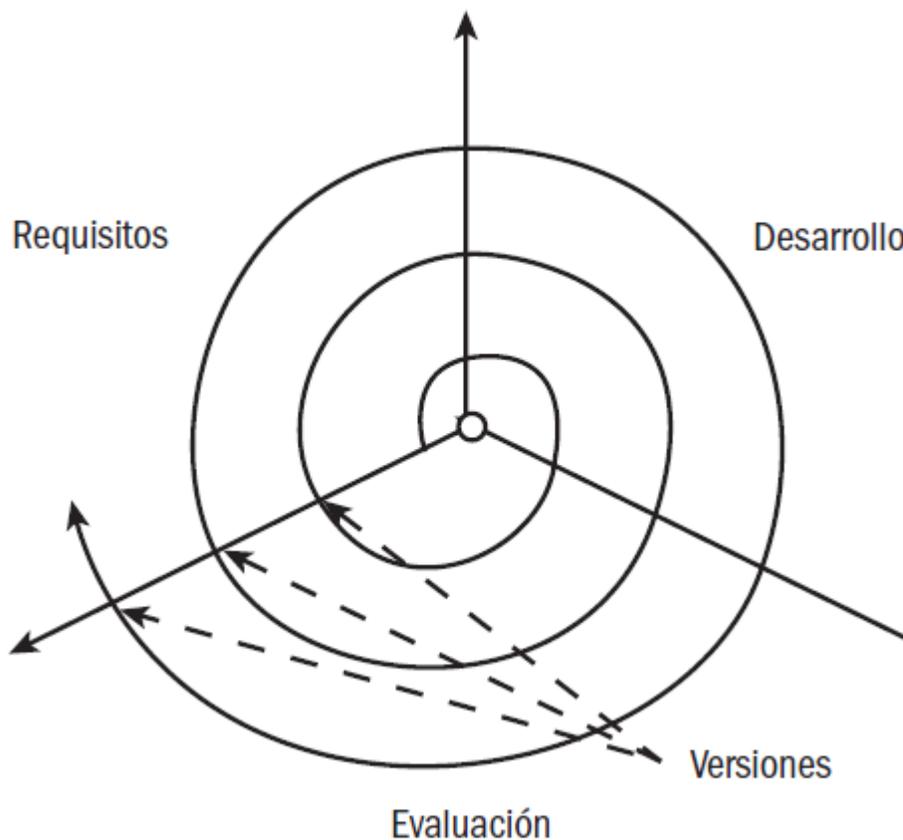


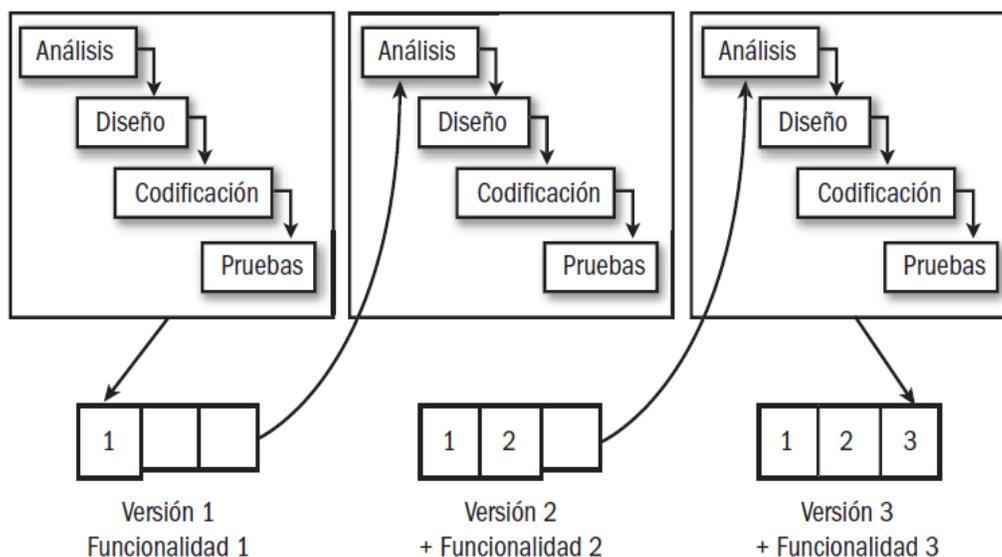
Figura 5: Ciclo de vida evolutivo. (SECURED, 2008)

Es un modelo muy útil cuando se desconoce la mayor parte de los requerimientos iniciales, o estos requerimientos no están completos.

### 2.3.1.1.6. *Modelo incremental.*

Este modelo se desarrolla construyendo modelos que cumplen las diferentes funciones del sistema. Esto permite ir aumentando gradualmente las capacidades del software. Este ciclo de vida, facilita la tarea del desarrollo permitiendo a cada miembro del equipo desarrollar un módulo particular en el caso de que el proyecto sea realizado por un equipo de programadores.

Es una repetición del ciclo de vida en cascada, aplicándose este ciclo en cada funcionalidad del programa a construir. Al final de cada ciclo le entregamos una versión al cliente que contiene una nueva funcionalidad. Este ciclo de vida permite realizar entregas al cliente antes de terminar el proyecto.



*Figura 6:* Ciclo de vida incremental. (SECURED, 2008)

Los beneficios de este modelo se describen a continuación:

- Construcción de un sistema pequeño siempre es menos riesgoso que construir un sistema grande.
- Desarrollo independientemente de las funcionalidades, es más fácil relevar los requerimientos del usuario.

Este modelo no está pensando para cierto tipo de aplicaciones, sino que está orientado a cierto tipo de usuario o cliente.

#### **2.3.1.1.7. Modelo en espiral.**

Este ciclo se puede considerar como una variación del modelo de prototipos, fue diseñado por Boehm en el año 1988. El modelo se basa en una serie de ciclos repetitivos para ir ganando madurez en el producto final. Toma los beneficios del modelo incremental y por prototipos, pero se tiene más en cuenta el concepto de riesgo que aparece debido a las incertidumbres e ignorancias de los requerimientos proporcionados al principio del proyecto o que surgirán durante el desarrollo. A medida que el ciclo se cumple, se obtienen prototipos sucesivos que logran la satisfacción del cliente o usuario. A menudo, la fuente de incertidumbres es el propio usuario, que en la mayoría de las oportunidades no sabe con perfección todas las funcionalidades que debe tener el producto.

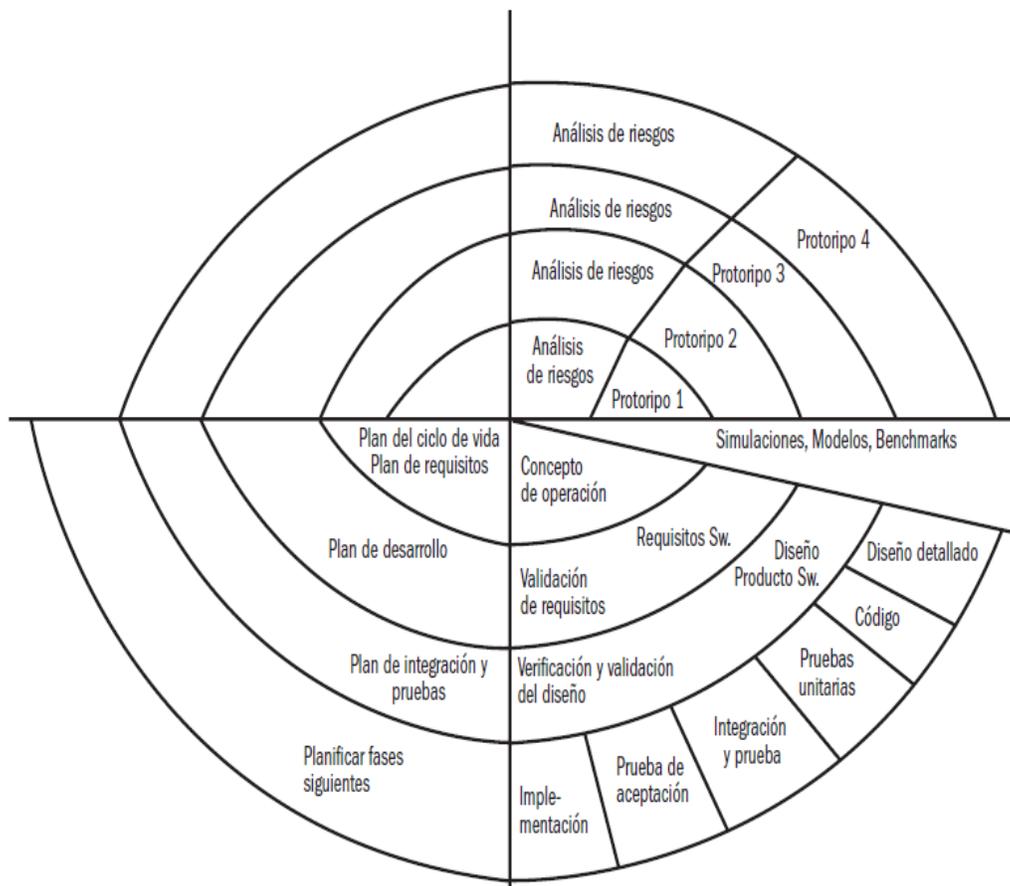
En este modelo hay cuatro actividades que envuelven a las etapas.

**Planificación:** levantamiento de requerimientos iniciales o luego de una iteración.

**Análisis de riesgo:** De acuerdo con el relevamiento de requerimientos decidimos si continuamos con el desarrollo.

**Implementación:** desarrollamos un prototipo basado en los requerimientos.

**Evaluación:** el cliente evalúa el prototipo, si da su conformidad, termina el proyecto. En caso contrario, incluimos los nuevos requerimientos solicitados por el cliente en la siguiente iteración.



*Figura 7: Ciclo de vida espiral. (SECURED, 2008)*

La ventaja más notoria es que puede comenzar el proyecto con un alto grado de incertidumbre, se entiende también como ventaja el bajo riesgo de retraso en caso de detección de errores, ya que se puede solucionar en la próxima rama del espiral.

Algunas de las desventajas son: el costo temporal que suma cada vuelta del espiral, la dificultad para evaluar los riesgos y la necesidad de la presencia o la comunicación continua con el usuario o cliente.

Este es un modelo adecuado para grandes proyectos internos de una empresa, en donde no es posible contar con todos los requerimientos desde el comienzo y el usuario está en nuestro mismo ambiente laboral. (SECURED, 2008)

### **2.3.1.2. Metodologías de desarrollo.**

Desarrollar un buen software depende de la realización de las etapas y actividades, por lo cual se recomienda elegir la metodología correcta para asegurar el éxito del producto. De una parte están las metodologías más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Estas, han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas.

Una posible mejora es incluir en los procesos de desarrollo más actividades y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados; sin embargo, el resultado final sería un proceso más complejo que incluso limitaría la propia habilidad del equipo para realizar el proyecto.

Las metodologías ágiles, dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Este enfoque ha mostrado su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad.

Según esta filosofía de desarrollo, las metodologías se pueden clasificar en dos grupos. Las metodologías tradicionales; que se basan en una fuerte planificación durante todo el desarrollo, y las metodologías ágiles; en las que el desarrollo de software es incremental, cooperativo, sencillo y adaptado.

#### **2.4.1.2.1 Metodologías tradicionales.**

Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con el plan definido en la fase inicial del desarrollo.

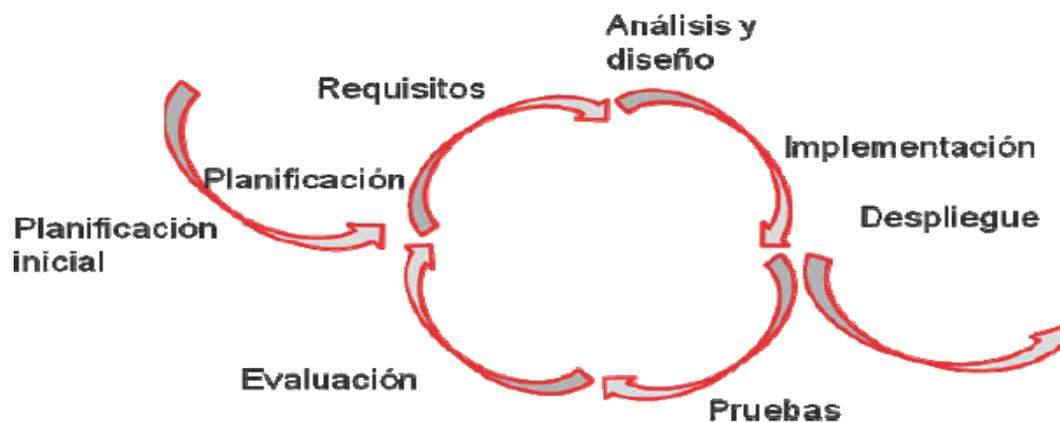
Otra de las características importantes dentro de este enfoque, son los altos costos al implementar un cambio y la falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno es cambiante.

Las metodologías tradicionales (formales) se focalizan en la documentación, planificación y procesos (plantillas, técnicas de administración, revisiones, etc.).

#### *2.3.1.2.1.1.Desarrollo Iterativo e Incremental.*

Es un proceso de desarrollo de software cíclico, desarrollado en respuesta a la debilidad del modelo en cascada. Empieza con una planificación inicial y termina con el despliegue, con la iteración cíclica en el medio.

Para apoyar al desarrollo de proyectos por medio de este modelo se han creado distintos frameworks o entornos de trabajo, como el Rational Unified Process. El desarrollo incremental e iterativo es también una parte esencial de un tipo de programación conocido como Extreme Programming y generalmente de los marcos de trabajo de desarrollo de software ágil.



*Figura 8:* Proceso metodología Iterativo e Incremental. (INTECO, 2009)

El desarrollo incremental es una estrategia programada en etapas, en la que las diferentes partes del sistema se desarrollan en diferentes momentos, y se integran a medida que se completan.

### 2.3.1.2.1.2. *Rapid Application Development (RAD).*

La metodología de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) se desarrolló para responder a la necesidad de entregar sistemas muy rápido. El enfoque de RAD no es apropiado para todos los proyectos. El alcance, el tamaño y las circunstancias, todo ello determina el éxito de un enfoque RAD.

El método RAD tiene una lista de tareas y una estructura de desglose de trabajo diseñada para la rapidez. El método comprende el desarrollo iterativo, la construcción de prototipos y el uso de utilidades CASE (Computer Aided Software Engineering). Tradicionalmente, el desarrollo rápido de aplicaciones tiende a englobar también la usabilidad, utilidad y rapidez de ejecución.



*Figura 9:* Proceso metodología RAD. (INTECO, 2009)

RAD requiere el uso interactivo de técnicas estructuradas y prototipos para definir los requisitos de usuario y diseñar el sistema final. Usando técnicas estructuradas, el desarrollador

primero construye modelos de datos y modelos de procesos de negocio preliminares de los requisitos. Los prototipos ayudan entonces al analista y los usuarios a verificar tales requisitos y a refinar formalmente los modelos de datos y procesos.

#### *2.3.1.2.1.3. Rational Unified Process (RUP).*

El proceso unificado Rational (RUP) es un marco de trabajo de proceso de desarrollo de software iterativo creado por Rational Software Corporation, una división de IBM desde 2003. RUP no es un proceso perceptivo concreto individual, sino un marco de trabajo de proceso adaptable, con la idea de ser adaptado por las organizaciones de desarrollo y los equipos de proyecto de software que seleccionarán los elementos del proceso que sean apropiados para sus necesidades.

RUP resultó de la combinación de varias metodologías y se vio influenciado por métodos previos como el modelo en espiral. Las consideraciones clave fueron el fallo de proyectos usando métodos monolíticos del estilo del modelo en cascada y también la llegada del desarrollo orientado a objetos y las tecnologías GUI, un deseo de elevar el modelado de sistemas a la práctica del desarrollo y de resaltar los principios de calidad que aplicaban a las manufacturas en general al software.

Los creadores y desarrolladores del proceso se centraron en el diagnóstico de las características de diferentes proyectos de software fallidos. De esta forma intenta reconocer las causas raíz de tales fallos. También se identifican en los procesos de ingeniería del software existentes y sus soluciones para estos síntomas.

#### *2.3.1.2.2. Metodologías ágiles.*

Este enfoque nace como respuesta a los problemas que puedan ocasionar las metodologías tradicionales y se basa en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa. Se fundamentan en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Estas metodologías la capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.

### **2.3.1.3. *Importancia de una metodología de desarrollo.***

Al momento de desarrollar un producto de software resulta indefectible el uso de una metodología de desarrollo dado que genera grandes beneficios en diferentes roles laborales. Para los líderes de proyecto, apoya los procesos de planificación y seguimiento del proyecto, optimizando el tiempo de desarrollo, los recursos a utilizar y la evaluación de los resultados. Para los programadores, resulta provechoso para la comprensión del problema y de lo que se quiere alcanzar, así mismo facilita la reutilización del producto para futuros proyectos. Finalmente, para los clientes o usuarios finales generan una gran probabilidad para el recibimiento de un producto con normas de calidad y que sea amigable para ellos.

### **2.3.2. Calidad de software.**

En toda empresa es importante el término calidad para referirse a los productos finales fabricados, los cuales deben cumplir con lo requerido por los clientes y en caso contrario realizar un proceso de eliminación para aquellos productos que no cuenten con cierto nivel de calidad. En el ámbito de ingeniería de software ocurre lo mismo, se debe recurrir a este término para desarrollar productos de software que cumpla con los requerimientos que el usuario desea.

La calidad del software es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente.

Para comprobar que tanto el producto como el proceso de desarrollo cumplan los estándares de calidad establecidos debe existir un equipo responsable de la gestión y aseguramiento de la calidad, se realiza por medio de un adecuado proceso de pruebas de software. (Molina y Vargas, 2015).

### **2.3.2.1. Estándares de calidad ISO para el desarrollo de software.**

Como se pudo evidenciar en la definición del término calidad, resulta importante seleccionar estándares que ayuden en el alcance de esa condición, por ello es necesario aplicar estándares de calidad en el proceso de desarrollo y en el producto de software. Existen estándares internacionales que son aplicables para el desarrollo de sistemas de gestión de calidad en cualquier industria, es el estándar ISO 9000.

#### **2.3.2.1.1. ISO 9001.**

Este es el más general de dichos estándares, que se aplica a las organizaciones que diseñan, desarrollan y mantienen productos, incluido software. Está en sí mismo no es un estándar para el desarrollo de software, sino un marco general para elaborar estándares de software. Establece principios de calidad total, describe en general el proceso de calidad, y explica los estándares y procedimientos organizacionales que deben determinar, lo cual debe documentarse en un manual de calidad de la empresa (Sommerville, 2011, págs. 587-598).

Es importante destacar que una empresa certificada por la ISO 9001 solo garantiza que en esta se emplean procedimientos de gestión de calidad más no significa que empleen las mejores prácticas de desarrollo de software o que sus procesos conduzcan a un software de calidad. (Sommerville, 2011, págs. 587-598).

#### **2.3.2.1.2. ISO 9126.**

ISO 9126 entrega la definición de las características y los procesos de evaluación de calidad asociados para usar cuando se especifican los requisitos y la evaluación de los productos de software a lo largo de su vida útil. Se relaciona con 6 factores:

✓ **Funcionalidad:** conjunto de atributos que soporta la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son tales que satisfacen las necesidades implícitas o establecidas.

- ✓ **Confiabilidad:** El conjunto de atributos que soporta la capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento bajo condiciones establecidas por un periodo de tiempo establecido.
- ✓ **Usabilidad:** El conjunto de atributos que soporta el esfuerzo necesario para el uso y la evaluación individual de tal uso mediante un conjunto de usuarios establecidos e implícitos.
- ✓ **Eficiencia:** el conjunto de atributos que soporta las relaciones entre el nivel de rendimiento del software y el monto de recursos empleados, bajo condiciones establecidas.
- ✓ **Mantenibilidad:** El conjunto de atributos que soporta el esfuerzo necesario para realizar modificaciones especificadas.
- ✓ **Portabilidad:** El conjunto de atributos que soporta la habilidad del software para transferirlo de un entorno a otro.

### **2.3.3. Lenguaje UML.**

Es un lenguaje gráfico estándar que se concentra en la representación gráfica de un sistema, es decir, en modelar las funciones del sistema, definir entidades y especificar las características de un sistema antes de su construcción.

El modelo UML consta de tres partes principales:

**Elementos:** son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones).

**Relaciones:** relacionan los elementos entre sí.

**Diagramas:** son colecciones de elementos con sus relaciones.

Los diagramas más interesantes (y los más usados) son los de casos de uso, clases y actividades. (Hernández, 2013).

### **2.3.3.1. Diagramas de casos de uso.**

“Los diagramas de casos de uso ayudan a analizar y comunicar los escenarios en que los sistemas o aplicación interactúa con personas, organizaciones o sistemas externos; los objetivos que el sistema o aplicación contribuya a lograr y el ámbito del sistema” (Microsoft, 2007).

Estos diagramas muestran la relación existente entre los actores y los casos de usos del sistema. Además, representa las funcionalidades que ofrece el sistema respecto a una interacción externa, el cual se representa mediante una caja rectangular con un nombre en su interior. Los casos de uso están en el interior de la caja del sistema y los actores están fuera de esta; interactúan mediante diferentes tipos de relaciones y solo se muestra lo que hace el sistema pero no como.

Estos diagramas son útiles para representar el comportamiento de un sistema, dado que solo se especifica su comportamiento y no su implementación. Los diagramas de casos de uso se componen de tres elementos importantes: actores, casos de uso y relaciones, esta última se clasifican en generalización, inclusión y extensión. (Ver figura 11). Un actor es una persona, grupo o sistema que interactúa con un caso de uso. Un caso de uso es una descripción de una secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el primero usa al sistema para realizar una tarea específica. Para las relaciones, la inclusión indica que un caso de uso tiene lugar dentro de otro; la extensión indica que en cierta ocasión o situación, un caso de uso será extendido por otro; la generalización indica que un caso de uso hereda las características de otro, similar a la herencia entre clases.

### **2.3.3.2. Diagramas de actividades.**

“Un diagrama de actividades muestra un proceso de negocio o un proceso de software como un flujo de trabajo a través de una serie de acciones. Las personas, los componentes de software o los equipos pueden realizar estas acciones.” (Microsoft, 2007).

Estos diagramas muestran el flujo de actividades, definiendo actividad como ejecución entre objetos que se están corriendo dentro de una máquina de estados, el resultado de una

actividad es una acción o cambio en el estado del sistema o simplemente la devolución de un valor. Principalmente muestran cómo fluye el control de unas clases a otras con la finalidad de culminar con un flujo total, la cual resulta como consecuencia de un proceso más complejo. Por esta razón, en un diagrama de actividades aparecerán acciones y actividades correspondientes a diferentes clases.

### **2.3.3.3. Diagramas de clases.**

“Este tipo de diagramas son utilizados en sistemas de información orientados a objetos para desarrollar modelos que muestren las clases en el sistema y las asociaciones entre dichas clases.” (Sommerville, 2011).

El diagrama de clases sirve para visualizar las relaciones entre clases que involucran el sistema, definiendo clase como una descripción de conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos y relaciones. Estas últimas pueden ser de tipo asociativa, la cual asocia objetos que colaboran entre sí y el tiempo de vida de un objeto no depende de otro; la agregación puede ser una relación estática llamada composición o referencial llamada agregación; la dependencia denota la dependencia que tiene una clase de otra; la herencia indica que una subclase hereda los métodos y atributos de una superclase.

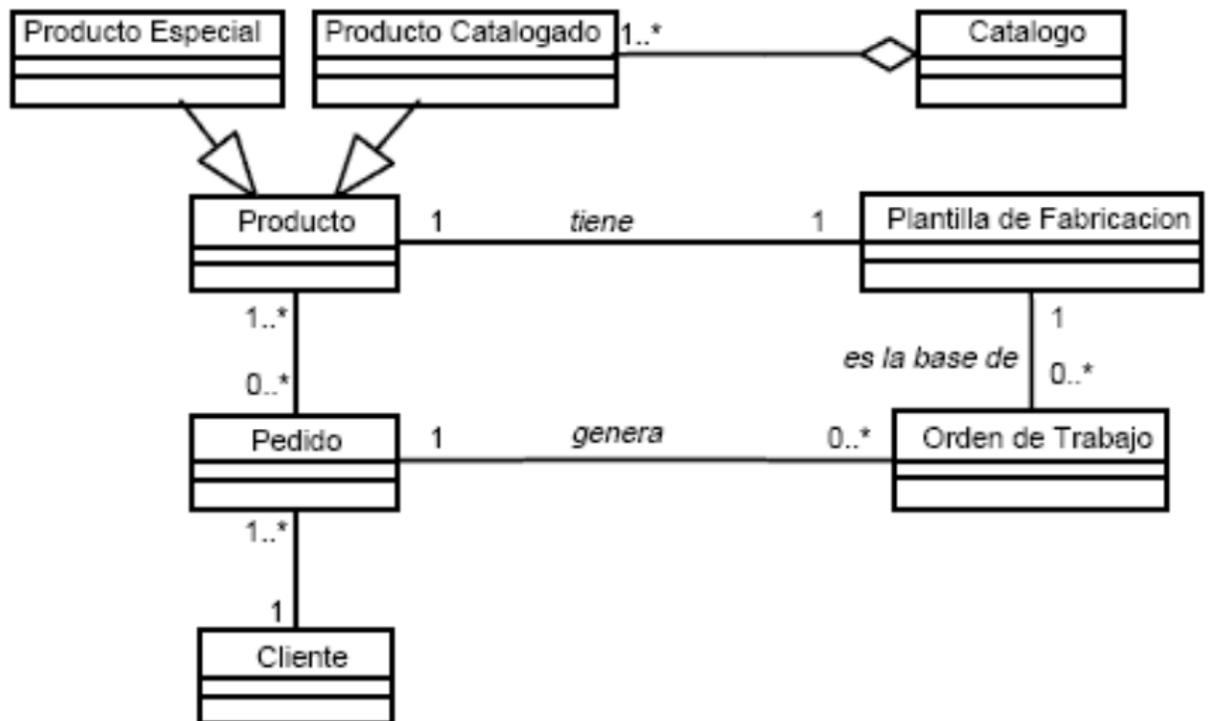


Figura 10: Diagrama de clases para gestión de productos (Universidad de los Andes Venezuela, 2011).

#### 2.3.4. Aplicaciones web.

Las aplicaciones web, o también llamadas “webapps” iniciaron como un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentaban información con uso de textos y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió web 2.0, las webapps han evolucionado hacia ambientes de cómputo sofisticados que no solo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios. (Pressman, 2010, págs. 317-335).

Las web apps están basadas en los siguientes atributos:

- **Controlada por el contenido:** en muchos casos, la función primaria de una Web App es utilizar hipermedia para presentar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y vídeo.

- **Evolución continua:** las aplicaciones Web están en constante evolución. No es inusual que algunas Web Apps (específicamente, su contenido) se actualizan cada hora.
- **Inmediatez:** el tiempo que se tarda en comercializar un sitio Web completo puede ser cuestión de días o semanas. Los desarrolladores deberán utilizar los métodos de planificación, análisis, diseño, implementación y comprobación.
- **Seguridad:** deberán implementarse fuertes medidas de seguridad en toda la infraestructura que apoya una Web App y dentro de la misma aplicación.
- **Estética:** cuando se ha diseñado una aplicación con el fin de comercializar o vender productos o ideas, la estética puede tener mucho que ver con el éxito del diseño técnico.
- **Concurrencia:** múltiples usuarios pueden acceder simultáneamente a la Web App.
- **Rendimiento:** el tiempo de respuesta a una petición debe ser la más rápida posible.
- **Disponibilidad:** estar disponible para los usuarios todos los días, durante las 24 horas.

#### **2.3.4.1. *Arquitectura de una aplicación web.***

“Los autores sugieren una arquitectura del diseño en tres capas que desacopla la interfaz de la navegación y del comportamiento de la aplicación. Plantean que mantener separadas la interfaz, la aplicación y la navegación, simplifica la implementación y mejora las reutilización.” (Sommerville, 2011).

Una aplicación web es proporcionada por un servidor web y utilizada por múltiples usuarios desde cualquier punto vía cliente web (navegador). La arquitectura se compone de tres elementos importantes: El servidor web, el cual distribuye las páginas de información a los clientes que las soliciten. Las páginas web que contienen información y los clientes quienes solicitan peticiones al servidor. Basado en esta información se puede afirmar que la arquitectura de una aplicación web es cliente/servidor.

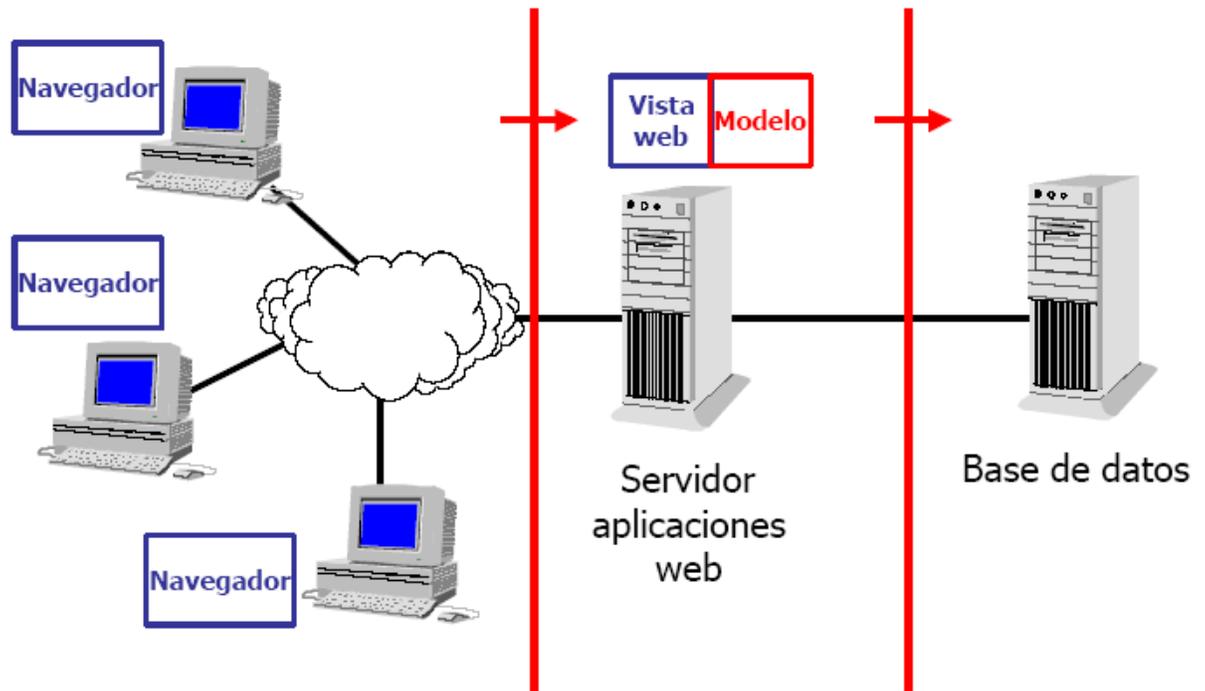


Figura 11: Arquitectura web de 3 capas (Sánchez, 2004).

#### 2.3.4.1.1. Capa de presentación.

Es la que se encarga de que el sistema interactúe con el usuario y viceversa, muestra el sistema al usuario, la información contenida y obtiene información del usuario con un mínimo proceso. Se conoce como interfaz de usuario, la cual debe ser amigable o de fácil manejo para el usuario.

**Bootstrap.** Es un framework o entorno de desarrollo que permite crear interfaces web con los lenguajes JavaScript y CSS, cuya particularidad es la de adaptar el sitio web al tamaño de un dispositivo.

#### 2.3.4.1.2. *Capa de lógica de negocio.*

Es donde residen las funciones que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario, se procesa la información y se envía una respuesta después del proceso. Se denomina de esta manera porque es donde se establecen todas las reglas que se deben cumplir.

**Servidor web.** Es un programa que gestiona cualquier aplicación en el lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación en el lado del cliente.

**Microsoft IIS.** Es un conjunto de servicios para servidores usando Microsoft Windows. Es especialmente usado en servidores web, que actualmente es el segundo más popular sistema de servidor web (funciona en el 35% de los servidores de todos los sitios web). De hecho, el IIS viene integrado con Windows NT 4.0.

**Nginx.** Es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico (IMAP/POP3).

**PHP (HyperText pre-processor).** Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

**JSP (Java Server Pages).** Es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML y XML, entre otros tipos de documentos. JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java.

**Notepad++.** Es un editor de texto de Windows que soporta varios lenguajes de programación. Es muy similar al Bloc de Notas pero con opciones más avanzadas y sencillas.

**Gdevelop.** Es un creador de juegos de código abierto, multiplataforma, que puede ser usado sin tener conocimiento previo de programación.

**FileZilla.** Es un cliente Protocolo de Transferencia de Archivos de código abierto y software libre.

**PIXLR Web app.** Es un editor de imágenes basado en web, con código libre y con soluciones de edición muy prácticas.

**Balabolka.** Es un programa de texto a voz que contiene muchas voces instaladas que pueden ser usadas en distintos entornos de desarrollo.

#### 2.3.4.1.3. *Capa de acceso a datos.*

Esta capa es la encargada de almacenar los datos del sistema y de los usuarios. Su función es almacenar y devolver datos a la capa de negocio, aunque para esto también es necesario en algunos casos, que tengan procedimientos almacenados y funciones dentro de la capa. En una arquitectura de tres capas, esta capa es la única que puede acceder a los mismos. Está formada por uno o varios sistemas gestores de bases de datos, localizados en un mismo servidor o en varios.

**Microsoft SQL Server.** Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial. SQL Server se ejecuta en T-SQL (Transact -SQL), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores, procesamiento fila, así como variables declaradas.

**MYSQL.** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

**MVC (Modelo Vista Controlador).** Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica del negocio de aplicaciones de la interfaz de usuario. Por ello propone tres componentes: el modelo, la vista y el controlador.

### **Capítulo III**

### 3. Metodología

#### 3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó una revisión documental sobre discapacidad cognitiva en sitios web confiables, referentes bibliográficos, así como en revistas, entre otras fuentes.

Teniendo en cuenta que el término población se refiere al “Conjunto de cosas, personas, animales o situaciones que tiene una o varias características o atributos comunes” (Ninabanda, 1012), y la muestra es un “Es un conjunto representativo de la población de referencia” (Ninabanda, 2012) la población a beneficiar con el desarrollo de este proyecto que se desarrolla en la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CERVIDI, es la población de niños diagnósticos con una discapacidad cognitiva - grado leve, caracterizados por requerir estímulos didácticos para mejorar el nivel de concentración, atención y retención. La fundación tiene actualmente sesenta niños diagnosticados con diferentes discapacidades, de los cuales el 50% de ellos están diagnosticados con discapacidad cognitiva – grado leve.

En la fundación, los salones son enumerados según los niveles 1, 2, 3 y 4. La distribución de los niños en los salones, los profesionales la realizan de acuerdo a la edad y tipo de diagnóstico. Por ejemplo, en los niveles 1 y 2 se ubican los niños que tienen semejanzas en el nivel de aprendizaje, con quienes los psicólogos aplican técnicas básicas para incentivar la concentración, atención y retención a través de la lectura de poemas, así mismo utilizan estrategias audiovisuales. En el nivel 3 y 4 se encuentran niños que reflejan una mayor productividad y su nivel de aprendizaje es mayor, siendo niños más activos, tienen disposición para trabajar en actividades avanzadas como operaciones de suma, resta, multiplicación; y lecturas que ameritan mayor concentración.

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron entrevistas con el coordinador de la fundación y los psicólogos que son los profesionales encargados de orientar el desarrollo de habilidades cognitivas en los niños con el fin mejorar los dispositivos básicos de aprendizaje DBA relacionados a las habilidades de concentración, atención y retención.

A partir de la información recolectada se pasa a identificar la situación problema y determinar una alternativa de solución; por lo cual se pasa a identificar los requerimientos para el desarrollo de un software educativo que se utilizará como herramienta de apoyo a los procesos que orientan los psicólogos para trabajar en el mejoramiento de los DBA en los niños con discapacidad cognitiva – grado leve.

### **3.2. Procedimientos**

En primera instancia se realizan varias visitas a la Fundación CEREVIDI por parte de los desarrolladores del proyecto, para observar el contexto y entrevistar al coordinador y a los psicólogos respecto a su labor para mejorar los DBA en los niños.

Luego se plantean una serie de encuestas dirigidas a los psicólogos, padres de familia y niños de los diferentes niveles, esto con el fin de obtener información para identificar la problemática y generar alternativas para plantear una posible solución.

La encuesta aplicada a los niños, fue realizada con la colaboración de los psicólogos de la Fundación CEREVIDI, con este instrumento se identificó el conocimiento previo de los niños respecto a herramientas tecnológicas.

Para el desarrollo eficiente del software educativo se desarrollarán las etapas o fases conocidas como “Ciclo de vida del software”. La ISO 12207-1 (2002) lo define como “Un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso.”

- Etapa de diagnóstico o de análisis de requerimientos: se realizan unas encuestas dirigidas a los profesionales de la Fundación, los padres de familia y los niños, esto con el fin de identificar claramente la problemática presentada desde diferentes puntos de vista y evaluar conocimientos previos por parte de los niños referentes a herramientas tecnológicas. La encuesta realizada a los niños arrojó como resultado el uso de los computadores y el celular en su gran mayoría, permitiendo establecer el desarrollo del software educativo en un entorno web, además del fácil acceso vía internet.

Por su parte, en la encuesta y las entrevistas realizada a los profesionales se evidenció la utilización mayormente de técnicas tradicionales para fomentar el desarrollo cognitivo de los niños y la aceptación de un software educativo que pudiese servir como apoyo en los procesos de estimulación de los DBA.

- Etapa de diseño: al tener claramente identificados los requerimientos, se procede al diseño del software educativo que pueda apoyar el desarrollo de habilidades para que los niños puedan mejorar su desempeño y adaptación al contexto para convivir en la comunidad. Para el diseño fue importante que el psicólogo explicará cuales son y cómo se utilizan los diferentes tipos de actividades orientadas a trabajar con los niños. El diseñador, de acuerdo a las necesidades identificadas por el psicólogo, preparará recursos a modo de repositorio, de tal manera que él cuente con un banco de materiales, así como como también recursos de tipo interactivo para que algunas actividades pueda ser presentadas a los niños en un entorno más llamativo y agradable: lecturas como poemas, identificación de imágenes que pertenecen a una clasificación específica, por ejemplo: animales domésticos vs animales de la selva, espacios del hogar, identificación de las letras del abecedario, identificación de los deportes, seguir la secuencia de actividades planteadas en un juego, colorear plantillas, etc.

- Etapa de implementación: se procede a la aplicación de las características de la metodología Scrum, la cual fue seleccionada luego de un estudio de cada una de las metodologías ágiles. Se utiliza la técnica “Divide y Vencerás”, considerada una de las técnicas más eficientes en cuanto de desarrollo de software, permitiendo realizar diferentes Sprint o incrementos comenzando por el más importante; cada uno de estos Sprint son funcionales, garantizando la realización de pruebas y retroalimentación.

Para la implementación del software educativo se realizó una investigación y un estudio de las herramientas tecnológicas más adecuadas y calificadas, comparando cada una de ellas en términos de accesibilidad, manejo y funcionalidad. Los aspectos más considerables a la hora de elegir las tecnologías fueron gratuidad y liberalidad, permitiendo el uso y adaptación de cada una ellas según los requerimientos establecidos para el software.

- Etapa de integración: el software educativo es configurado de forma adaptativa es decir, que pueda ser utilizado en los diferentes dispositivos tecnológicos como computadoras

portátiles o tabletas.

- Etapa de despliegue: el software educativo puede ser utilizado en la Fundación CEREVIDI, como herramienta de apoyo a las actividades propuestas por los psicólogos para incentivar el desarrollo de habilidades DBA enfocadas en la atención, concentración y retención, dirigidas especialmente a los niños diagnosticados con discapacidad cognitiva – grado leve. Para la implantación del software educativo se realiza un acuerdo en conjunto la directiva de la Fundación CEREVIDI para la adquisición del hosting y el dominio, donde el grupo desarrollador se comprometer a adquirir los servicios durante un año y a partir de ese año, la fundación se encarga de pagar anualmente por dichos servicios.

### 3.3. Metodología de software aplicada

Como se apreció en el marco teórico, existen diferentes metodologías de desarrollo de software, las cuales se pueden clasificar en ágiles y tradicionales. Las ágiles son aquellas que se basan en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos planteados pueden variar en el tiempo según sea la necesidad. Por otra parte, las metodologías tradicionales detallan y planifican todo el trabajo a realizar para iniciar su ciclo de desarrollo, esto hace que la adaptación a cambios sea considerado inadecuado.

Para el desarrollo de este software educativo, se decide trabajar con la metodología **Scrum** donde se crea primeramente la funcionalidad más importante o de mayor valor para el usuario y luego continúa con las siguientes funcionalidades. La condición necesaria fue mantener informado al usuario para obtener con frecuencia retroalimentación. La metodología Scrum tiene la ventaja de utilizar la técnica “Divide y vencerás”, donde un gran producto de software se convierte en pequeños software funcionales y relacionados entre sí que permiten la retroalimentación constante con el cliente, pudiendo pedir nuevas adaptaciones a sus necesidades y generando autocríticas dentro del equipo de trabajo, valorando globalmente el sprint para mejorar en próximos sprints o proyectos.

Cada iteración o sprint, tuvo una duración definida de entre 2 y 4 semanas para su desarrollo, obteniendo versiones de software utilizable y funcional. Además, al enfocarse en el desarrollo de un software con calidad, se definieron tres roles importante como:

- **Scrum Master:** propone y guía al equipo para que sigan las reglas establecidas y los procesos de la metodología.
- **Product Owner (PO):** se considera como el diseñador, quien entrega una visión detallada del software al equipo.
- **Team:** los profesionales que tienen el conocimiento técnico para implementar el software, basándose en el diseño y los requerimientos planteados. (proyectosagiles.org, 2016).

Aplicando la metodología Scrum, los responsables del proyecto tuvieron diferentes roles para alcanzar el objetivo general, permitiendo la realización de un diseño preliminar del software en base a los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos previamente. Durante la implementación se contó con la retroalimentación constante por parte del psicólogo y otros profesionales que prestan servicios en la fundación. Así mismo, se realizaron sprint funcionales cada mes para ser presentados y probados por los involucrados.

Tabla 1

*Roles de los responsables del proyecto.*

Responsable	Contacto	Rol
<b>Samuel David Manjarres Ramos</b>	<a href="mailto:Samuel.manjarres@cecar.edu.co">Samuel.manjarres@cecar.edu.co</a>	Scrum máster /Analizador
<b>Narly Grey Bossa Vergara</b>	<a href="mailto:Narly.bossa@cecar.edu.co">Narly.bossa@cecar.edu.co</a>	Product owner/ Diseñador
<b>Isaac Alberto Flórez Jiménez</b>	<a href="mailto:Isaac.florez@cecar.edu.co">Isaac.florez@cecar.edu.co</a>	Team/Programador

Para asegurar que el software educativo a desarrollar cumpla los requerimientos especificados se hará un seguimiento y control del mismo, teniendo en cuenta las pautas y etapas especificadas por Sanz (2010), experta en ciencias informáticas, en su artículo titulado Control y Seguimiento de Proyectos de Desarrollo de Software. Para el seguimiento se tienen en cuenta tres puntos importantes: avance del proyecto según las fechas planificadas; identificación de tiempo y calidad; resultados y las medidas correctivas cuando fue necesario. Es decir, se realizó un procedimiento basado en diferentes actividades, las cuales se especifican a continuación:

- **Definir los objetivos del seguimiento:** en este primer paso se determinaron los aspectos relacionados a las opciones para registrar a los usuarios docente, estudiante y padre de familia. Luego, se procede a realizar un repositorio recursos multimedia encaminados a implementar las actividades en el software de acuerdo a las necesidades para los DBA determinadas por el psicólogo de la fundación CERVIDI.

- **Identificar agentes de seguimiento:** es esta actividad se identificaron, describieron; y priorizaron los responsables del seguimiento, dentro y fuera del proyecto. De acuerdo a esta especificación se realiza el seguimiento de sprint o funcionalidades del software por parte del director de la fundación CERVIDI, así mismo el diseñador, el cual tiene un segundo rol como líder de proyecto, es el encargado de comparar fechas establecidas y actuales para determinar si el cronograma de actividades se está cumpliendo, a la vez un tercer agente, la asesora de proyecto, evalúa la calidad conforme a lo especificado por el cliente y a los estándares.

- **Seguimiento de tareas:** se lleva a cabo una revisión de cada tarea con el miembro del equipo verificando su estado. Para dar cumplimiento a esta actividad, se realizaron reuniones periódicas con el equipo desarrollador, en dichas reuniones se presentaba una exposición del estado de tareas o responsabilidades asignadas previamente como identificación y selección de recursos multimedia, diseño e implementación de interfaces de usuario, creación de base de datos, entre otras.

- **Planificar el presupuesto:** En este caso, se determinan tareas a cumplir relacionadas con la adquisición de recursos tecnológicos vitales para la funcionalidad eficiente de la herramienta en la fundación CERVIDI, inicialmente se consiguió el dominio y el hosting en un sitio gratuito debido a que por condiciones económicas la fundación no está en capacidad de

manejar cuotas de sostenimiento de estos servicios.

Por otra parte, el control de proyecto se refiere al proceso de comparar la realización real del proyecto con la planificada, analizando las variaciones existentes entre ambas, evaluando las posibles alternativas. A continuación se especifican las actividades a desarrollar:

- **Definir los puntos de control:** son los momentos donde se decide realizar el control. Para ello se tuvo en cuenta los sprints definidos por la metodología Scrum, donde se analiza y se evalúa las funcionalidades de cada uno de ellos.
- **Controlar las tareas:** se establece la comparación entre los resultados obtenidos del seguimiento y los previstos con el plan, se obtienen las diferencias y se analizó las posibles causas. Para su cumplimiento se analizaron las tareas más prioritarias e importantes y se evaluaron a nivel de tiempo para determinar las razones de los retrasos en el cumplimiento de lo planeado, luego se propusieron estrategias para obtener un avance más rápido.
- **Controlar los cambios:** se realizan solicitudes y registro de cambios, evaluados por el equipo del proyecto, además se informó periódicamente de todos los cambios efectuados. Cuando fueron necesarios cambios en los sprints desarrollados se informó al líder de proyecto, al psicólogo y al coordinador de la fundación CERVIDI para obtener una retroalimentación oportuna para la aprobación de dichos cambios.

## Capítulo IV

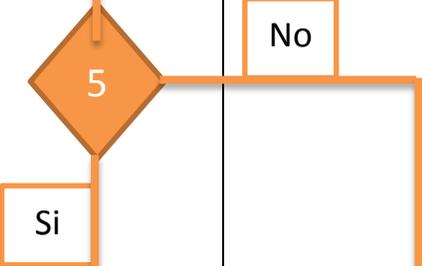
## 4. Desarrollo del proyecto

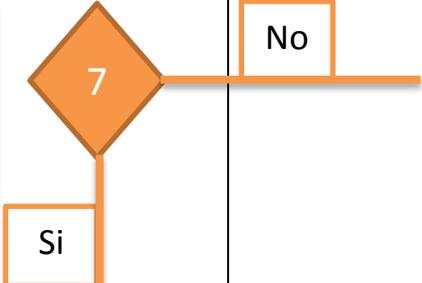
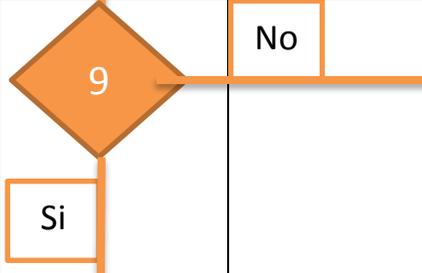
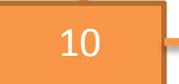
### 4.1. Recolección de información

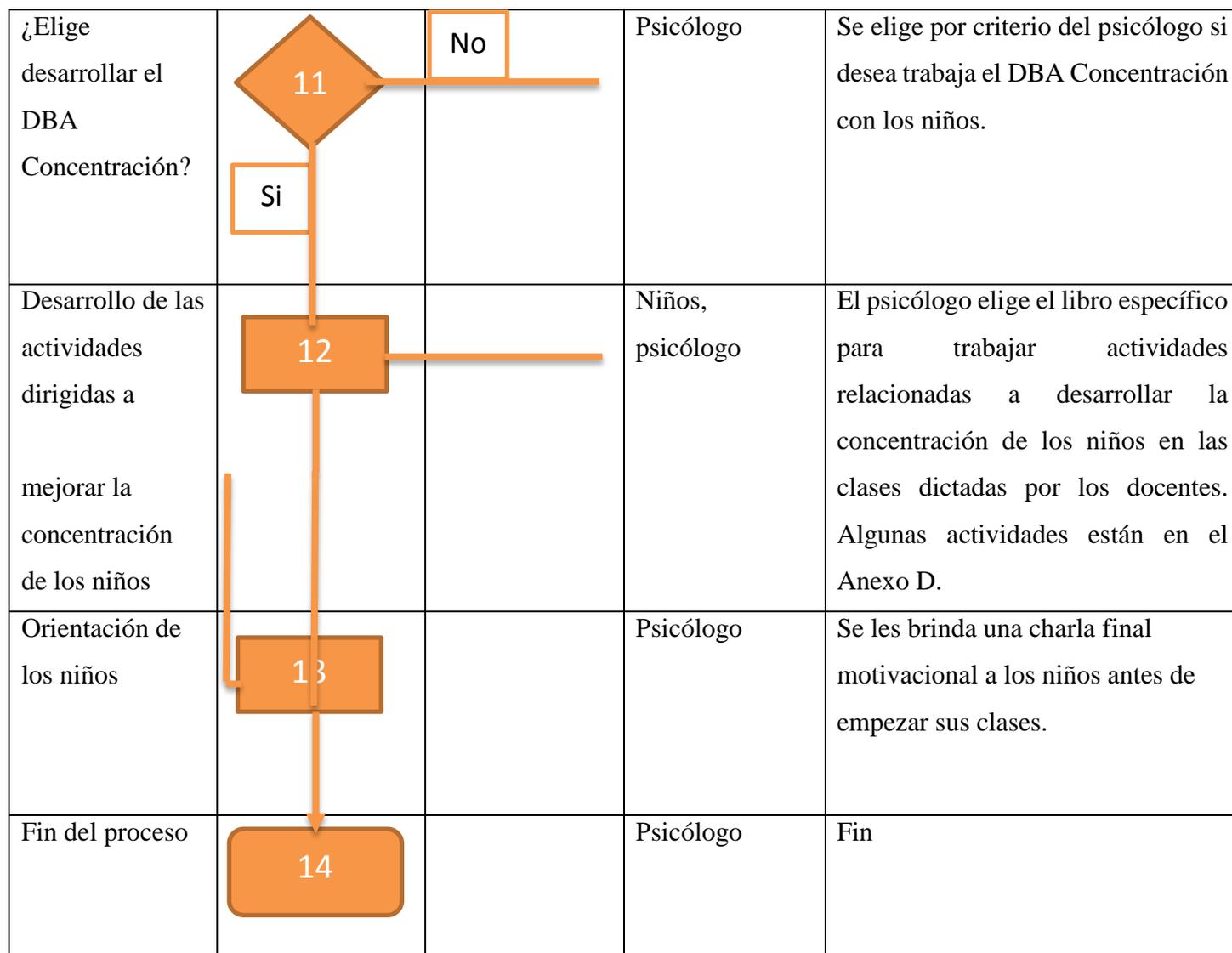
En esta actividad se requirió de la realización de varias reuniones con el coordinador y un psicólogo de la fundación CERVIDI, a través de la mediación del psicólogo también se aplicó encuestas dirigidas a los niños para que las diligenciaran con acompañamiento de los padres. Además, fue necesario realizar varias entrevistas con uno de los psicólogos que prestan servicio profesional en la fundación.

Cada día se trabaja la estimulación de los DBA en dos aulas distintas elegidas previamente, antes de empezar las actividades académicas con los docentes. A continuación se presenta un diagrama de actividades que muestra de manera general el proceso diario llevado a cabo por los profesionales en relación con los niños.

Actividad	Flujograma	Responsable	Observaciones
Inicio		Psicólogo	Cada día antes de iniciar las clases los niños deben ser atendidos por el profesional quien es el encargado de prepararlos mentalmente para las actividades que van a desarrollar durante el día.
Recibimiento de los niños		Psicólogo	Se recibe a cada uno de los niños con un buen trato dado que es importante para su carácter y sus emociones.
Charla con los niños		Psicólogo, niños	Se les realizan diferentes preguntas a los niños con el fin de que expresen como se encuentra física y emocionalmente.

<p>Selección del DBA a desarrollar</p>			<p>Psicólogo</p>	<p>Se elige el DBA que se va a reforzar ese día a través de distintas actividades plasmadas en libros específicos para estos niños, los cuales fueron donados por el Ministerio de Educación de Colombia.</p>
<p>¿Elige desarrollar el DBA Memoria?</p>			<p>Psicólogo</p>	<p>Se elige por criterio del psicólogo si desea trabajar el DBA Memoria con los niños.</p>
<p>Desarrollo de las actividades dirigidas a mejorar la memoria de los niños</p>			<p>Niños, Psicólogo</p>	<p>El psicólogo elige el libro específico para trabajar actividades relacionadas a desarrollar la memoria de los niños antes de iniciar sus clases. Algunas actividades están en el Anexo D.</p>

<p>¿Elige desarrollar el DBA Abstracción?</p>		<p>No</p>	<p>Psicólogo</p>	<p>Se elige por criterio del psicólogo si desea trabaja el DBA Abstracción con los niños.</p>
<p>Desarrollo de las actividades dirigidas a mejorar la abstracción del contexto por parte de los niños</p>			<p>Niños, Psicólogo</p>	<p>El psicólogo elige el libro específico para trabajar actividades relacionadas a desarrollar la abstracción de los niños en relación a su contexto. Algunas actividades están en el Anexo D.</p>
<p>¿Elige desarrollar el DBA Atención?</p>		<p>No</p>	<p>Psicólogo</p>	<p>Se elige por criterio del psicólogo si desea trabaja el DBA Atención con los niños.</p>
<p>Desarrollo de las actividades dirigidas a mejorar la atención de los niños</p>			<p>Niños, psicólogo</p>	<p>El psicólogo elige el libro específico para trabajar actividades relacionadas a desarrollar la atención de los niños antes de iniciar sus clases. Algunas actividades están en el Anexo D.</p>



*Figura 12:* Diagrama de actividades del proceso diario realizado por el psicólogo de la fundación CEREVIDI en relación a los niños. Elaboración propia.

*Nota:* En caso de que el psicólogo no elija cierto DBA tendrá la posibilidad de desarrollar actividades relacionadas con otro (s) DBA. Luego de desarrollarlas procede a la orientación de los niños.

## 4.2. Fase de análisis

En esta fase del proyecto se incluyen el inicio del sistema, la investigación de herramientas de desarrollo, la planificación, especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales y el diseño del diagrama de casos de uso para el sistema en general.

Luego de la recopilación de la información por medio de encuestas y entrevistas, se procedió a analizar los problemas presentados por los actores principales en el área de psicología de la fundación CERVIDI y a determinar los requerimientos que se deben cumplir para minimizar dichos inconvenientes. Las actividades diseñadas e implementadas posteriormente, se crearon con la guía constante del profesional (Psicólogo). A continuación se describen los requerimientos funcionales que debe cumplir el software educativo:

### 4.2.1. Requerimientos funcionales.

El software educativo debe permitir:

**RF1. Autenticar entrada al sistema:** autenticarse en el sistema por medio de una id, una contraseña y un tipo de usuario que permita verificar si hace parte de los usuarios del sistema.

**RF2. Gestionar usuarios:** Obtener los datos de nuevos usuarios o modificar los existentes por medio del perfil de administrador:

**RF2.1. Crear usuario:** se registran o almacenan datos de los usuarios y un tipo de usuario para su posterior ingreso.

**RF2.2. Actualizar usuario:** Modificar ciertos datos, correspondiente a un usuario que se encuentre almacenado en el servidor.

**RF2.3. Generar usuario:** se genera un archivo .pdf donde se visualiza el reporte realizado por diferentes docentes acerca de cierto estudiante en particular, ingresando su nombre o identificación.

**RF2.4. Buscar usuario:** consultar en el servidor el usuario que coincida con la identificación ingresada por el usuario.

**RF2.5. Eliminar usuario:** borrar del sistema el usuario que coincida con la identificación ingresada.

**RF3. Gestionar actividades DBA (Atención, Didáctico y Enfoque):** utilizar imágenes para el desarrollo de actividades enfocadas a la estimulación de cada DBA en los niños.

**RF3.1. Crear actividad:** importar y almacenar en el servidor las imágenes de actividades que el administrador desee en favor del proceso de los DBA en los niños.

**RF3.2. Actualizar actividad:** modificar cualquier actividad que se encuentre importada y almacenada por el administrador.

**RF3.3. Imprimir actividad:** generar un documento físico de la actividad que el psicólogo desee trabajar manualmente con los niños.

**RF3.4. Buscar actividad:** consultar en el servidor una actividad que se desee ingresando su nombre o su categoría.

**RF3.5. Eliminar actividad:** borrar del sistema la actividad que el administrador seleccione.

**RF4. Gestionar poemas y cuentos:** Utilizar cuentos y poemas reconocidos como estrategia para estimular el desarrollo cognitivo de los niños, permitiendo ejercitar la memoria, ampliar el vocabulario y reconocer elementos como animales, personas, sentimientos, etc.

**RF4.1. Crear poema o cuento:** importar y almacenar en el servidor archivos .pdf de cuentos o poemas que el administrador desee en favor del proceso de los DBA en los niños.

**RF4.2. Actualizar poemas o cuento:** modificar cualquier poema o cuento que se encuentre importado y almacenado por el administrador.

**RF4.3. Imprimir poema o cuento:** generar un documento físico de un poema o cuento que el psicólogo desee desarrollar manualmente con los niños.

**RF4.4. Buscar poema o cuento:** consultar en el servidor un poema o cuento que se desee ingresando su nombre o su categoría.

**RF4.5. Eliminar actividad:** borrar del sistema el poema o cuento que el administrador seleccione.

**RF5. Implementar actividades interactivas:** introducir actividades generales con la utilización de archivos multimedia y herramientas de desarrollo de videojuegos.

**RF5.1. Visualizar videos rondas infantiles:** visualizar una serie de videos de rondas infantiles tomados directamente de YOUTUBE respetando los derechos de autor.

**RF5.2. Implementar videojuego:** elaborar un videojuego donde se tiene la posibilidad de aprender constantemente y subir a diferentes niveles dependiendo la puntuación obtenida y superación de actividades disponibles al final de cada uno de los niveles.

**RF5.3. Ingresar dibujos:** visualizar una serie de plantillas de dibujos en la sesión Docente y una serie de pizarras en la sesión Estudiante, donde el usuario tiene la posibilidad de colorear (similar a Paint) y luego imprimirlos.

**RF6. Acceder a información general:** visualizar información acerca de la Fundación CEREVIDI, Corporación Universitaria del Caribe (CECAR) y los desarrolladores del proyecto.

#### 4.2.2. Requerimientos no funcionales

Para garantizar que el software sea eficiente y de calidad, se aplican indicadores que permiten medir si el software cumple con los atributos de calidad necesarios descritos por Carlo Ghezzi, Mehdi Jazareyi y Dino Mandrioli en su libro *Fundamentals of Software Engineering*, publicado en el año 1991, el cual ha sido la base de los desarrolladores en la mayor parte del mundo

para establecer atributos de calidad en el producto de software. Además de cumplir los requerimientos funcionales, se evalúa la calidad del software con los siguientes indicadores:

**RNF1.** Rendimiento: El software soporta la conexión simultánea de muchos usuarios.

**RNF2.** Seguridad: La seguridad física será responsabilidad de la Fundación CEREVIDI y para la seguridad informática se plantean las siguientes políticas:

- Claves de usuario con números, letras y símbolos.
- Registrar usuarios que estén relacionados directamente con la fundación, como docentes y padres de familia.

**RNF3.** Disponibilidad: El software debe estar disponible las 24 horas del día.

**RNF4.** Mantenibilidad: Se fácil mantenimiento preventivo y correctivo del código se garantizará por medio de la aplicación de estándares del mismo.

**RNF5.** Portabilidad: el software funcionará correctamente en los navegadores más utilizados, como Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer.

**RNF6.** Amigabilidad: el software será de fácil manejo y entendible para los usuarios.

#### **4.2.3. Herramientas de desarrollo**

Antes de las etapas de diseño e implementación se analizaron y escogieron los programas y herramientas informáticas que se consideraban más adecuadas para el desarrollo eficiente de ellas. A continuación se describe el nombre de cada una y las versiones correspondientes:

Tabla 2.

*Herramientas informáticas utilizadas para el diseño e implementación del software educativo.*

Etapa	Entorno	Software o Herramienta de desarrollo	Versión
<b>Diseño</b>	Multimedia	PIXLR Web App	7.1.3 Release
		Balabolka	2.11
	Herramienta UML	StarUML	2.1.0
	Multimedia	Powtoon	
<b>Implementación</b>	Motor de base de datos	MYSQL	5.7
		PHP	5.6.30
	Servidor Web	awardspace.com	
	Sistema Operativo	Windows 7	Últimate
	Entorno de desarrollo	Notepad++	7.3.3
		Bootstrap	3.3.7
		Gdevelop	
		FileZilla	3.25.1

Considerando los aspectos de gratuidad y liberalidad, se explica a continuación la elección de cada una de las herramientas informáticas plasmadas en la anterior tabla y algunas fuentes web utilizadas.

### *Para la etapa de diseño*

#### *Contenido*

Durante el desarrollo del software se implementaron como base principal imágenes que sirvieran como apoyo visual a las actividades que se proporciona en el proyecto SEPNIDICO,

cuyos vectores de imágenes se descargan en formato jpg y jpge, todas estas alojadas en la dirección PUBLICDOMAINVECTORS, PIXABAY Y Freepik, bajo el criterio de Creative Commons Deed CC0 (pérdida patrimonial de derechos de autor), por ende pueden ser utilizadas, distribuidas, modificar, incluso con fines comerciales.

<https://publicdomainvectors.org>

Para poder hacer uso de estas imágenes era necesario el formato PNG, así que utilizamos el convertidor de imágenes JPG to PDF, que permite cargar máximo 11 archivos al tiempo para luego convertirlos al formato deseado.

<http://jpg2pdf.com/es/>

<http://www.freepik.es>: En este sitio las imágenes son gratuitas y de uso libre, pero se debe contribuir al autor. Teniendo en cuenta esto, se especifica el autor a cual pertenece cada imagen en el código fuente del software educativo, así mismo en una sección de la herramienta.

Para alimentar el software enfocadas a los DBA se utilizaron recursos ya diseñados, aprobados por el psicólogo de la fundación, con el fin de hilar esta línea de los DBA, tales sitios son:

<http://www.imageneseducativas.com>

<http://www.aulapt.org>

<http://www.planeacionesgratis.com>

[actividadesparaelaulaymanualidades2016](http://www.actividadesparaelaulaymanualidades2016)

<http://www.cuentosinfantilesadormir.com>

**PIXLR Web App:** es una web APP de diseño de imágenes en versión de editor, en este sitio se diseñó el logo de SEPNIDICO (Software Educativo Para Niños con Discapacidad Cognitiva). Las imágenes editadas en esta web, pueden ser descargadas y almacenadas en distintos formatos según sea la necesidad del usuario.

**Balabolka:** es un programa que permite guardar el texto leído por el ordenador en el LRC formato o en ID3 tags en MP3 ficheros de sonido. Cuando un fichero de sonido de este tipo se reproduce, el texto se muestra simultáneamente (como textos de canciones en ficheros musicales).

#### *Desarrollo de instrucciones y ayuda*

Para desarrollar los videos de ayuda se utilizó la herramienta POWTOON, esta es una herramienta que se utiliza principalmente para la educación, es 100% interactiva, con muchas opciones de gráficos agradables y cómicos, con muchas formas y colores, también es sencillo de manejar y fácil de adaptarse a cualquier computadora, para usar este servicio solo es necesario crear una cuenta con un correo o utilizar una cuenta de Facebook, google u otro para iniciar sesión al igual que se pueden exportar a YouTube, es pago en caso de que se quiera para más tipos de plataformas a móvil y computadoras, o que se quiera eliminar la marca de agua Powtoon, o utilizar plantillas pagas, una de las ventajas de esta plataforma a comparación de otras como Wideo es que puedo tener un tiempo ilimitado para secuencia de los videos, mientras Wideo puede utilizarse con máximo 45 segundos.

<https://www.powtoon.com>

#### *Para la etapa de implementación*

**Bootstrap:** proporciona plantillas bootstrap reponsive libres, las cuales permiten la adaptabilidad de la página web a cualquier computadora o dispositivo móvil. Se elige una plantilla de este tipo para que los profesionales y padres de familia de los niños de la Fundación CERVIDI puedan acceder desde una herramienta tecnológica como portátil, celular o Tablet, considerando la encuesta mencionada anteriormente.

**Gdevelop:** es un creador de juegos multiplataforma. Se elige porque su licencia es MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y su código abierto, en comparación de otros, los cuales son pagos. A pesar de ser un ID o Plugin en proceso de creación y con poca información en la web, se caracteriza por su fácil manejo y entrega de código fuente gratuitamente. El proyecto SEPNIDICO se diseñó con esta herramienta, adaptándolo según la necesidad y creando la lógica para lo que se quería en el juego.

**<https://www.sprisers-resource.com>**: proporciona recursos digitales liberados bajo licenciamiento condicionado, de este sitio surgieron los personajes de Scott y Ramona (Proyecto SEPNIDICO), los cuales no fueron desarrollados por los responsables del proyecto. El sitio permite la utilización de los personas con propósitos no lucrativos y referenciando los autores.

**<http://compilgames.net/main-es.html>**: es la página oficial del IDE de desarrollo Gdevelop, el cual es de código libre y multilenguaje. En este sitio se diseñó el juego o proyecto SEPNIDICO, dando instrucciones lógicas para la realización de acciones y el sitio arroja el código fuente.

**<http://www.dafont.com/es/ninja-naruto.font>**: proporciona fuentes gratuitas de gráficos para videojuegos. En el juego se utilizó una llamado nija naruto por elección de los involucrados del proyecto y la adaptación que tenía para el entorno grafico que se necesitaba.

**Filezilla**: es un cliente ftp (Protocolo de Transferencia de Archivo) libre, el cual permite gestionar los archivos subidos en nuestro hosting gratuito.

**Notepad++**: es un editor de texto libre el cual es muy sencillo de utilizar y ayuda a la programación más ágil porque genera código a partir de iniciales. Se utilizó específicamente para la edición de los archivos .html y .php del software educativo.

**<https://www.awardspace.com>**: la página oficial de nuestro hosting, actualmente contamos con una suscripción gratuita el cual ha proporcionado varios servicios como php, mysql, entre otros. Se utilizó porque proporciona un panel de control sencillo a nivel web con todas las herramientas y tiene un buen servicio de alojamiento. La suscripción básica tiene un costo muy bajo comparado con otros hosting los cuales ofrecen menos servicios que este.

**MySQL**: es el motor de bases de datos predeterminado del servidor web. Se utilizó por aspectos de facilidad y conocimiento adquiridos en el proceso de formación académica en CECAR.

**Hosting y dominio**: una vez consultados tres sitios web de venta de hosting y dominio <https://mi.com.co> -----> 180.000 COP

<https://www.hostinger.es/> -----→ 172.000 COP

<https://www.awardspace.com> 60 -----→ 60.000 COP

Se elige el último sitio porque en primera instancia nos proporcionó un hosting y dominio gratuito por cierto periodo de tiempo y es más económico en comparación con los otros sitios web.

#### 4.2.4. Diagrama de casos de uso del sistema.

Una vez analizados los requerimientos funcionales que debe cumplir el software educativo, se procede a realizar un diagrama de casos de uso general donde se plasman dichos requerimientos.

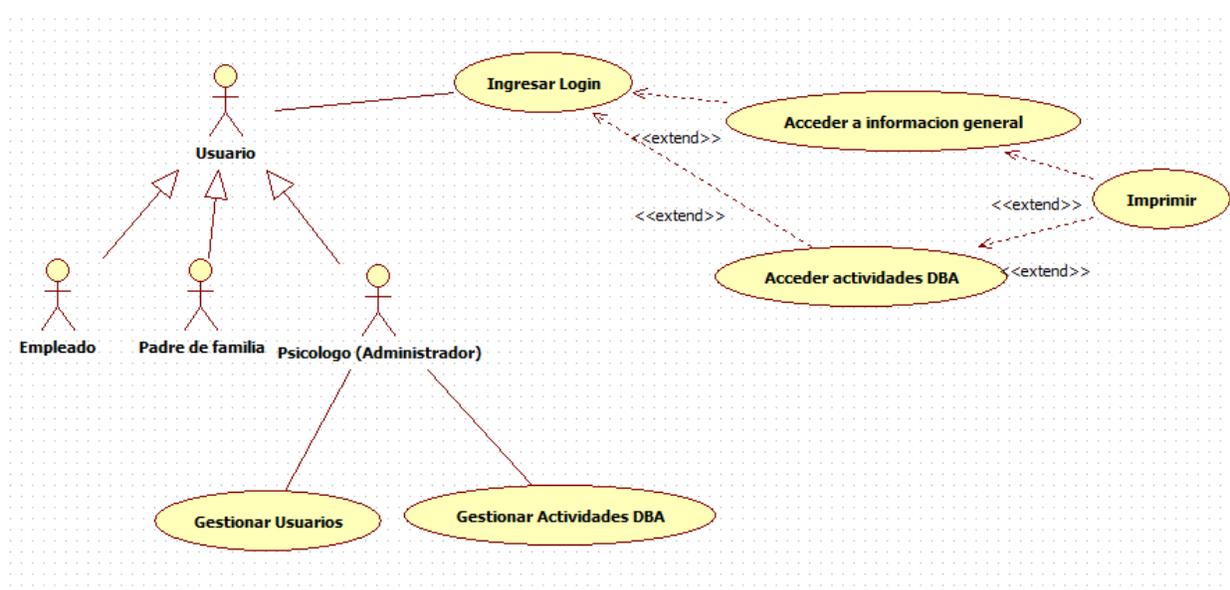


Figura 13. Diagrama de casos de uso del software educativo.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Fase de diseño

En esta fase se pretende hacer un modelo del software educativo mediante el uso de diagramas UML. En primera instancia se realiza los diagramas de casos de uso con sus respectivos formatos expandidos para cada requerimiento. Luego se diseña el modelamiento de los datos por

medio del diagrama relacional. Por último se describe la arquitectura del software utilizando un diagrama arquitectónico.

#### 4.3.1. Diagramas de casos de uso por requerimiento.

##### *Diagrama de caso de uso RF1*

*Nota:* definiendo a usuario como el psicólogo (administrador), padre de familia y empleado. Para el caso de perfil Estudiante, el padre de familia o acudiente es quien se autentica en el software educativo para que el niño pueda interactuar con las actividades disponibles para él.

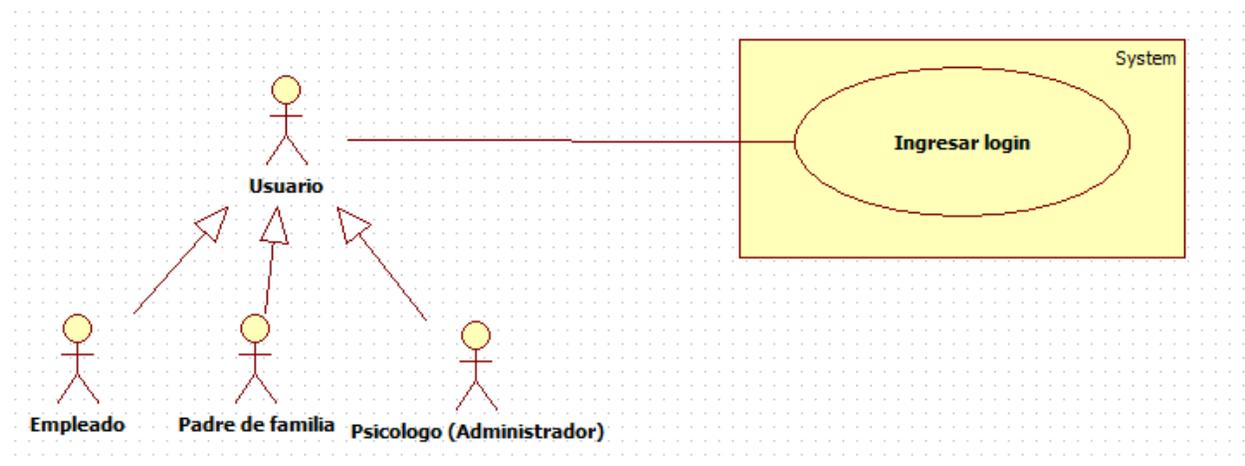
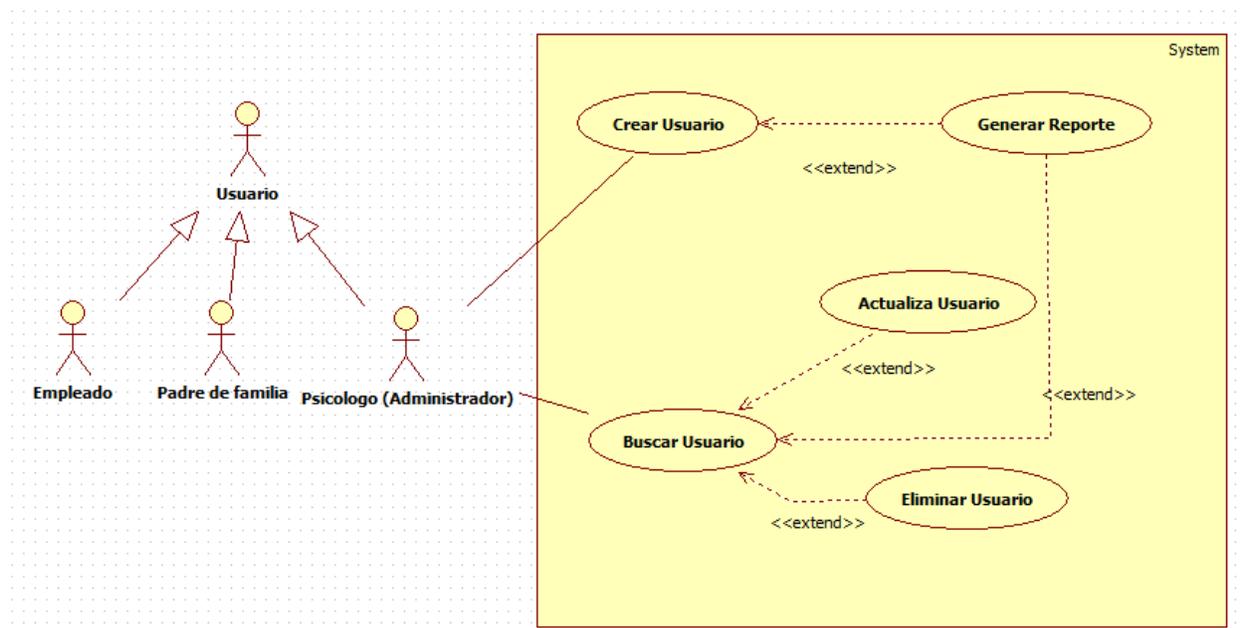


Figura 14. Caso de Uso – Ingresar login. Elaboración propia.

**Formato expandido RF1. Elaboración propia.**

<b>Caso de uso</b>	Ingresar login		
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Propósito</b>	Gestiona el proceso de ingreso al sistema.		
<b>Resumen</b>	El actor selecciona un tipo de usuario (Docente, estudiante), ingresa un ID y una contraseña para autenticarse en el sistema. El sistema verifica que sean válidos y éste despliega una GUI especificada según el rol.		
<b>Tipo</b>	Primario – Esencial		
<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El usuario accede a la página web de SEPNIDICO.	2.	El sistema le despliega el menú de ingreso al sistema.
3.	El usuario selecciona un tipo de usuario (Docente, estudiante), digita una ID y una contraseña.	4.	El sistema verifica que el usuario esté registrado.
		5.	Posteriormente comprueba la contraseña y el tipo de usuario.
		6.	El sistema visualiza la interfaz correspondiente al rol de usuario.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el usuario teclea incorrectamente la ID o la contraseña, y el sistema arroja un mensaje de error. Volver a la línea 2.			
<b>Precondiciones</b>	Existe un ID y una contraseña del usuario en el sistema.		
<b>Poscondiciones</b>	El usuario queda validado ante el sistema		

*Diagrama de caso de uso RF2. Elaboración propia.*



*Figura 15. Caso de Uso – Gestionar usuarios. Elaboración propia.*

**Formato expandido RF2. Elaboración propia.**

**RF2.1. Crear usuario. Elaboración propia.**

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema	2.	El sistema le despliega un menú principal
3.	El administrador selecciona la opción Registrar.	4.	Le muestra al administrador la interfaz Registrar.
5.	Selecciona la opción Nuevo-User.	6.	Despliega una interfaz con todos los datos a ingresar.
7.	El administrador ingresa los siguientes datos: Identificación, nombre completo, contraseña, repetir contraseña, acudiente, nivel. Guarda el nuevo usuario.	8.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador ingresa un tipo de dato incorrecto, y el sistema arroja un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
En la línea 1, el administrador ingresa una identificación de un usuario existente, y el sistema arroja un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe haber iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	El usuario queda registrado en el sistema.		

## RF2.2. Consultar usuario. Elaboración propia.

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador ingresa al sistema.	2.	El sistema le despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la opción Registrar.	4.	El sistema le despliega la interfaz correspondiente.
5.	El administrador selecciona la operación Consultar-user.	6.	Despliega la interfaz con el dato a ingresar.
7.	El administrador ingresa la identificación del usuario a buscar.	8.	El sistema localiza en la base de datos el usuario que se busca por su identificación.
		9.	El sistema muestra todos los datos del usuario.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador ingresa un id o contraseña incorrecta y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
En la línea 7, el administrador ingresa la identificación de un usuario que no está registrado, el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 7.			
<b>Precondiciones</b>	Debe haber iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	El sistema presenta la información del usuario buscado.		

## RF2.3. Actualizar usuario. Elaboración propia.

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	E administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la opción Registrar.	4.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
5.	El administrador selecciona la opción buscar-User.	6.	El sistema muestra el dato a ingresar.
7.	El administrador ingresa la identificación del usuario.	8.	El sistema localiza en la base de datos el usuario que se desea actualizar.
9.	El administrador selecciona al usuario y presiona el botón actualizar o modificar.	10.	El sistema despliega el usuario encontrado, permitiendo modificar la gran mayoría de los campos.
11.	El administrador selecciona el botón Actualizar.	12.	El sistema actualiza el usuario.
		13.	El sistema despliega un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador ingresa el usuario o la contraseña incorrectos, y el sistema arroja un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
En la línea 7, el administrador ingresa la identificación de un usuario no registrado, y el sistema visualiza un mensaje sobre usuario no encontrado. Volver a la línea 7.			
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.		
<b>Poscondiciones</b>	El usuario queda registrado en el sistema.		

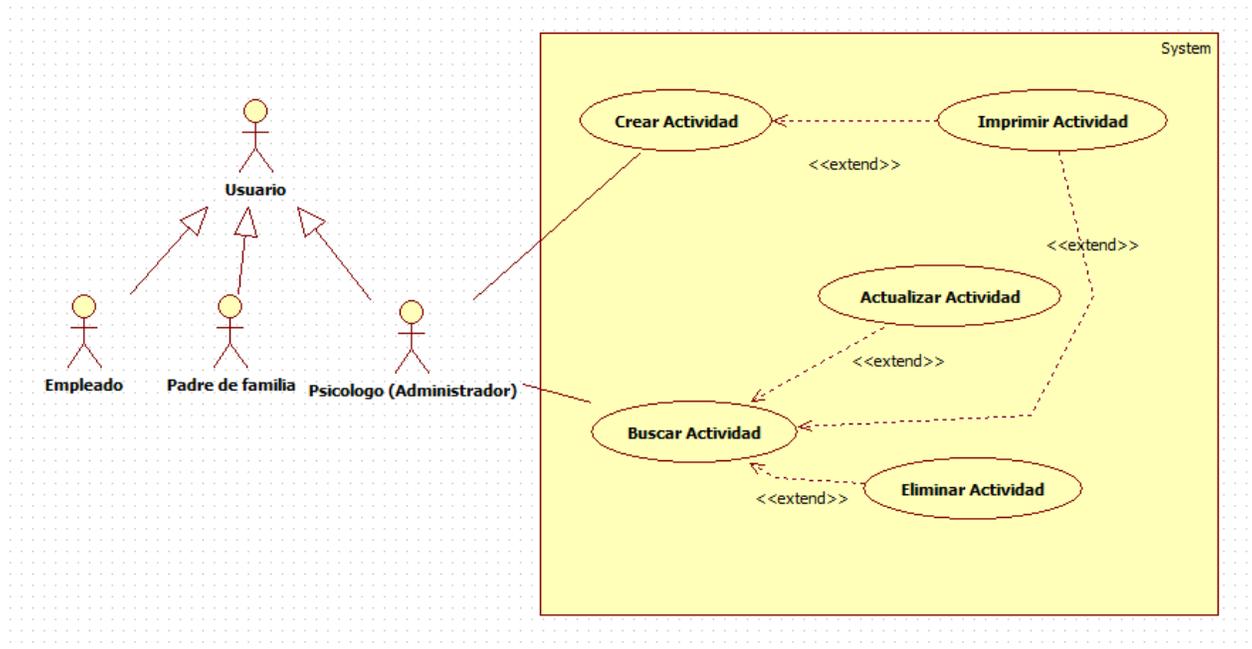
*RF2.4. Eliminar Usuario. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema le despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la opción Registrar.	4.	El sistema le presenta la interfaz correspondiente.
5.	El administrador selecciona la opción eliminar-User.	6.	El sistema muestra el dato a ingresar.
7.	El administrador ingresa la identificación del usuario,	8.	El sistema localiza en la base de datos el usuario buscado.
9.	El administrador selecciona la opción eliminar.	10.	El sistema borra los datos del usuario eliminado.
		11.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Precondiciones</b>		El usuario debe estar registrado en el sistema.	
<b>Poscondiciones</b>		El usuario queda eliminado del sistema.	

*RF2.5. Generar reporte. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema le despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la opción Generar reporte.	4.	El sistema le presenta la interfaz correspondiente.
5.	El administrador ingresa el nombre o la identificación del estudiante.	6.	El sistema localiza en la base de datos el usuario buscado.
		7.	El sistema muestra en un archivo .pdf el reporte del estudiante.
8.	El administrador visualiza o imprime el reporte.		
<b>Precondiciones</b>		El usuario debe estar registrado en el sistema.	
<b>Poscondiciones</b>		El usuario queda eliminado del sistema.	

*Diagrama de caso de uso RF3. Elaboración propia.*



*Figura 16. Caso de uso– Gestionar actividades DBA. Elaboración propia.*

**Formato expandido RF3. Elaboración propia.**

**RF3.1. Crear actividad DBA. Elaboración propia.**

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Atención, Didáctico, Enfoque).
5.	El administrador selecciona cualquier opción disponible en la sección.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador elige la opción Agregar.	8.	El sistema muestra una interfaz para elegir la actividad que desee en formato de imagen.
9.	El administrador elige la actividad y presiona Guardar.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita el usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
En la línea 8, el administrador elige una actividad en un formato diferente al de una imagen, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 7.			
<b>Precondiciones</b>	Debe haber iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	La actividad es creada satisfactoriamente y queda disponible en el software para su uso.		

*RF3.2. Actualizar actividad DBA. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Atención, Didáctico, Enfoque).
5.	El administrador elige la opción deseada.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca la actividad a actualizar por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra la actividad correspondiente.
9.	El administrador elige reemplazar la actividad y selecciona la nueva.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Actividad actualizada en el servidor.		

*RF3.3. Buscar actividad DBA. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Atención, Didáctico, Enfoque).
5.	El administrador elige la opción deseada.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca la actividad por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra la actividad correspondiente.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Actividad encontrada.		

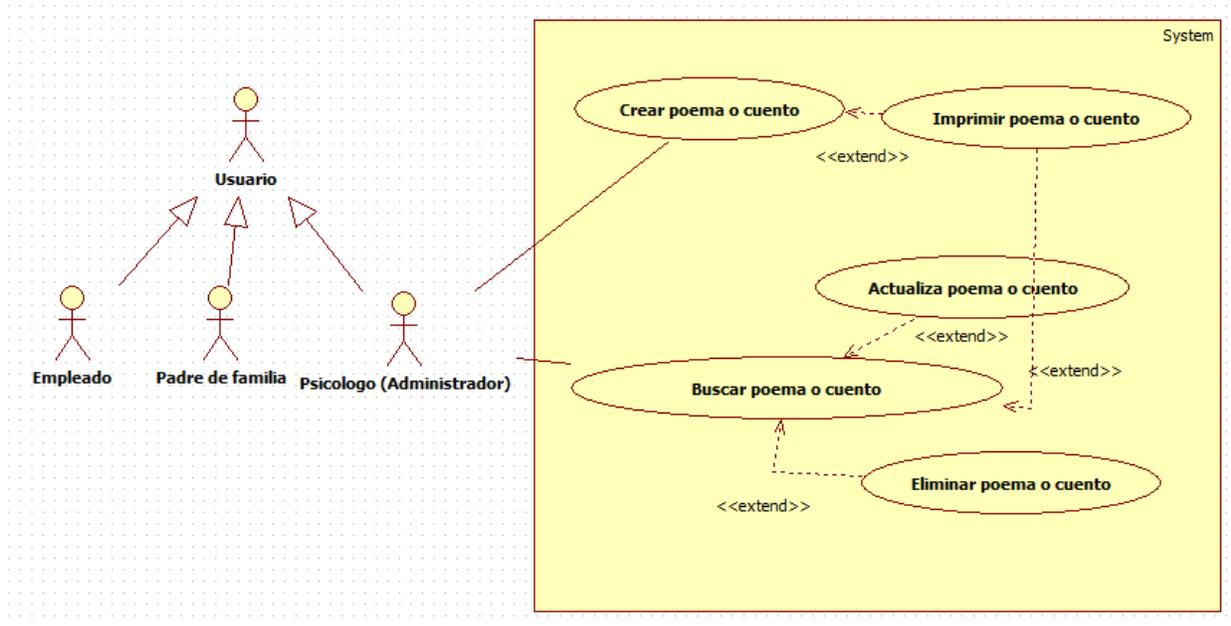
*RF3.4. Eliminar actividad DBA. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Atención, Didáctico, Enfoque).
5.	El administrador elige la opción deseada.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca la actividad a eliminar por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra la actividad correspondiente.
9.	El administrador elige la opción eliminar.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Actividad eliminada del servidor.		

*RF3.5. Imprimir actividad DBA. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Atención, Didáctico, Enfoque).
5.	El administrador elige la opción deseada.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca la actividad a imprimir por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra la actividad correspondiente.
9.	El administrador elige la opción eliminar.	10.	El sistema envía solicitud de impresión de actividad.
		11.	El sistema arroja un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Actividad en formato físico.		

*Diagrama de caso de uso RF4. Elaboración propia.*



*Figura 17. Caso de Uso – Gestionar poema o cuento. Elaboración propia.*

*Formato expandido RF4. Elaboración propia.*

*RF4.1. Crear poema o cuento. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema despliega el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles.
5.	El administrador selecciona la opción Poemas.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador elige la opción Agregar.	8.	El sistema muestra una interfaz para elegir el poema o cuento que desee en formato .pdf.
9.	El administrador elige el poema o cuento y presiona Guardar.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
<p>En la línea 1, el administrador digita el usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.</p> <p>En la línea 8, el administrador elige un poema o cuento en un formato diferente al .pdf, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 7.</p>			
<b>Precondiciones</b>	Debe haber iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	El poema o cuento es creado satisfactoriamente y queda disponible en el software para su uso.		

*RF4.2. Actualizar poema o cuento. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles.
5.	El administrador elige la opción Poemas.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca el poema o cuento a actualizar por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra el poema o cuento correspondiente.
9.	El administrador elige reemplazar el poema o cuento y selecciona el nuevo.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Poema o cuento actualizado en el servidor.		

*RF4.3. Buscar poema o cuento. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles.
5.	El administrador elige la opción Poemas.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca el poema o cuento por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra el poema o cuento correspondiente.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Poema o cuento encontrado.		

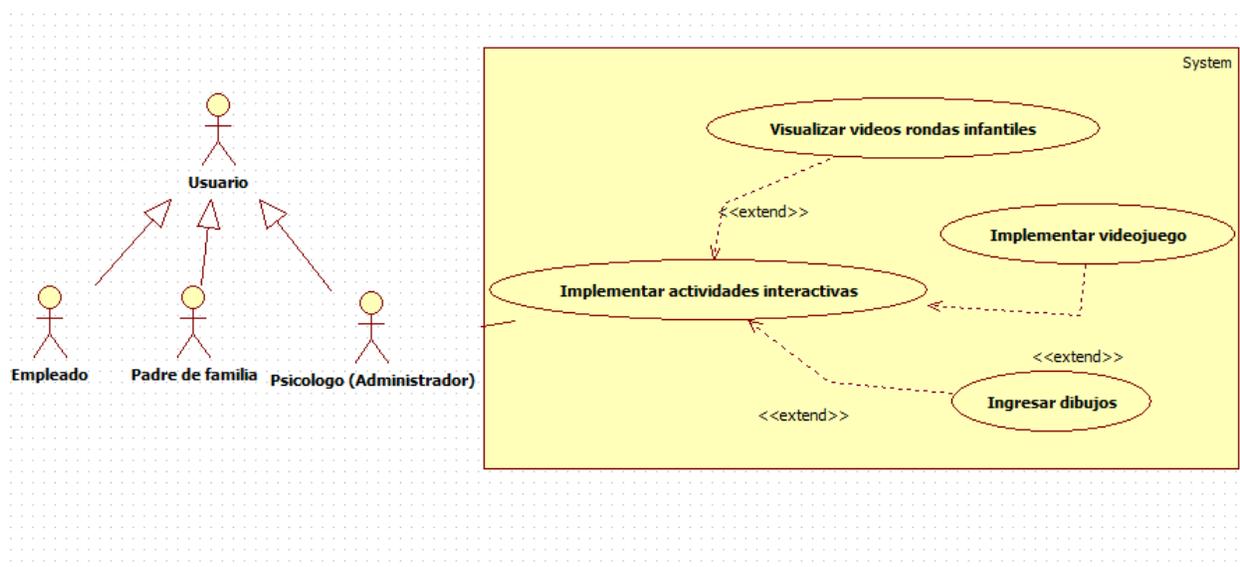
*RF4.4. Eliminar poema o cuento. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles.
5.	El administrador elige la opción Poemas.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca el poema o cuento a eliminar por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra el poema o cuento correspondiente.
9.	El administrador elige la opción eliminar.	10.	El sistema muestra un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Poema o cuento eliminado del servidor.		

*RF4.5. Imprimir poema o cuento. Elaboración propia.*

<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNDICO</b>
1.	El administrador se autentica en el sistema.	2.	El sistema muestra el menú principal.
3.	El administrador selecciona la sección Nivel 1 o Nivel 2.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles.
5.	El administrador elige la opción Poema.	6.	El sistema muestra la interfaz correspondiente.
7.	El administrador busca el poema o cuento a imprimir por medio de su nombre o categoría.	8.	El sistema muestra el poema o cuento correspondiente.
9.	El administrador elige la opción eliminar.	10.	El sistema envía solicitud de impresión de poema o cuento.
		11.	El sistema arroja un mensaje de éxito.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el administrador digita un usuario o contraseña incorrectos, y el sistema muestra un mensaje de error. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>	Debe iniciado sesión como administrador.		
<b>Poscondiciones</b>	Poema o cuento en formato físico.		

*Diagrama de caso de uso RF5. Elaboración propia.*



*Figura 18.* Caso de Uso –Implementar actividades interactivas. Elaboración propia.

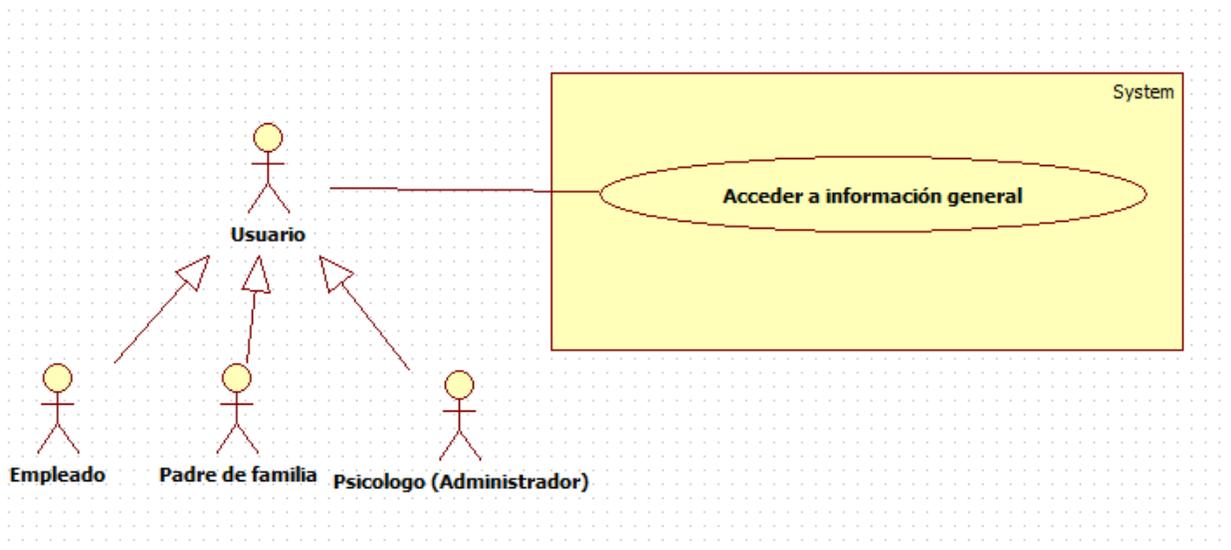
**Formato expandido RF5. Elaboración propia.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Implementar actividades interactivas</b>		
<b>Actores</b>	<b>Usuario</b>		
<b>Proposito</b>	<b>Establecer actividades interactivas que ayuden a desarrollar la parte cognitiva de los niños de la Fundación CEREVIDI.</b>		
<b>Tipo:</b>	<b>Primario-Expandido</b>		
<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El usuario se autentica en el sistema.	2	El sistema le despliega el menú principal.
3.	El usuario elige la opción Actividades.	4.	El sistema despliega las opciones disponibles (Rondas, Juegos, Dibujar).
5.	El usuario elige la opción Juegos.	6.	El sistema presenta la interfaz correspondiente al juego.
5.	El usuario elige la opción Rondas.	6.	El sistema muestra una serie de videos de rondas infantiles.
7.	El usuario elige el vídeo que desee.	8.	El sistema visualiza el video elegido.
5.	El usuario elige la opción Dibujar.	6.	El sistema muestra una serie de plantillas para imprimir.
7.	El usuario elige la plantilla que desee y presiona Imprimir.	8.	El sistema envía la orden de imprimir.
9.	El usuario elige la opción imprimir en la interfaz de windows.		
<b>Flujo alternativo:</b>			

El Usuario ingresa un usuario o contraseña incorrecto, y el sistema muestra un mensaje de error.  
Volver a la línea 1.

<b>Precondiciones</b>	Usuario registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones</b>	Actividades utilizadas por el usuario.

*Diagrama de caso de uso RF6. Elaboración propia.*



*Figura 19. Caso de Uso – Acceder a información general. Elaboración propia.*

**Formato expandido RF6. Elaboración propia.**

<b>Caso de uso</b>	Acceder a información general		
<b>Actores</b>	Usuario		
<b>Propósito</b>	Visualizar información referente a las personas y organizaciones involucradas en el desarrollo del proyecto.		
<b>Tipo</b>	Primario – Esencial		
<b>Flujo principal:</b>			
<b>PN</b>	<b>Acción del actor</b>	<b>PN</b>	<b>Respuesta de SEPNIDICO</b>
1.	El usuario ingresa al sitio oficial de SEPNIDICO.	2.	El sistema despliega la GUI Principal y muestra las opciones disponibles.
3.	El usuario elige la opción que desee para obtener información.	4.	El sistema muestra la GUI con información correspondiente.
<b>Flujo alternativo:</b>			
En la línea 1, el usuario ingresa a un sitio web incorrecto. Volver a la línea 1.			
<b>Precondiciones</b>			
<b>Poscondiciones</b>	Ingreso del usuario al sitio web oficial de SEPNIDICO.		

### 4.3.2. Diagrama relacional.

Luego se definen los campos que hacen parte de las distintas tablas por medio de un diagrama relacional, identificando las llaves primarias y foráneas.

\*

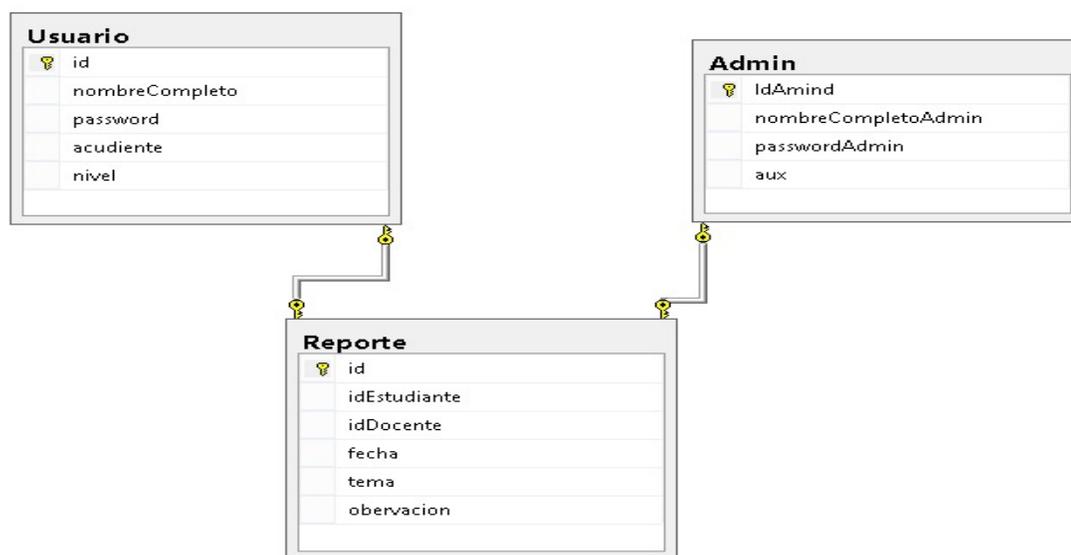
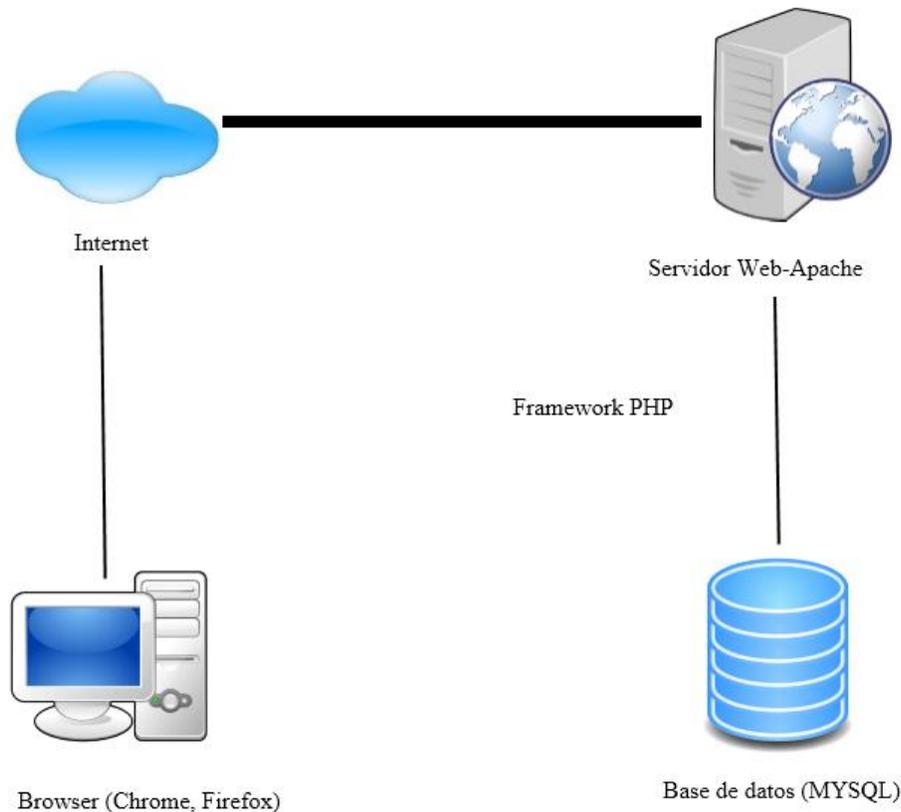


Figura 20. Diagrama relacional del sistema. Elaboración propia.

### 4.3.3. Diseño arquitectónico.

Después de hacer un análisis de los requerimientos a cumplir y de atributos de calidad aplicados en el software, se procede a hacer un modelamiento de la arquitectura. A continuación:



*Figura 21.* Diagrama arquitectónico del sistema. Elaboración propia.

## 4.4. Fase de desarrollo

La etapa de codificación del software se dividió en incrementos, donde se detallan el desarrollo de los requerimientos. Los requerimientos se desarrollaron en un orden específico, comenzando por los primarios o más importantes y seguidamente los secundarios. Para realizar lo anterior se hizo necesario definir con anterioridad un estándar de codificación.

#### 4.4.1. Estándar de programación.

“Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Si bien los programadores deben implementar un estándar de forma prudente, éste debe tender siempre a lo práctico. Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador hubiera escrito todo el código de una sola vez”. (Microsoft, 2003).

El objetivo de aplicar estándares de codificación en este proyecto es que el código sea consistente, ordenado, fácil de entender por otros desarrolladores y fácil de mantener.

##### Codificación estándar básica

- Los archivos DEBEN utilizar solamente las etiquetas `<?php` y `<?=`.
- Los archivos DEBEN emplear solamente la codificación UTF-8 sin BOM para el código PHP.
- Los nombres de los métodos DEBEN declararse en notación camelCase. [^2]
- El código PHP DEBE utilizar las etiquetas largas `<?php ?>` o las etiquetas cortas para imprimir salida de información `<?= ?>`; NO DEBE emplear otras variantes.

##### Estilo de codificación

- Los comentarios se definen comenzando con los caracteres `<!--` y terminando con `-->`
- Las constantes se declaran en mayúsculas.
- Las variables deben ser explícitas y sin abreviaturas.
- Para declarar una clase se hará uso de un sustantivo comenzando en mayúscula el

primer carácter.

- Las llaves para abrir y cerrar un método o un bloque de control de flujo se colocan en diferente nivel del bloque al que pertenecen.

Como el software educativo está basado en el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) se establecen nombres para cada capa, así:

- Para los nombres de los archivos .php, se inicia con minúscula separado por guion bajo, ejemplo: nombre-archivo.php.

- Nombre driver: nombre establecido por sus entidades específicas.

- Nombre vistas: se dan según la función que tiene cada una. Se define un estándar así:

Tabla 3.

*Nombres de vistas según su función.*

FUNCION	ESTÁNDAR
<b>Representación de información</b>	Representación Info.
<b>Edición de datos</b>	Editar_driver
<b>Interacción</b>	Interactuar_usuario

- Nombre de variables: deben identificarse por el dato que representa. En caso de ser más de una palabra se separan con un guion bajo.
- Nombre funciones: Deben ser de acuerdo a su operación.

#### 4.4.2. Incrementos.

A continuación se presentan los respectivos incrementos definidos, cada uno de ellos se relaciona con los casos de uso plasmados en la fase de diseño, además se pueden observar las interfaces gráficas correspondientes.

##### *Incremento 1.*

Tabla 4.

*Descripción Incremento 1.*

<b>Requerimiento a desarrollar</b>	RF1
<b>Descripción</b>	Este requerimiento permite al software gestionar la entrada a diferentes usuarios con datos como identificación y contraseña.
<b>Lenguajes utilizados</b>	HTML, PHP, SQL
<b>Herramientas utilizadas</b>	Notepad++, MYSQL
<b>Tiempo estimado</b>	



Figura 22. GUI que visualiza la entrada al sistema a los estudiantes.



Figura 23. GUI que visualiza la entrada al sistema al Docente.



Figura 24. GUI que visualiza la entrada al sistema. Validación en caso que se digite el usuario o contraseña incorrectos.



Figura 25. GUI que visualiza las opciones principales del software una vez ingresado los datos correctos en el login del lado de los estudiantes.



Figura 26. GUI que visualiza una guía del uso de SEPNIDICO a los estudiantes.



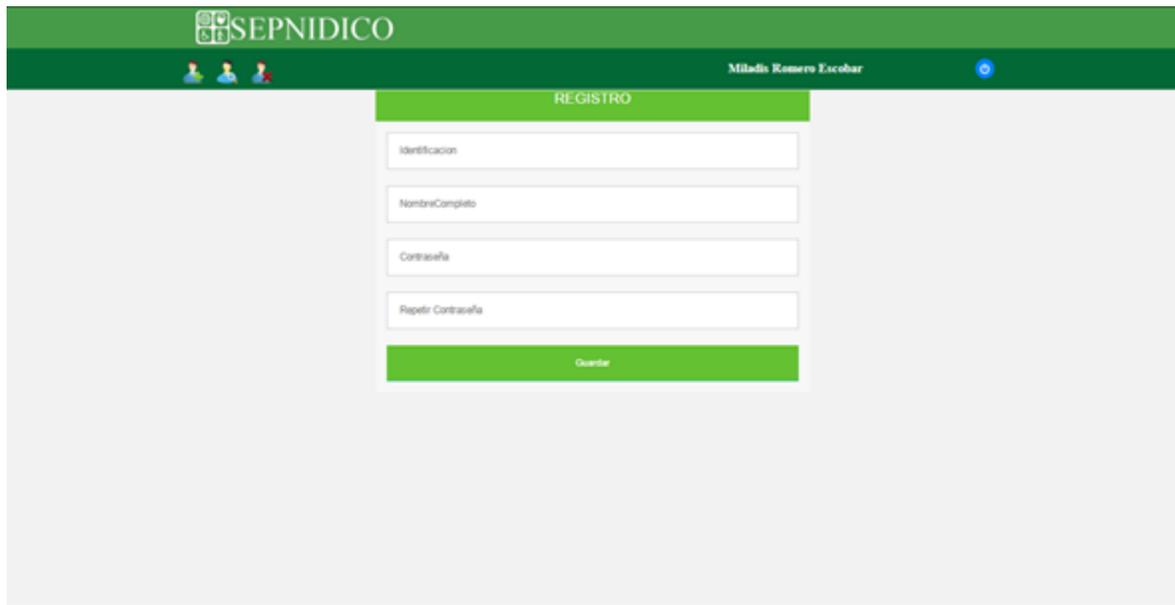
Figura 27. GUI que visualiza las opciones principales del software una vez ingresado los datos correctos en el login del lado del docente.

***Incremento 2.***

Tabla 5.

*Descripción Incremento 2.*

<b>Requerimiento a desarrollar</b>	RF2
<b>Descripción</b>	Este requerimiento permite al administrador gestionar datos de usuarios nuevos o existentes.
<b>Lenguajes utilizados</b>	HTML, PHP, SQL
<b>Herramientas utilizadas</b>	Notepad++, MYSQL
<b>Tiempo estimado</b>	



The screenshot shows a web application interface for registration. At the top, there is a green header with the logo and name 'SEPNIDICO' on the left, and the user name 'Miladis Romero Escobar' on the right. Below the header, the main content area is titled 'REGISTRO' in a green box. The registration form consists of four input fields: 'Identificación', 'Nombre Completo', 'Contraseña', and 'Repetir Contraseña'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Guardar'.

*Figura 28.* GUI que visualiza las opciones para gestionar un nuevo administrador.

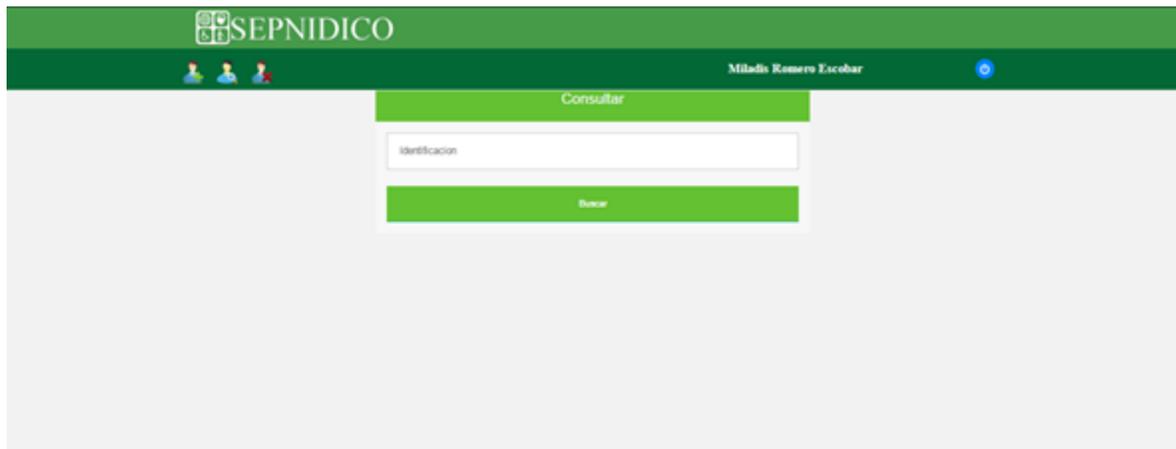


Figura 29. GUI que visualiza la opción para buscar un usuario administrador.

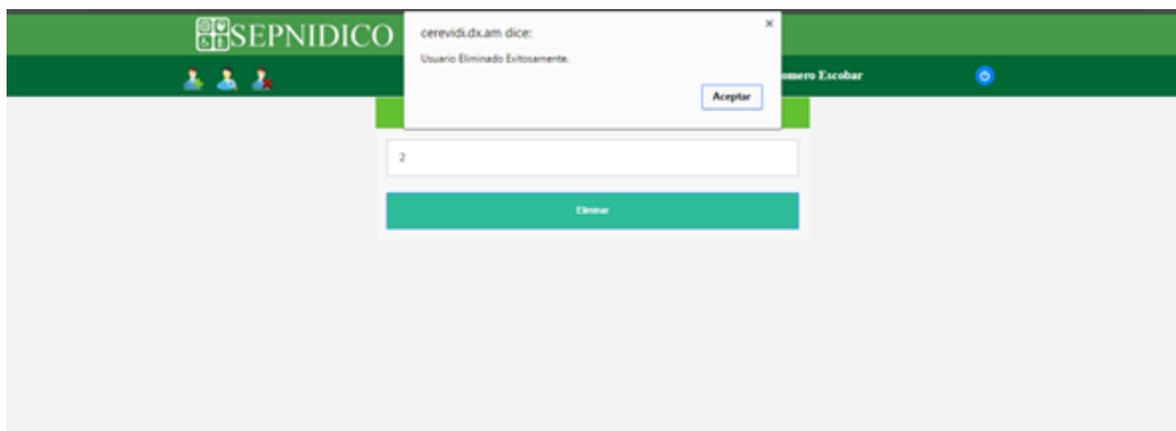


Figura 30. GUI que visualiza la opción para eliminar un usuario administrador.



*Figura 31.* GUI que visualiza la opción de listar los datos de los niños y acudiente que se encuentran en el nivel 1, colocando una vez el puntero sobre este.



*Figura 32.* GUI que visualiza la opción de listar los datos de los niños y acudiente que se encuentran en el nivel 2, colocando una vez el puntero sobre este.



Figura 33. GUI que visualiza las opciones de registrar usuarios estudiantes.

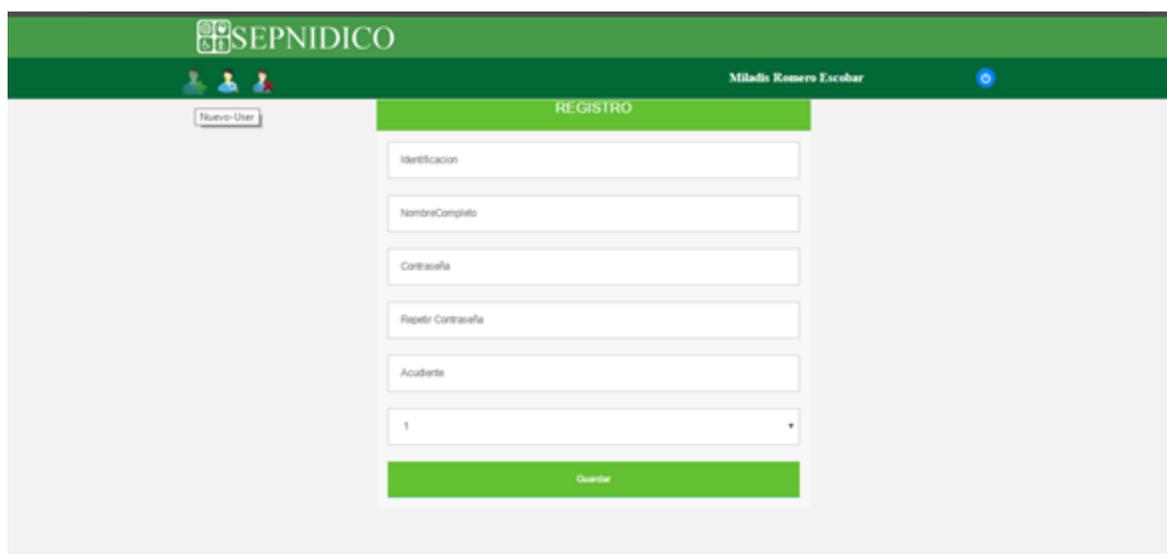
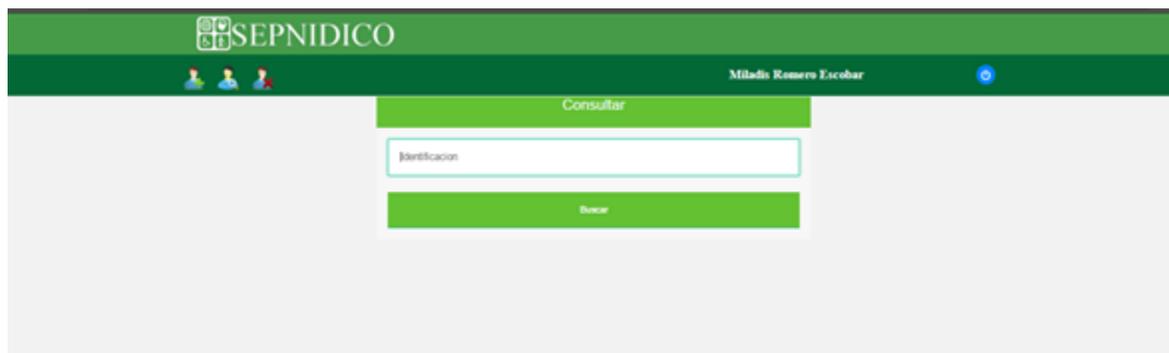
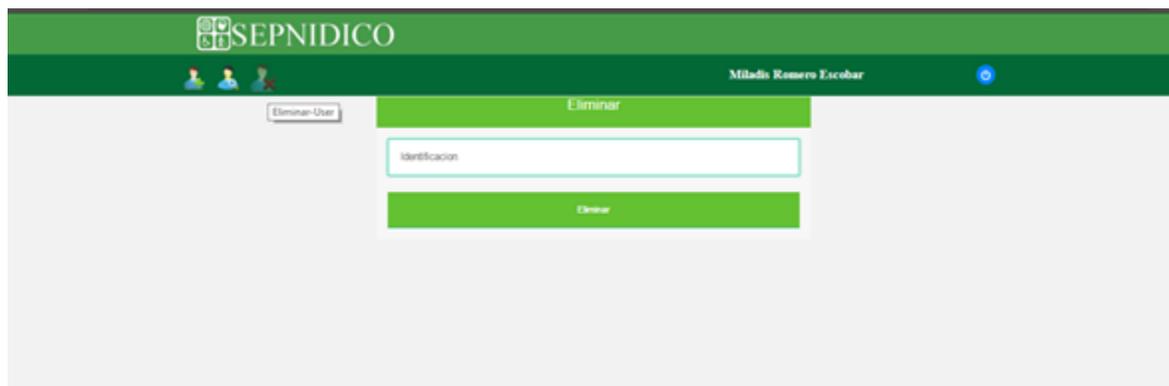


Figura 34. GUI que visualiza las opciones de registrar usuarios estudiantes.



*Figura 35.* GUI que visualiza la operación de buscar a un usuario digitando su identificación.



*Figura 36.* GUI que visualiza la operación de eliminar a un usuario digitando su identificación.



The screenshot shows a web browser window titled 'Nivel1.php'. At the top, there are three logos: 'Fundación Centro de Rehabilitación VIDA DIFERENTE', 'SEPNIDICO', and 'CECAR Corporación Universitaria del Caribe'. Below the logos is a table with three columns: 'ID', 'NOMBRES', and 'ACUDIENTE'. The table contains 11 rows of data.

ID	NOMBRES	ACUDIENTE
324	23	wer
2345	2314	erwbw
12341312	ewqrw	wer
122314	ewqrw	wer
12345	ISAAC ALBERTO FLOREZ JIMENEZ	ysela
1234	pedro perez	madre
1233421	qewrwqe	wer
123342	qewrwqe	wer
2313424	qwtrqewr	rewqewr
1234132	rewqr	ewqrewq

Figura 37. GUI que lista a los estudiantes y acudientes de los niños en el nivel 1.



The screenshot shows a web browser window titled 'Nivel2.php'. At the top, there are three logos: 'Fundación Centro de Rehabilitación VIDA DIFERENTE', 'SEPNIDICO', and 'CECAR Corporación Universitaria del Caribe'. Below the logos is a table with three columns: 'ID', 'NOMBRES', and 'ACUDIENTE'. The table contains one row of data.

ID	NOMBRES	ACUDIENTE
1232	weq	122312

Figura 38. GUI que lista a los estudiantes y acudientes de los niños en el nivel 2.

***Incremento 3.***

Tabla 6.

*Descripción Incremento 3.*

<b>Requerimiento a desarrollar</b>	RF2
<b>Descripción</b>	Este requerimiento permite al administrador gestionar nuevos usuarios o existentes.
<b>Lenguajes utilizados</b>	HTML, PHP, SQL
<b>Herramientas utilizadas</b>	Notepad++, MYSQL
<b>Tiempo estimado</b>	

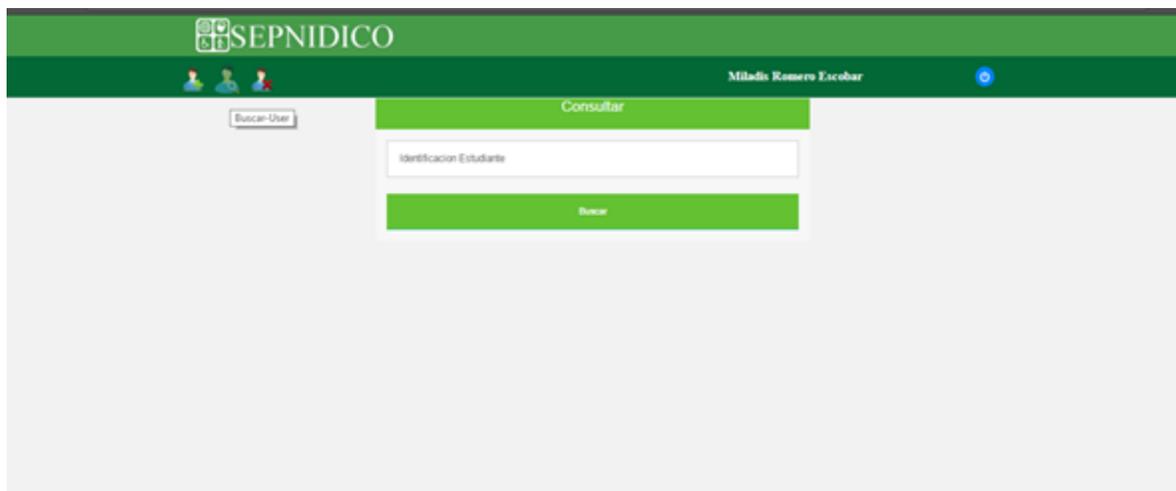


*Figura 39.* GUI que visualiza la opción de realizar reportes a los estudiantes, colocando una vez el puntero sobre este.



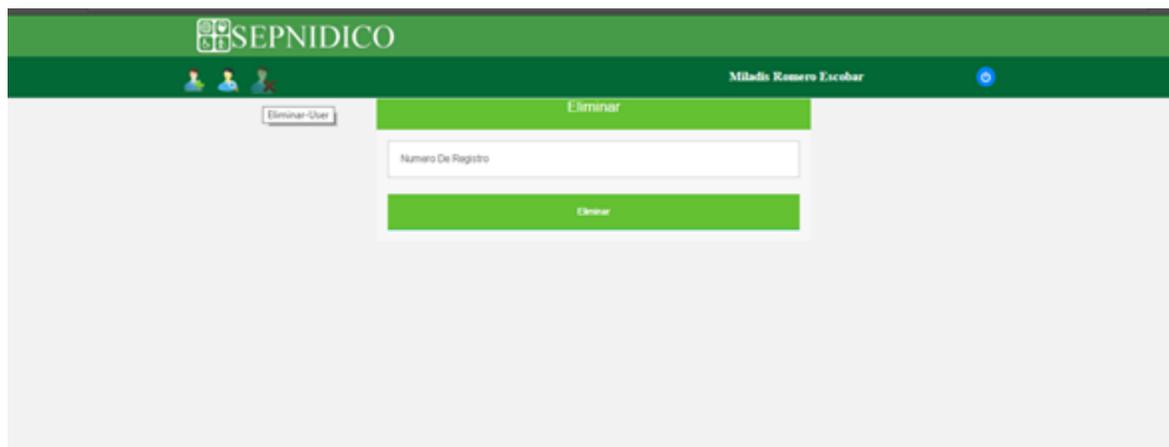
The screenshot shows the 'REGISTRO' (Registration) form in the SEPNI DICO system. The header includes the logo and name 'SEPNI DICO' on the left, and the user name 'Miladis Romero Escobar' on the right. Below the header, there is a 'Nuevo-User' button on the left and a 'REGISTRO' title bar. The form contains four input fields: 'Identificación Estudiante', 'Identificación Docente', 'Tema', and 'Observaciones'. A green 'Guardar' (Save) button is located at the bottom of the form.

*Figura 40.* GUI que visualiza la opción de agregar un reporte del avance de un estudiante, digitando el documento del estudiante, del docente, el tema y las observaciones al respecto.



The screenshot shows the 'Consultar' (Consult) form in the SEPNI DICO system. The header includes the logo and name 'SEPNI DICO' on the left, and the user name 'Miladis Romero Escobar' on the right. Below the header, there is a 'Busca-User' button on the left and a 'Consultar' title bar. The form contains one input field: 'Identificación Estudiante'. A green 'Buscar' (Search) button is located at the bottom of the form.

*Figura 4.* GUI que visualiza la opción de buscar el historial de reportes de un estudiante, digitando la identificación del estudiante.



*Figura 42.* GUI que visualiza la opción de eliminar un reporte de un estudiante, digitando el número de registro.

***Incremento 4.***

Tabla 7.

*Descripción Incremento 4.*

<b>Requerimiento a desarrollar</b>	RF3
<b>Descripción</b>	Este requerimiento permite al administrador gestionar actividades DBA
<b>Lenguajes utilizados</b>	HTML, PHP, SQL
<b>Herramientas utilizadas</b>	Notepad++, MYSQL
<b>Tiempo estimado</b>	



Figura 43. GUI que visualiza la carpeta de actividades de atención.



Figura 44. GUI que visualiza la carpeta de actividades didácticas.

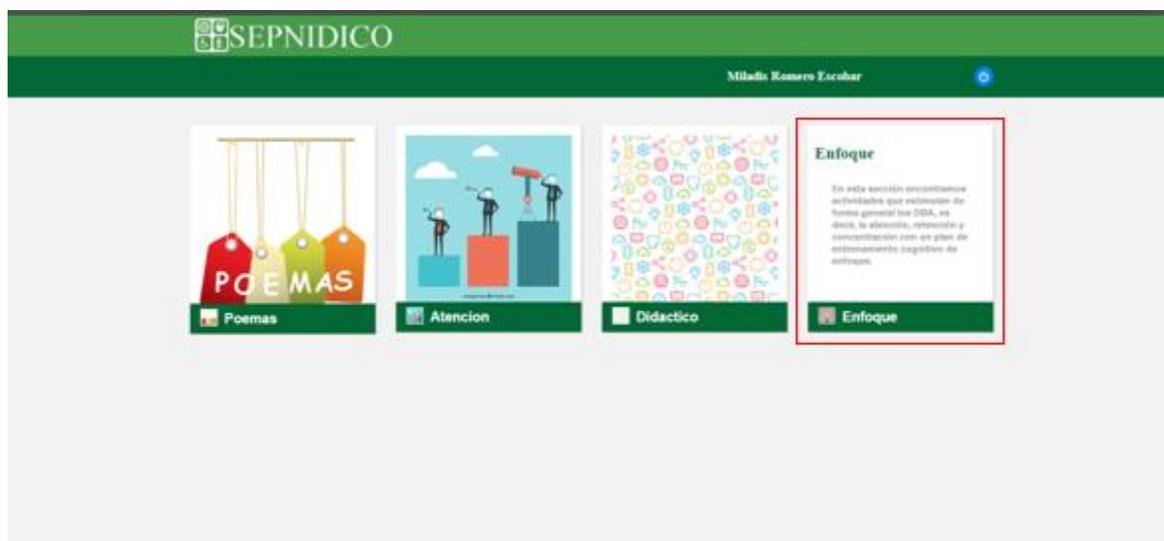


Figura 45. GUI que visualiza la carpeta de actividades de enfoque.



Figura 46. GUI que visualiza la carpeta de cuentos y poemas.



Figura 47. GUI que visualiza la opción de subir archivos a la carpeta de actividades de atención alineadas con el mismo.



Figura 48. GUI que visualiza la opción de imprimir actividades en la carpeta de actividades de atención.



Figura 49. GUI que visualiza la opción de eliminar actividades en la carpeta de actividades de atención.



Figura 50. GUI que visualiza la opción de imprimir en la carpeta de actividades de didáctica



Figura 51. GUI que visualiza la opción imprimir en la carpeta de actividades de enfoque

**Incremento 5.**

Tabla 8.

*Descripción Incremento 5.*

<b>Requerimiento a desarrollar</b>	RF5
<b>Descripción</b>	Se gestiona el ingreso de actividades interactivas y generales para el desarrollo cognitivo de los niños.
<b>Lenguajes utilizados</b>	HTML, PHP, SQL
<b>Herramientas utilizadas</b>	Notepad++, MYSQL
<b>Tiempo estimado</b>	



Figura 52. GUI que visualiza la opción un repositorio de rondas infantiles para los usuarios.



Figura 53. GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de juegos, el proyecto aprender.



Figura 54. GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de dibujar, la pizarra 1.



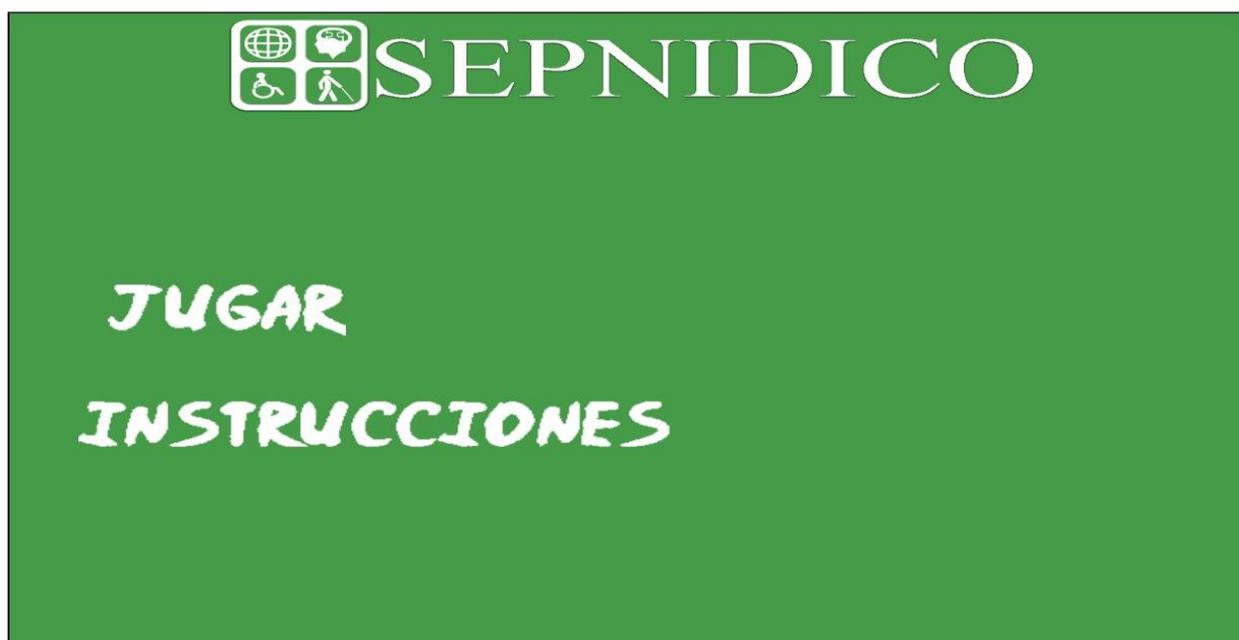
Figura 55. GUI que visualiza departe del estudiante en la sección de dibujar, la pizarra 2



Figura 56. GUI que visualiza un video como guía para el uso de SEPNIDICO para los estudiantes.



*Figura 57.* GUI que visualiza un video como guía para el uso de SEPNIIDICO para los Psicólogos.



*Figura 58.* GUI proyecto SEPNIIDICO

## Conclusiones

La realización de este proyecto, permitió desarrollar una herramienta TIC para apoyar los procesos orientados desde el área de psicología en la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente CEREVIDI, específicamente, actividades enfocadas a los Dispositivos Básicos de Aprendizaje DBA orientados a niños con discapacidad cognitiva – grado leve.

La adecuada selección de herramientas de recolección de información es fundamental para determinar los requerimientos del sistema a partir de los diferentes puntos de vista de los involucrados.

Para desarrollar un software de calidad se hace necesario aplicar modelos y metodologías de desarrollo de software. Este proyecto permite dar a conocer la importancia de un modelo incremental en proyectos rápidos y de requerimientos cambiantes.

La realización de distintas pruebas periódicas en las etapas del ciclo de vida del software, permitió identificar fallos que fueron corregidos inmediatamente. Además de contribuir en la obtención de un software de calidad.

La encuesta de satisfacción realizada una vez entregado producto permite conocer el grado de aceptación por atender las necesidades expuestas por los actores del sistema en relación a una herramienta al apoyo para orientar el desarrollo de habilidades en los Dispositivos Básicos de Aprendizaje de niños diagnosticados con discapacidad – grado leve, niños a quienes presta un servicio la fundación CEREVIDI.

Este proyecto tuvo gran acogida por los profesionales y directivos de la Fundación CEREVIDI, definiéndolo como un gran apoyo a los procesos realizados en el área psicológica y resaltando la importancia que tiene estos procesos aplicados diariamente a los niños, se considera y se espera un mejoramiento acelerado en la realización de actividades académicas por parte de los niños con discapacidad cognitiva.

---

Finalmente el objetivo general fue alcanzado por medio del cumplimiento de los objetivos específicos.

### **Recomendaciones del proyecto**

Una vez implementado y puesto en ejecución el software educativo en el área de psicología de la Fundación CERVIDI, se recomienda realizar un seguimiento constante sobre la evolución o estimulación de los DBA en los niños luego del uso del software, durante mínimo 1 año para evidenciar de una forma más exacta los resultados obtenidos.

Es factible además, el desarrollo de un software que apoye la parte académica de los docentes en la Fundación CERVIDI y que sea utilizado como una herramienta derivada del software educativo del área de psicología. Esto con el fin de llevar una guía constante y continua que ayude a los niños en los procesos de involucramiento con su contexto.

Una vez presentado el software de manera oficial y se brinde la capacitación pertinente en cuanto a su funcionamiento por parte de los profesionales en la Fundación, a la directiva de la misma se le recomienda la atención constante en los programas realizados por el Ministerio de Educación para la entrega gratuita de herramientas tecnológicas, o por el contrario gestionar dichas herramientas con instituciones donantes en la ciudad de Sincelejo.

### Referencias bibliográficas

- Abcd-español, (2016). *Discapacidad cognitiva*. Recuperado de <http://www.abcdespanol.com/index.html>
- Adame, A. (2009) *Pedagogía de los medios audiovisuales*, Medios audiovisuales en el aula. Recuperado de [http://online.aliat.edu.mx/desarrollo/maestria/teceducv2/sesion5/txt/antonio\\_adame\\_tomas01.pdf](http://online.aliat.edu.mx/desarrollo/maestria/teceducv2/sesion5/txt/antonio_adame_tomas01.pdf)
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme
- Barba, A. (1997). Cultura en las Organizaciones: Enfoques y Metáforas en los Estudios Organizacionales. *Revista Vertiente*, 23, 1-14
- Bratu, M. (2014). *Influence of the use of educational software on the development of the perceptive strategies and the memorization of images in case of pupils with mental disabilities*. Paper presented at the, 3 478-484. Retrieved from <http://search.proquest.com.ezproxy.cecar.edu.co:8080/docview/1534145060?accountid=34487>
- Bustamante, E. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las Leyes de Newton en el grado décimo utilizando las nuevas tecnologías TIC: Estudio de caso en el grado 10° de la Institución Educativa Julio Cesar García del municipio de Medellín* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias Profesionales para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación Constructivista*. Ciudad de México, México: Mc Graw-Hill Educación
- Explorable (2009). *Muestreo aleatorio* [Mensaje en diccionario digital]. Recuperado de <https://explorable.com/es/muestreo-aleatorio>
- Fernández, R. (2007). *GNU Free Documentation License* [Mensaje en blog]. Recuperado de <http://laurel.datsi.fi.upm.es/>
- Freedman, A. (1984). *Glosario de computación. ¡Mucho más que un glosario!* Ciudad de México, México: McGraw Hill
- García, G. (2004). *Multimedia didáctica como vía para proporcionar el aprendizaje del tema: aspectos generales de las máquinas de corriente directa* [Mensaje en página de definiciones]. Recuperado de [www.monografias.com/trabajo21/multimedia-didactica/multimedidiadactica2.html](http://www.monografias.com/trabajo21/multimedia-didactica/multimedidiadactica2.html)
- Gómez, P. (2010). *Diseño de un software para favorecer el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales*, *Revista Colombiana de Educación*, 7(58), 154-169
- Gutiérrez, D. (2011). *uml: diagramas de clases* [versión dx reader]. Recuperado de [http://www.codecompiling.net/files/slides/uml\\_clase\\_04\\_uml\\_clases.pdf](http://www.codecompiling.net/files/slides/uml_clase_04_uml_clases.pdf)
- Kocaman, O. & Cumaoglu, G. (2014). *The effect of educational software (denis) and games on vocabulary learning strategies and achievement*. *Egitim Ve Bilim*, 39 (176) Retrieved from <http://search.proquest.com.ezproxy.cecar.edu.co:8080/docview/1638767803?accountid=34487>

- Martínez, R. (2013). *Aprender a leer y escribir: ¿es lo mismo para todos los niños?*. Revista Universidad de Guadalajara, 15, 20-35
- Mayer, R. (1984). "Aids to Text Comprehension". *Educational Psychologist*, Recuperado de file:///C:/Users/nar/Downloads/Teoria%20de%20Aprendizaje%20y%20Estrategias%20(1).pdf
- Montero, L. (2015). *Cuatro proyectos seleccionados por la fundación ORANGE en su convocatoria de "soluciones tecnológicas aplicadas al autismo 2015"* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.aulautista.com/2015/07/28/cuatro-proyectos-seleccionados-por-la-fundacion-orange-en-su-convocatoria-de-soluciones-tecnologicas-aplicadas-al-autismo-2015/>
- Morales, E. (1994). *Planteamiento y análisis de investigaciones*. Revista El Dorado, 32, 12-34
- Medina, R. (2013). *Proyecto de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva*. Tolima, Ibagué, Colombia
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. (2009). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* [Versión DX Reader]. Recuperado de [www.mintic.gov.co](http://www.mintic.gov.co)
- Myers, D. (2006). *Psicología*. Madrid, España
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico* (7ª. Ed, págs. 339-352). Madrid, España: Mc Graw Hill

- Rivera, A. (2010). *Los atributos de aplicaciones basadas en web* [Mensaje en blog]. Recuperado de <http://aurarivera4.blogspot.com.co/>
- Sanz, N. (2010). *Control y seguimiento de proyectos de desarrollo de software*. Universidad de las Ciencias Informáticas, 1(1), 4-10. Recuperado de <https://www.academia.edu/10218001/Control-seguimiento-proyectos-desarrollo-software>
- Sánchez, C. (2004). *Oness: Un proyecto open Source para el negocio textil mayorista desarrollado con tecnologías Source innovadoras* (Tesis de pregrado). Universidad de Coruña, Coruña, España
- Sommerville, I. (2011) *Ingeniera de software* (9ª ed.). Madrid, España: Pearson.
- Suta, L., Vasile, M. & Popovici, D. (2014). *particularities of using educational software in speech therapy intervention for pupils with mental disability*. Paper presented at the, 3 376-381. Retrieved from <http://search.proquest.com.ezproxy.cecar.edu.co:8080/docview/1534145080?accountid=34487>
- Talero, L. (2003). *Autismo: Estado del arte*. Revista Cienc. Salud, 8(11), 21-43
- Tovar, C. (2013). *Importancia de análisis estadístico de los datos*. Obtenido de [http://dateca.unad.edu.co/contenidos/211621/proygrado\\_en\\_linea/leccin\\_41\\_importancia\\_del\\_analisis\\_estadistico\\_de\\_los\\_datos.html](http://dateca.unad.edu.co/contenidos/211621/proygrado_en_linea/leccin_41_importancia_del_analisis_estadistico_de_los_datos.html)
- Vanegas, W. (2010). *Psicopedagógico* [versión dx reader]. recuperado de <http://psicopedagogico.webnode.es/>.

---

Zapata, C. (2015). *Norma ISO 9126*. [Diapositivas de power point]. Recuperado de:  
[xue.medellin.unal.edu.co/~cmzapata/cursos/calidad/pres07.ppt](http://xue.medellin.unal.edu.co/~cmzapata/cursos/calidad/pres07.ppt)

## Anexos

### **Anexo A. Encuesta realizada a los profesionales de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente**

Sincelejo, Febrero 15 de 2016

Samuel David Manjarres Ramos y Narly Grey Bossa Vergara, en calidad de estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas, Noveno semestre de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR); desean realizar una investigación con el fin de desarrollar una aplicación educativa (Videojuego) que permita mejorar las técnicas de aprendizaje y apoyar a los docentes de los niveles 0, 1, 2 y 3 de su fundación. Para lo cual se requiere indagar sobre las técnicas de aprendizaje empleadas por los profesionales en su interacción con los niños a los que se les ha identificado una discapacidad cognitiva.

Para lograr este objetivo requerimos del apoyo de todos los colaboradores en las diferentes profesiones, a continuación se plantean una serie de preguntas a la cual debe responder con toda libertad:

1. ¿Qué profesión ejerce en la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente?
  - Docente \_\_\_\_\_
  - Psicólogo \_\_\_\_\_
  - Trabajador Social\_\_
  - Fonoaudiólogo \_\_\_\_
  - Terapeuta \_\_\_\_\_
  - Otro \_\_ cuál \_\_\_\_\_
  
2. ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1?
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 2 y 3?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

4. Mencione recursos que utiliza en sus sesiones

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

5. ¿Utiliza algún recurso TIC (Tecnologías de Información y Comunicación)?

Sí\_\_ No\_\_ No Sabe\_\_

6. Si contestó si a la pregunta anterior, por favor responda: ¿Qué recursos TIC utiliza para la formación de los niños con discapacidad cognitiva?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

7. ¿Utiliza otro tipo de tecnologías para la formación de los niños con discapacidad cognitiva?

Sí\_\_ No\_\_ No Sabe\_\_

8. ¿En qué área considera favorable el uso de un videojuego?

\_\_\_\_\_

9. ¿Considera que un videojuego puede apoyar las actividades que usted propone desde su área, con el fin de enseñar de manera más entretenida y efectiva a los niños diagnosticados y lograr el desarrollo cognitivo de los niños?

Sí\_\_ No\_\_ No Sabe\_\_

10. Desde su punto de vista, ¿Qué debe hacer un “videojuego” para apoyar su área (Desarrollo de su profesión) en la formación de los niños con discapacidad cognitiva?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Nota:** El día miércoles 17 de febrero, se procederá a recoger esta encuesta con sus respectivas respuestas, para luego proceder a una entrevista personal con cada profesional para obtener información, aclarar dudas, preguntas e inquietudes.

---

## **Anexo B. Encuesta realizada a los padres de familia de los niños de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida Diferente**

Sincelejo, Marzo 02 de 2016

Samuel David Manjarres Ramos y Narly Grey Bossa Vergara, en calidad de estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas, Noveno semestre de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR); desean realizar una investigación con el fin de desarrollar una aplicación educativa (Videojuego) que permita mejorar las técnicas de aprendizaje y apoyar a los docentes de los niveles 0, 1, 2 y 3 de su fundación. Para lo cual se requiere indagar sobre las técnicas de aprendizaje empleadas por los profesionales en su interacción con los niños a los que se les ha identificado una discapacidad cognitiva.

Para lograr este objetivo requerimos del apoyo de ustedes como padres y/o acudiente responsable del niño, a continuación se plantean una serie de preguntas a la cual debe responder con toda libertad:

1. ¿Qué relación tiene usted con el niño?

---

---

---

2. ¿hay en su vivienda recursos informáticos? como:

- Computador \_\_\_\_\_
- Portátil \_\_\_\_\_
- Impresora \_\_\_\_\_
- Abanicos \_\_\_\_\_
- Celulares \_\_\_\_\_
- Otros \_\_\_\_\_ ¿cuáles?

---

---

3. ¿Manipula el niño los recursos informáticos de la pregunta anterior?, en caso de que si, mencione ¿cuáles?

---

---

---

---

---

4. ¿Regularmente que hace el niño cuando llega a su casa?

---

---

---

---

---

5. ¿Considera usted que los recursos informáticos mencionados anteriormente apoyan positivamente las estrategias de enseñanza de los niños?

Si\_\_\_\_ no\_\_\_\_ no sabe\_\_\_\_

**Anexo C. Encuesta realizada a los niños de la Fundación Centro de Rehabilitación Vida  
Diferente con la colaboración de los docentes y padres de familia**

(Marcar con una X los elementos que conoce y relacionar con una flecha la funcionalidad según corresponda).



\_\_\_\_\_

Se usa para realizar y contestar llamadas, escuchar música, recibir mensajes.



\_\_\_\_\_

Se usa para tener imágenes y fotos en papel físico.



\_\_\_\_\_

Se usa para realizar trabajos escritos, diapositivas, juegos, etc.



Se usa para proyectar y ver los videos e imágenes más grandes.



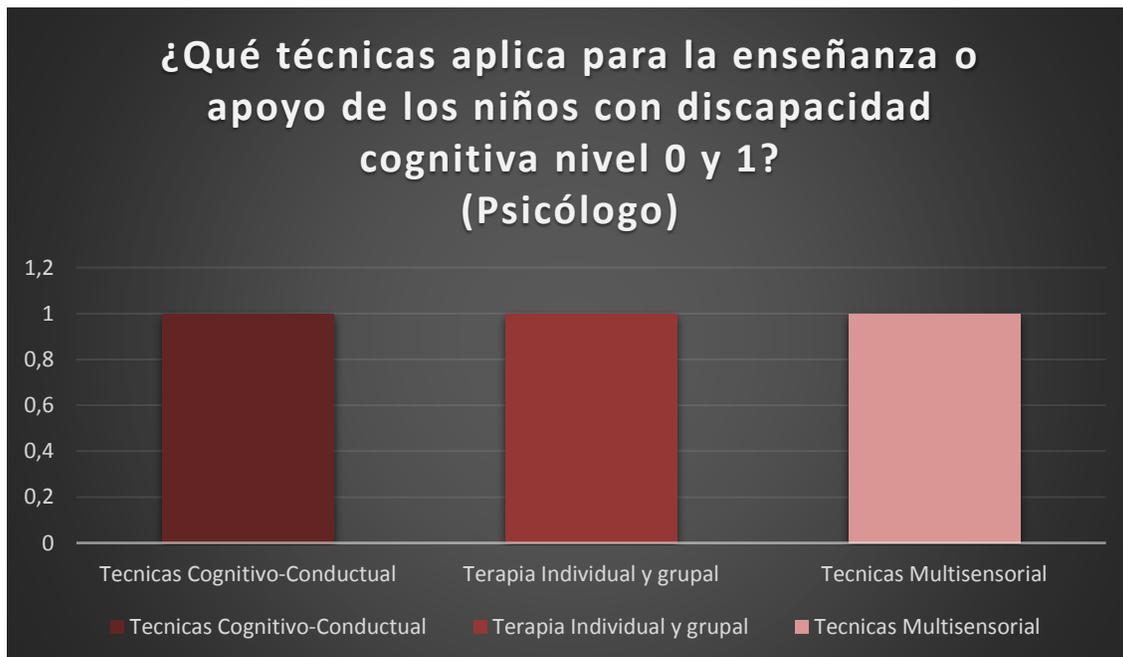
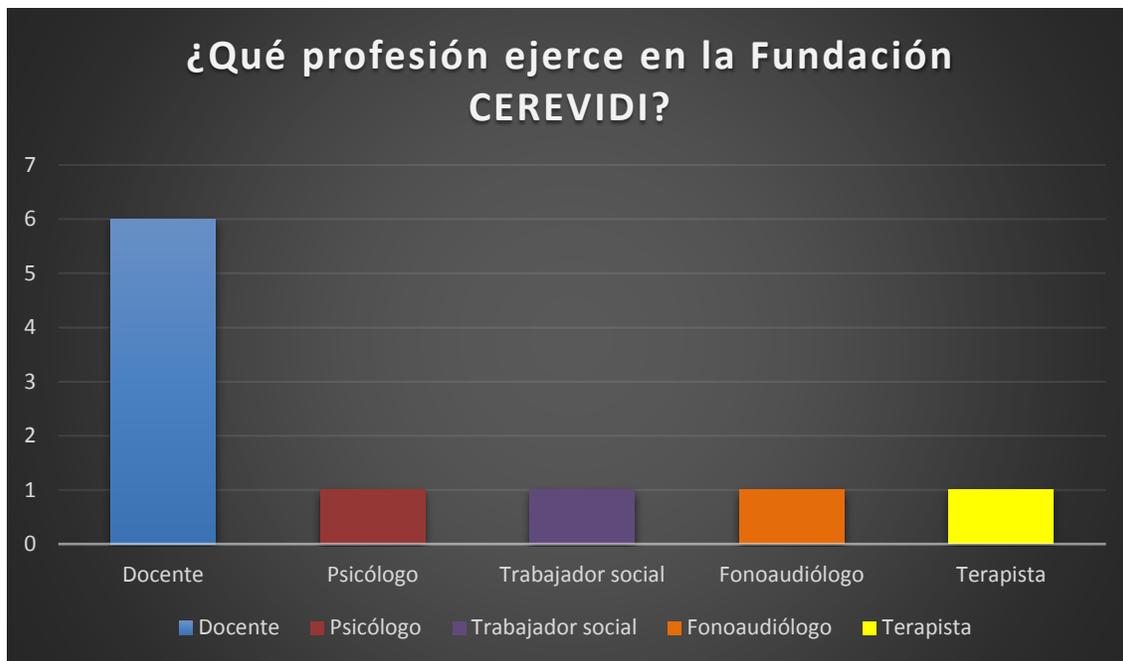
Se usa para ver programas, películas, telenovelas.



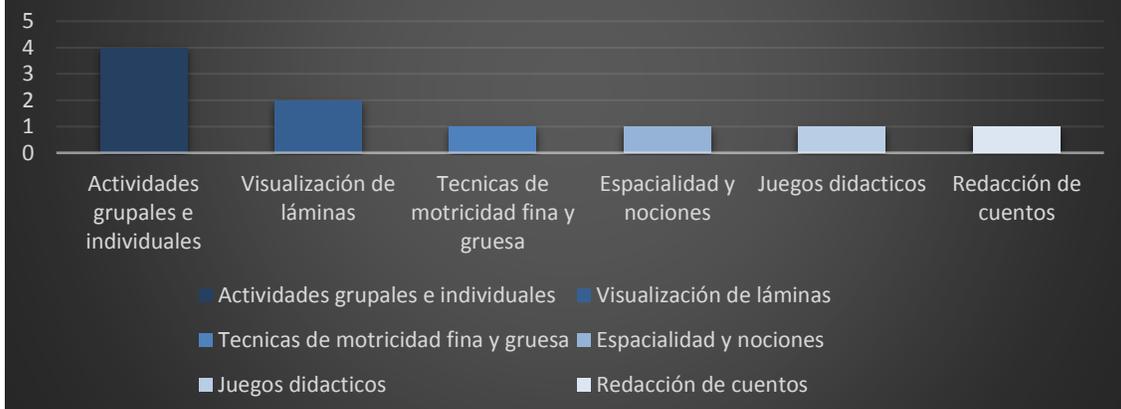
Se usa para ver videos, es más grande que un celular y más pequeño que un PC, es solo una pantalla.

**Nota:** Esto se realiza con el fin de medir el grado de conocimiento básico que tienen los estudiantes en relación con las herramientas a utilizar.

**Anexo D. Resultados encuesta realizada a profesionales de la Fundación CEREVIDI**



### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1? (Docentes)



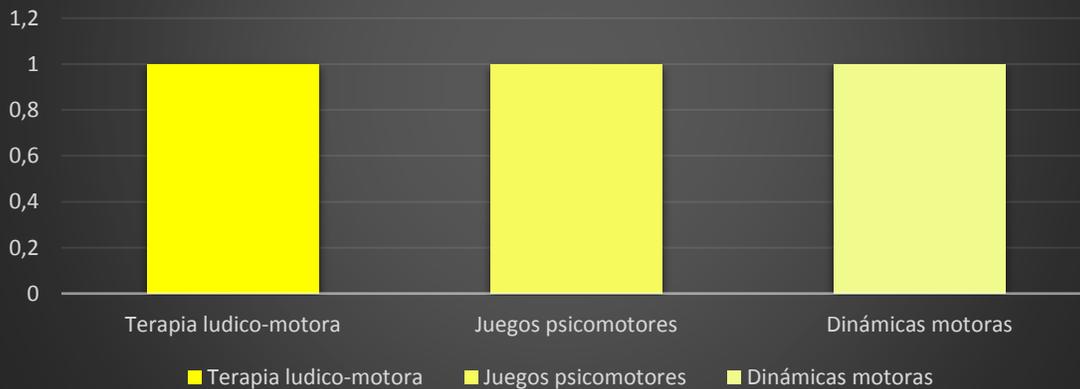
### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1? (Trabajadora social)



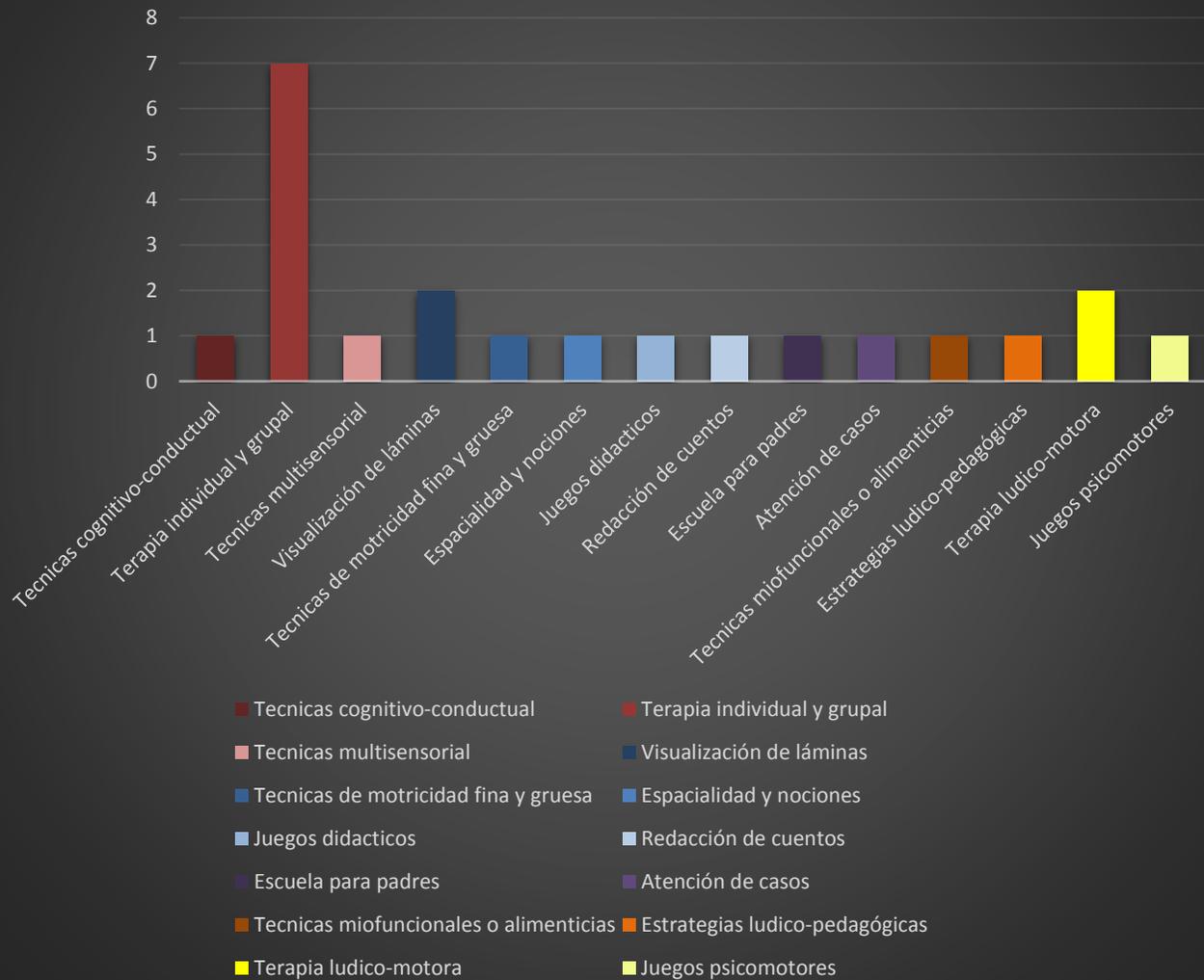
### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1? (Fonoaudiólogo)

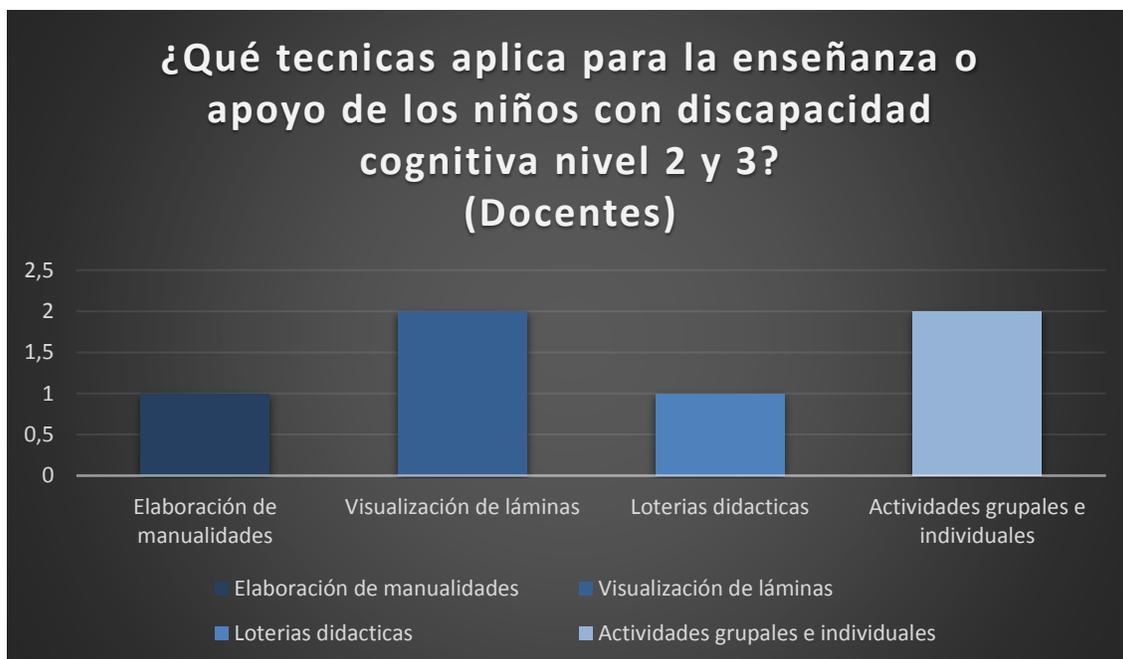
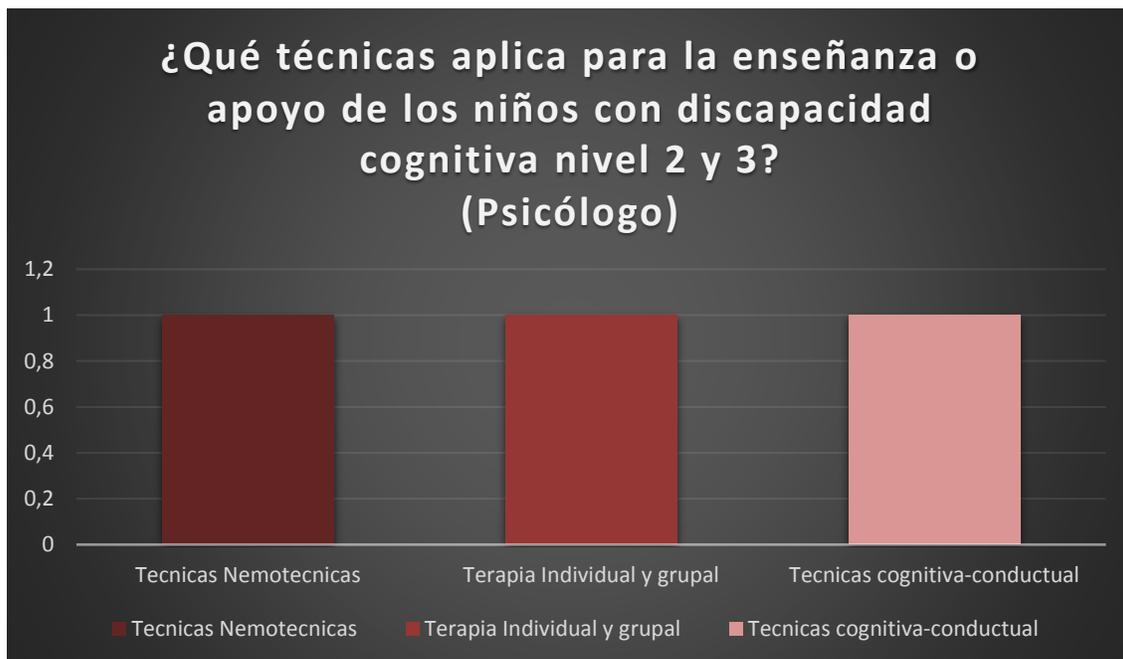


### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1? (Terapista)



## ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 0 y 1?

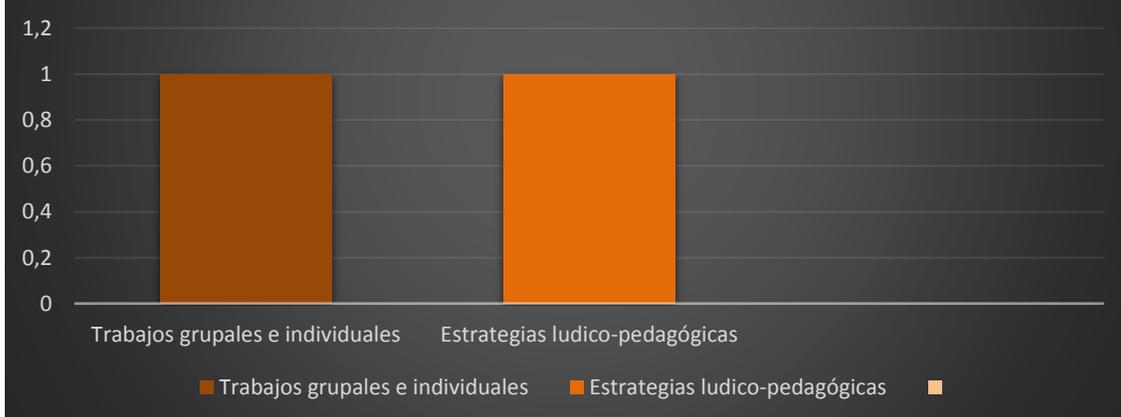




### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 2 y 3? (Trabajadora social)

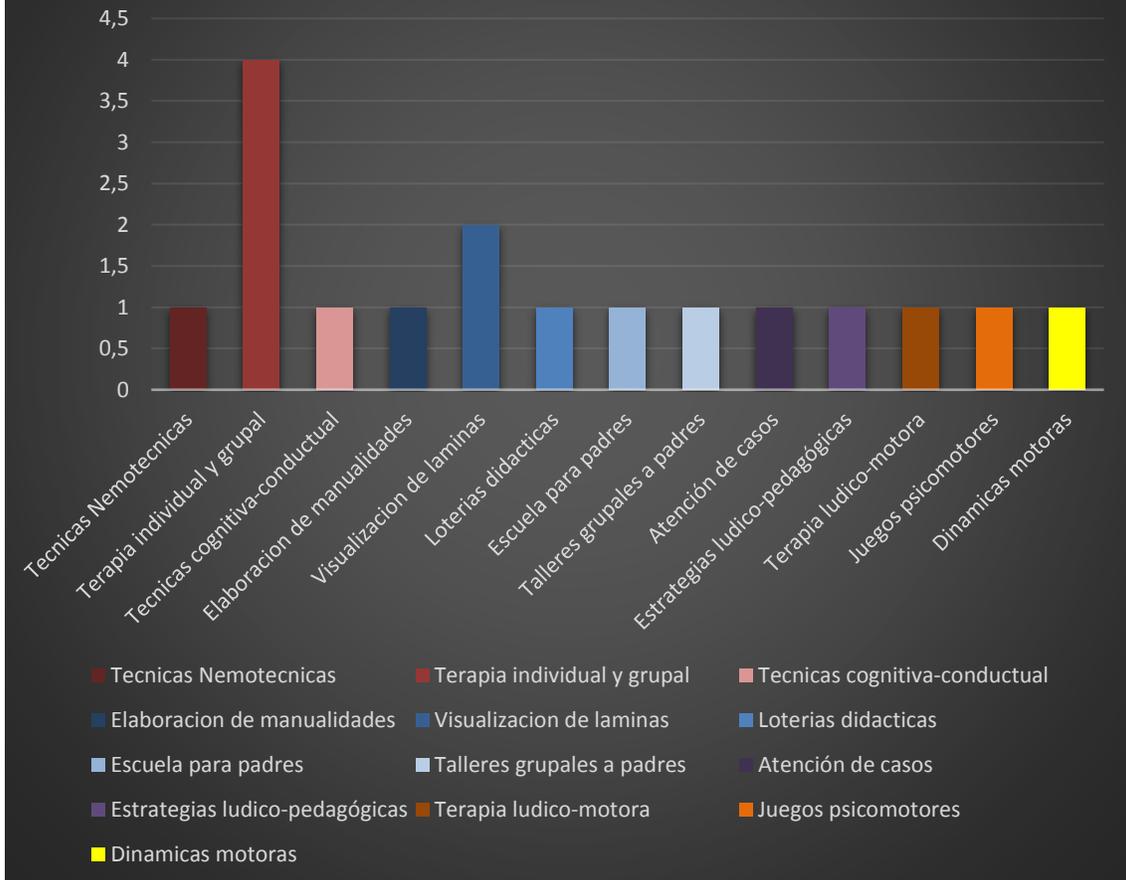


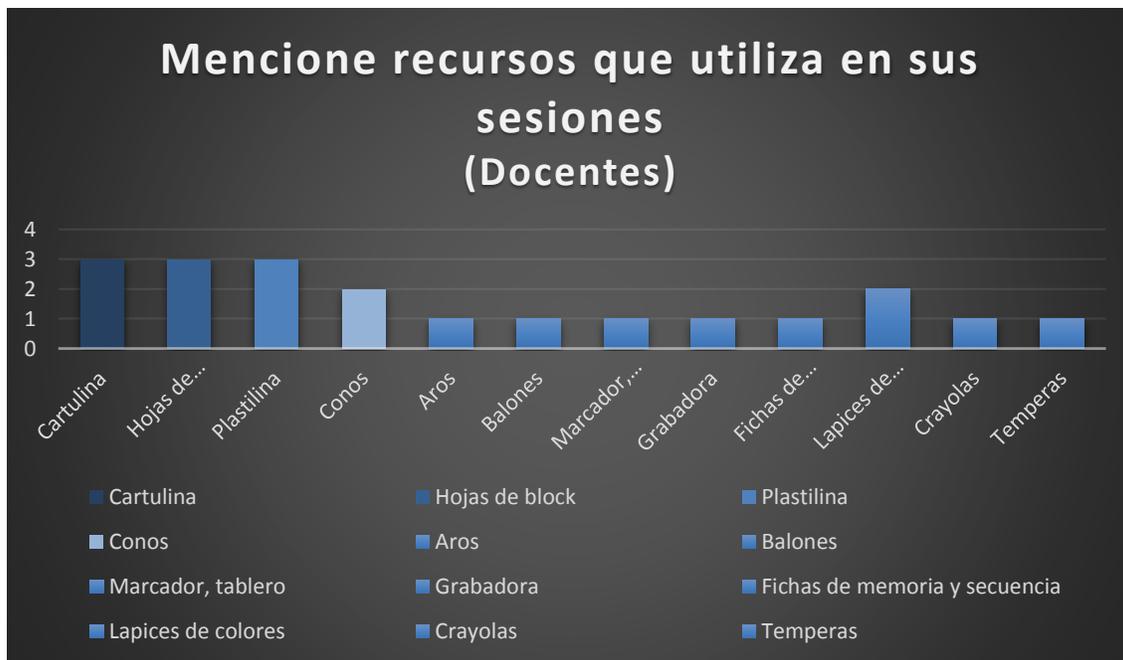
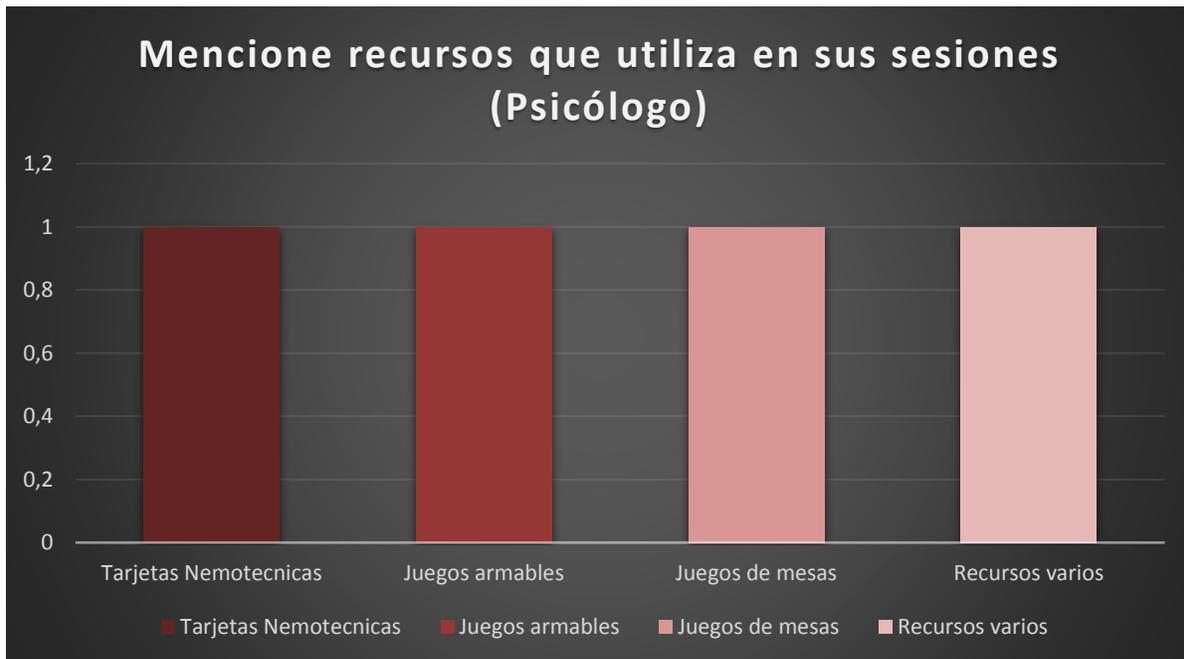
### ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 2 y 3? (Fonoaudiólogo)

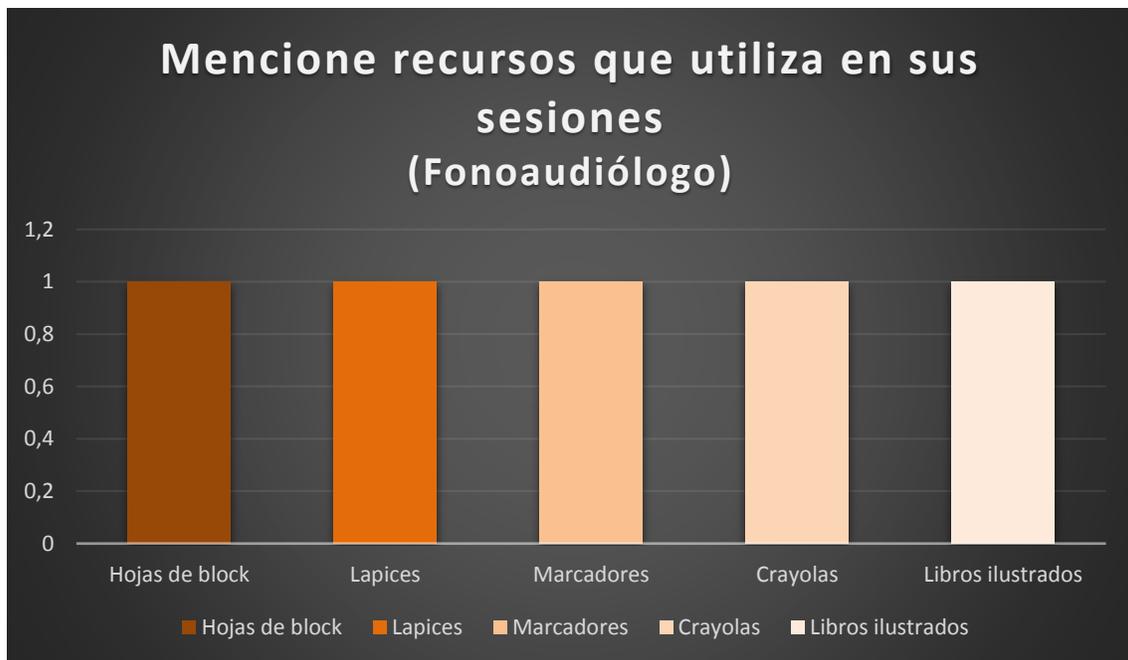
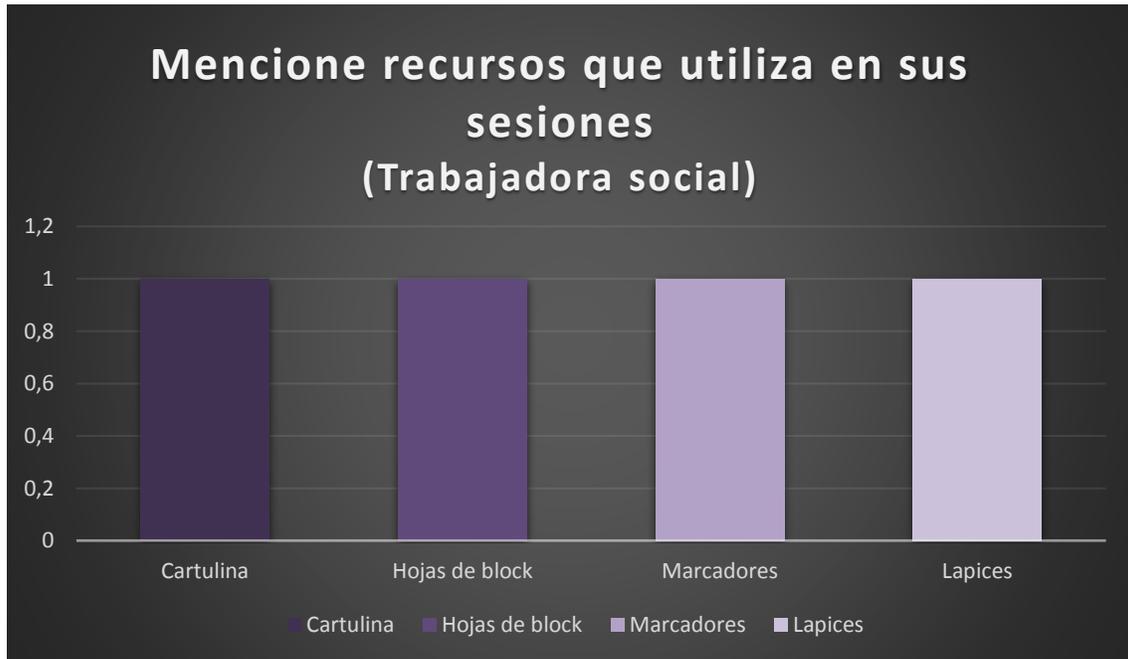


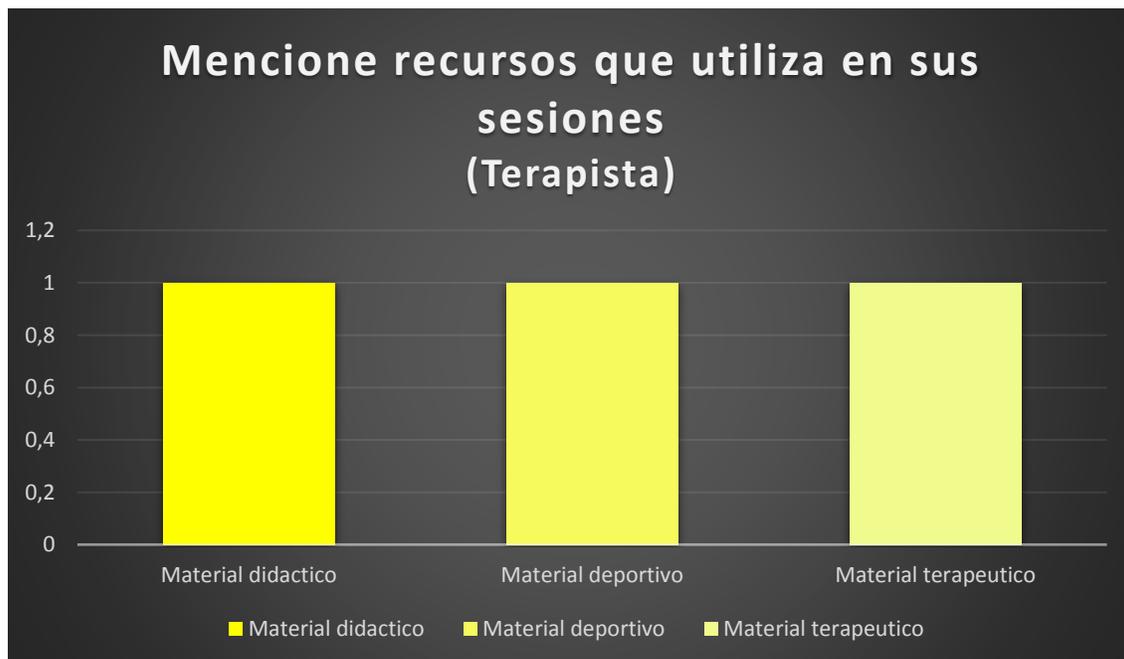


## ¿Qué técnicas aplica para la enseñanza o apoyo de los niños con discapacidad cognitiva nivel 2 y 3?

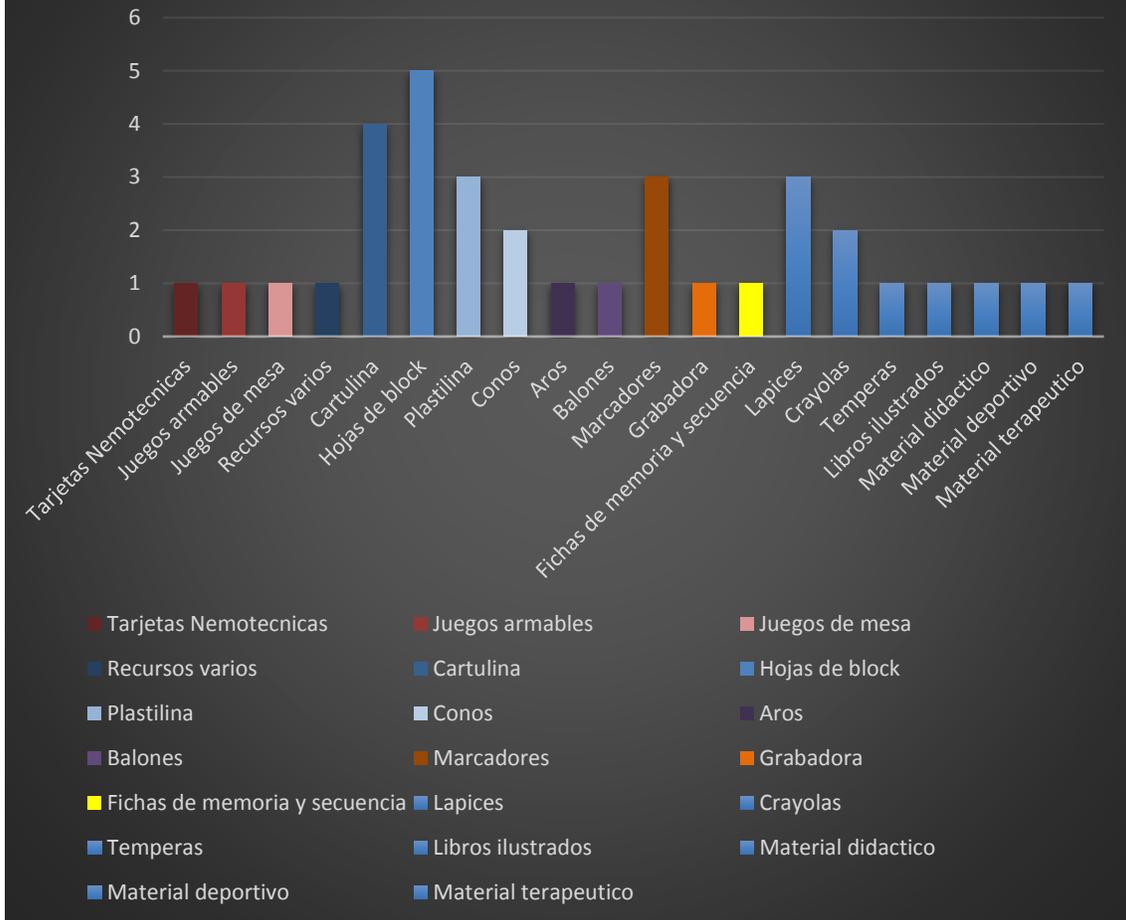




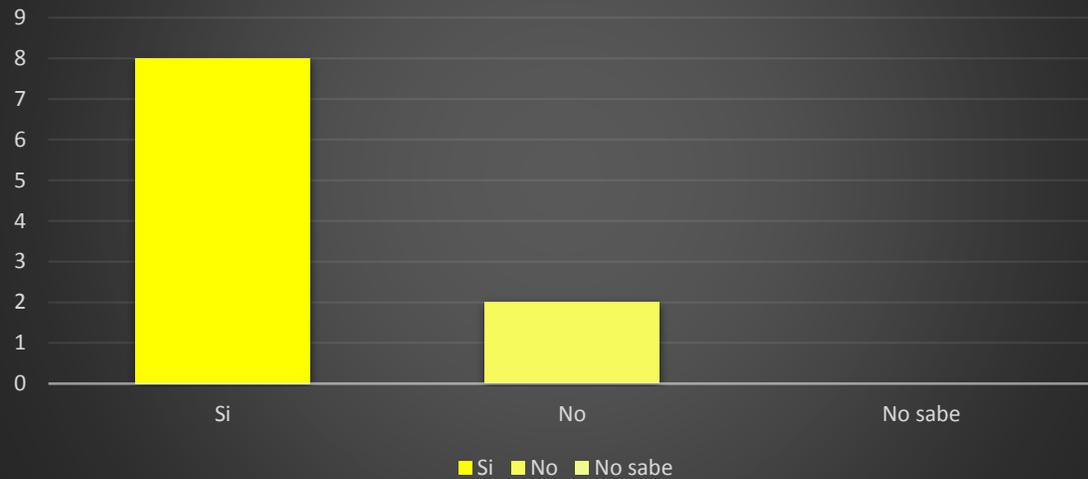




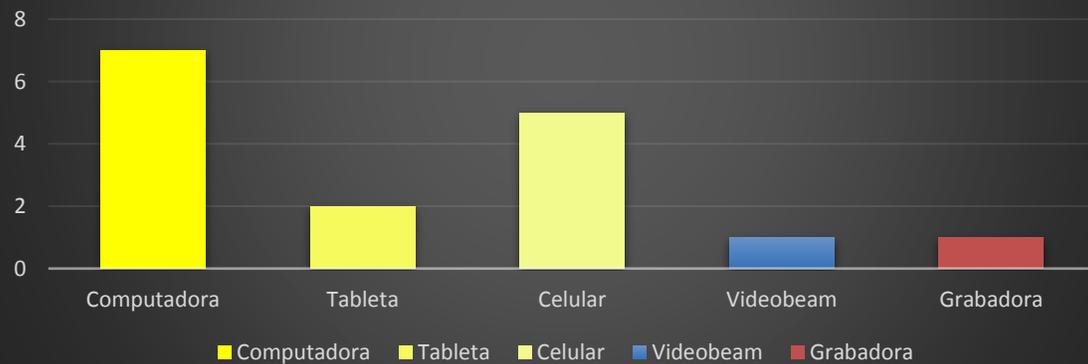
## Mencione recursos que utiliza en sus sesiones



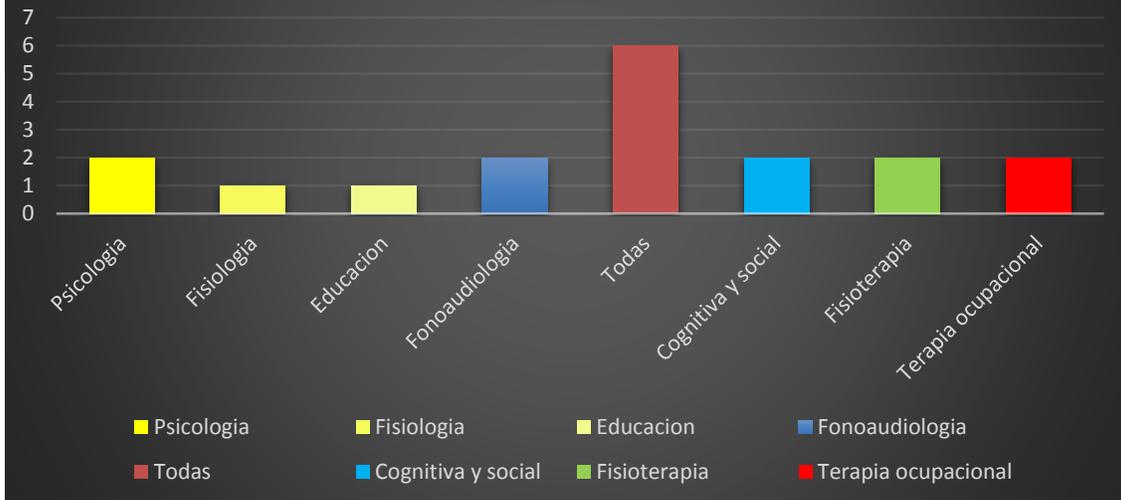
## Utiliza algún recurso TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación)?



## Si contestó Si a la pregunta anterior, por favor responda: ¿Qué recursos TIC utiliza para la formación de los niños con discapacidad cognitiva?



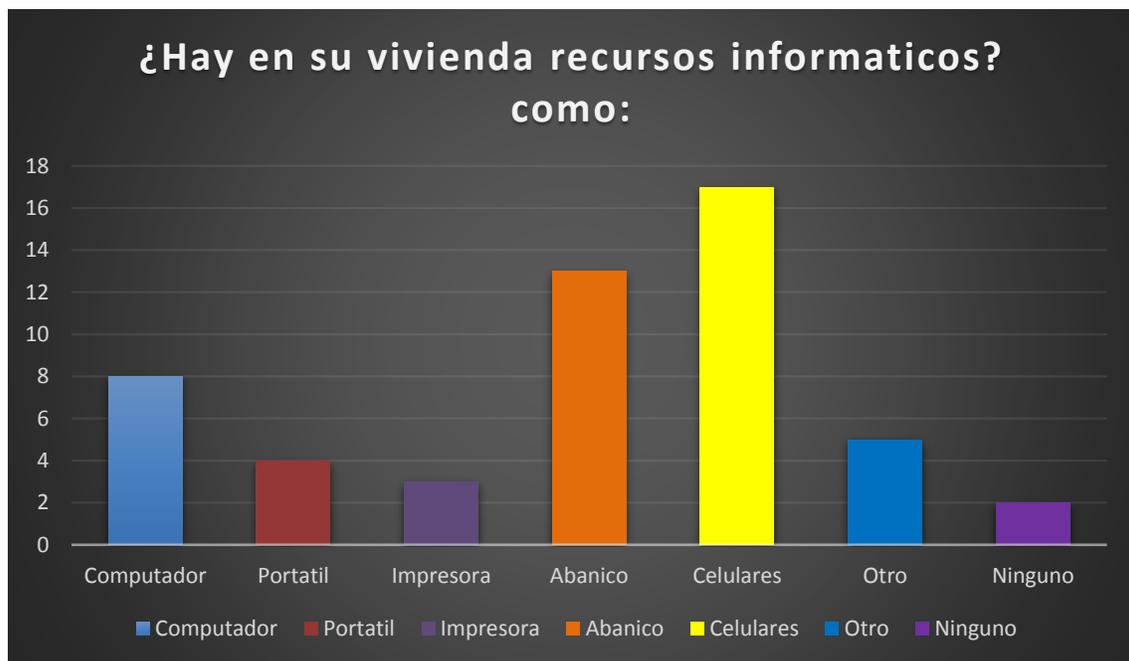
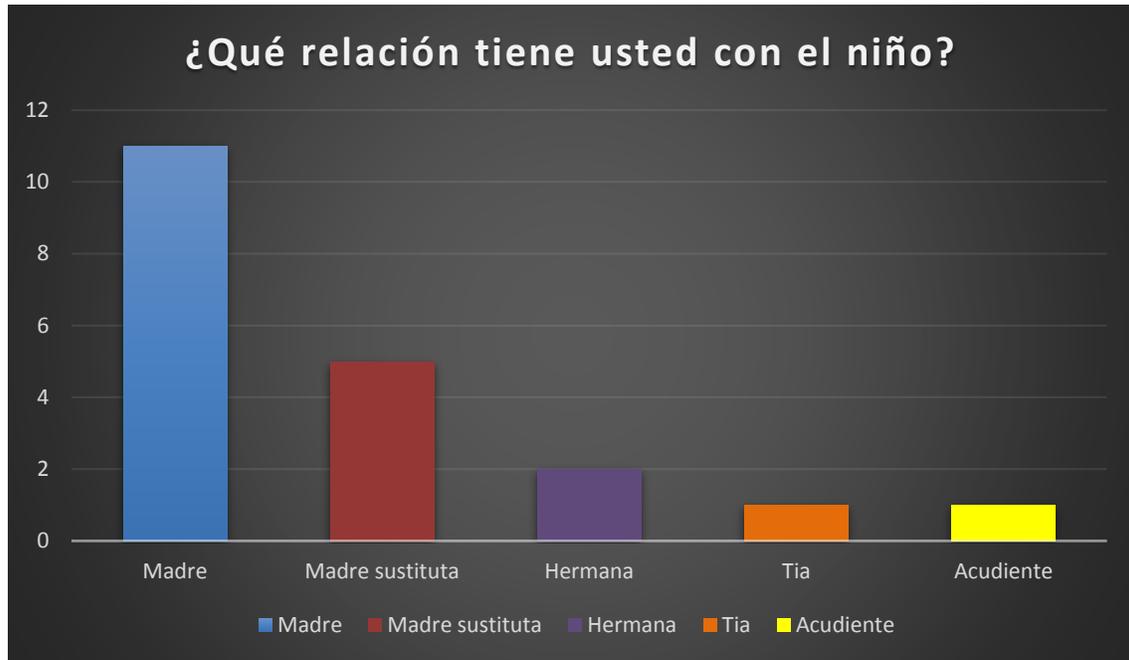
### ¿En qué área considera favorable el uso de un videojuego?



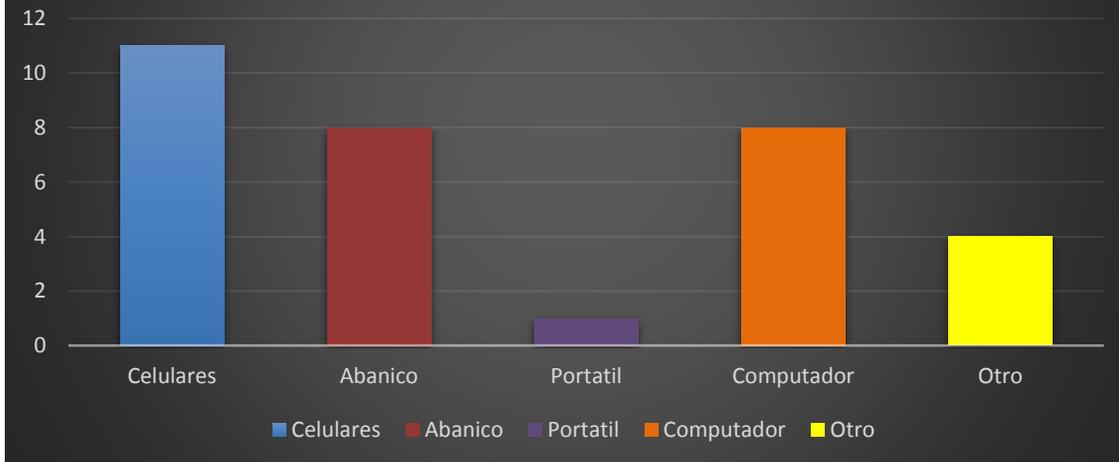
### ¿Considera que un videojuego puede apoyar las actividades que usted propone desde su área, con el fin de enseñar de manera mas entretenida y efectiva a los niños diagnosticados y...



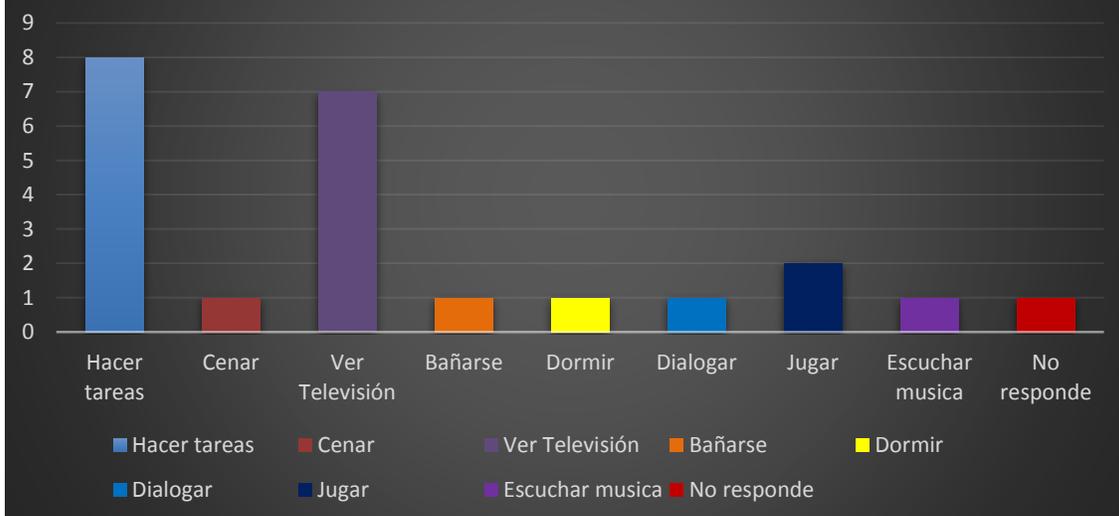
**Anexo E. Resultados encuesta realizada a padres de familia de los niños de la Fundación CEREVIDI**



### ¿Manipula el niño los recursos informaticos de la pregunta anterior?, en caso de que si, mencione ¿Cuáles?



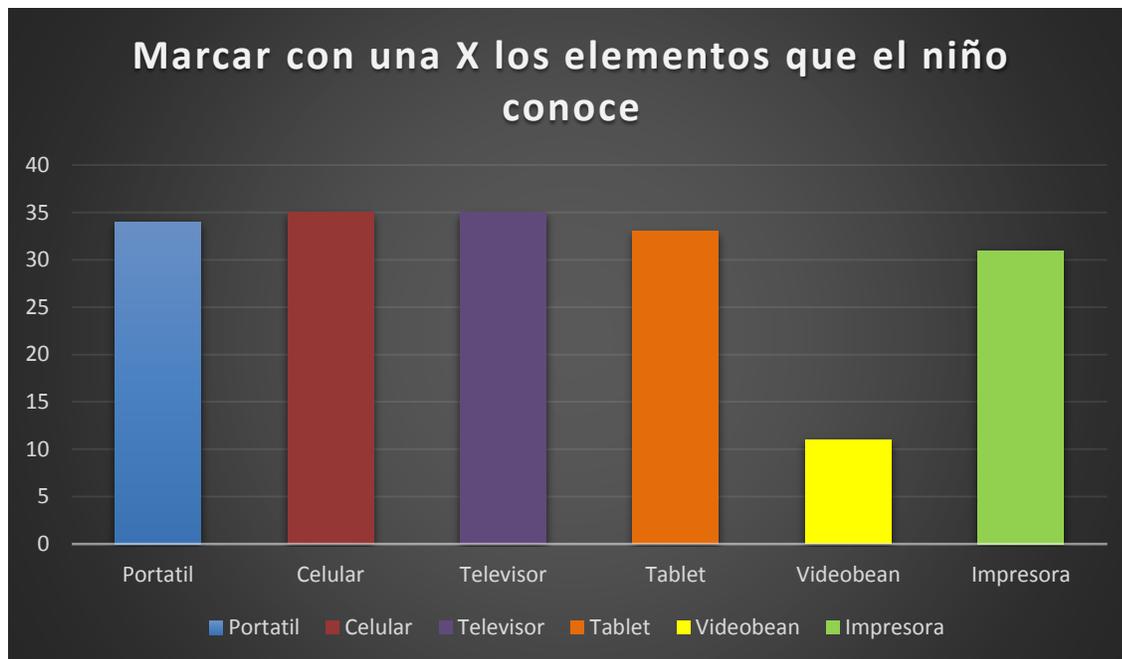
### ¿Regularmente que hace el niño cuando llega a su casa?



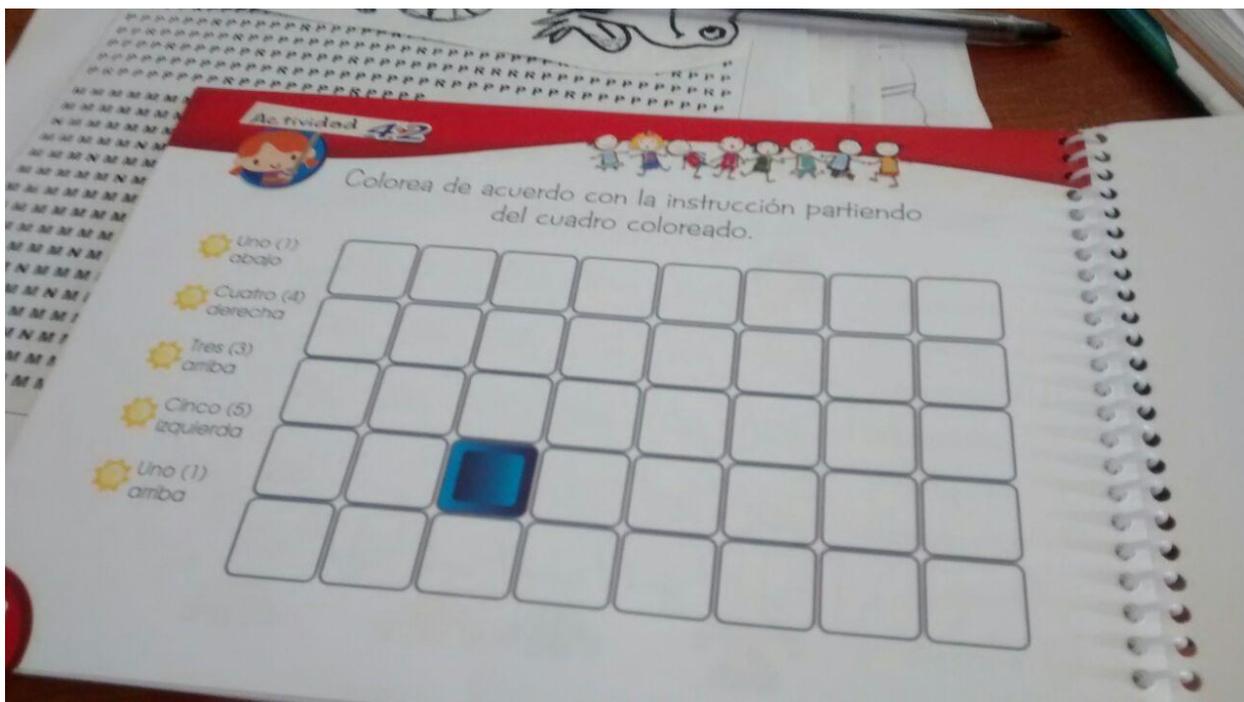
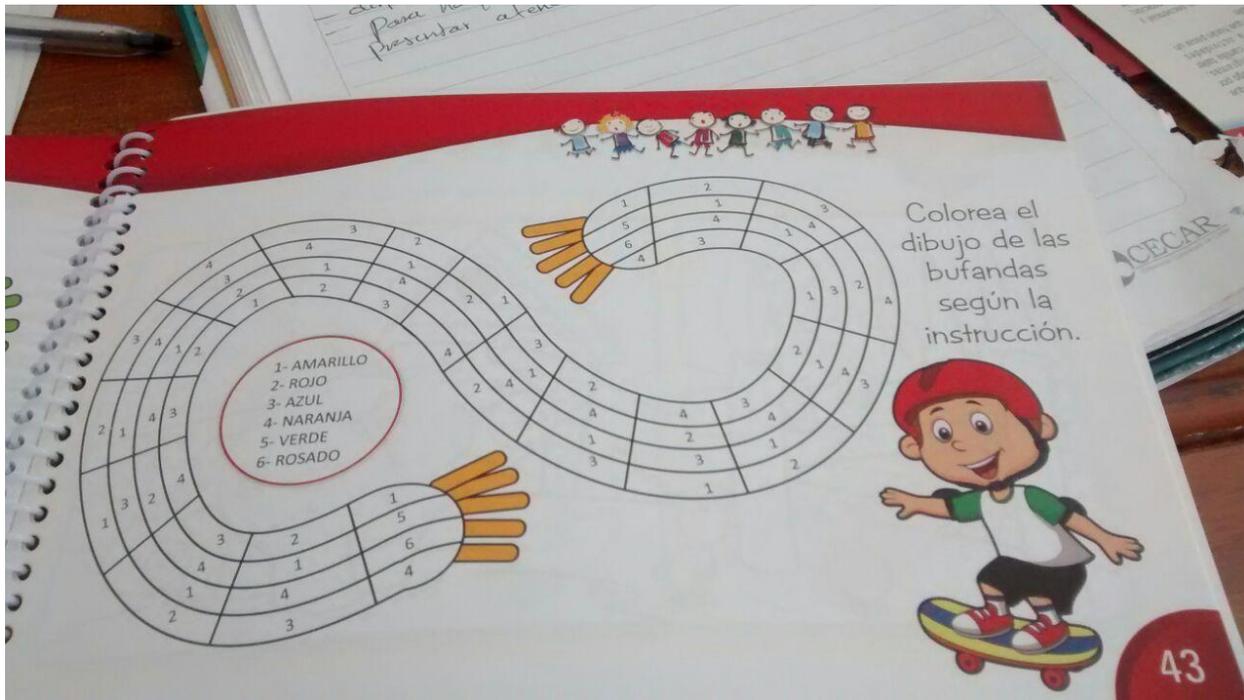
**¿Considera usted que los recursos informaticos mencionados anteriormente apoyan positivamente las estrategias de enseñanza de los niños?**



**Anexo F. Resultados de encuesta realizada a niños de la Fundación CEREVIDI.**



**Anexo G. Actividades realizadas por el psicólogo de la Fundación CERVIDI para el desarrollo de los DBA en los niños**

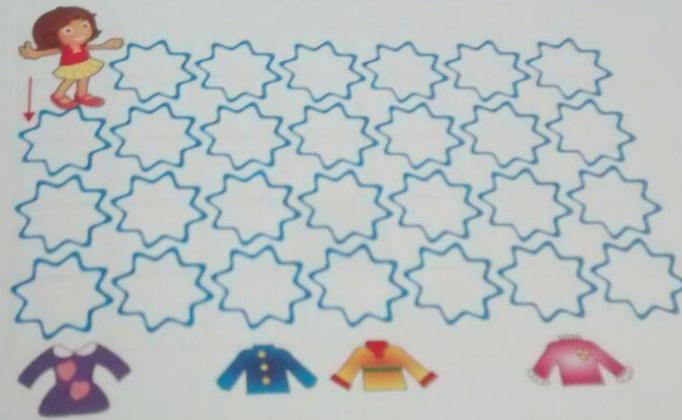


*desflore  
Pasa naefe boar  
Presentar atención*

**Actividad 47**

Encuentra el saco de Sofia, siguiendo las instrucciones:

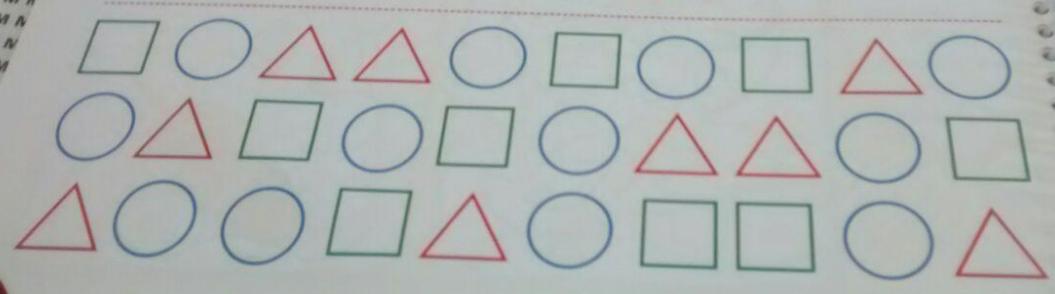
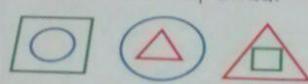
-  Dos abajo
-  Tres derecha
-  Uno arriba
-  Dos derecha
-  Uno arriba
-  Uno derecha
-  Tres abajo
-  Tres izquierda



47

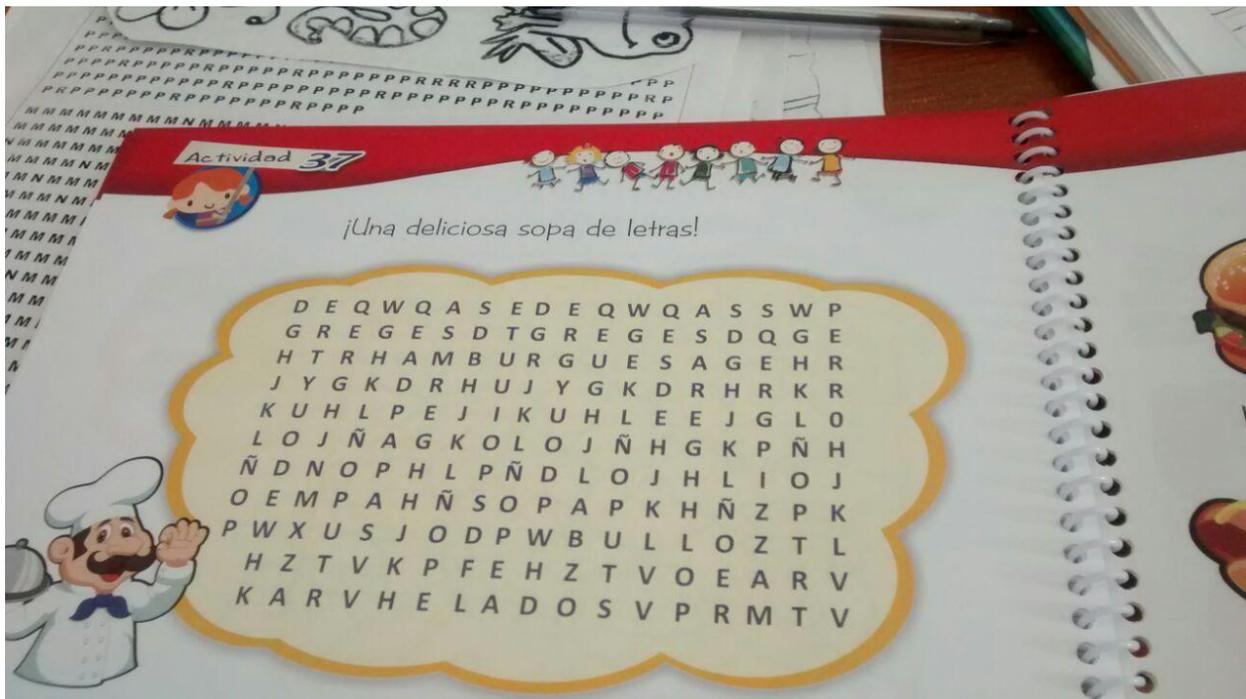
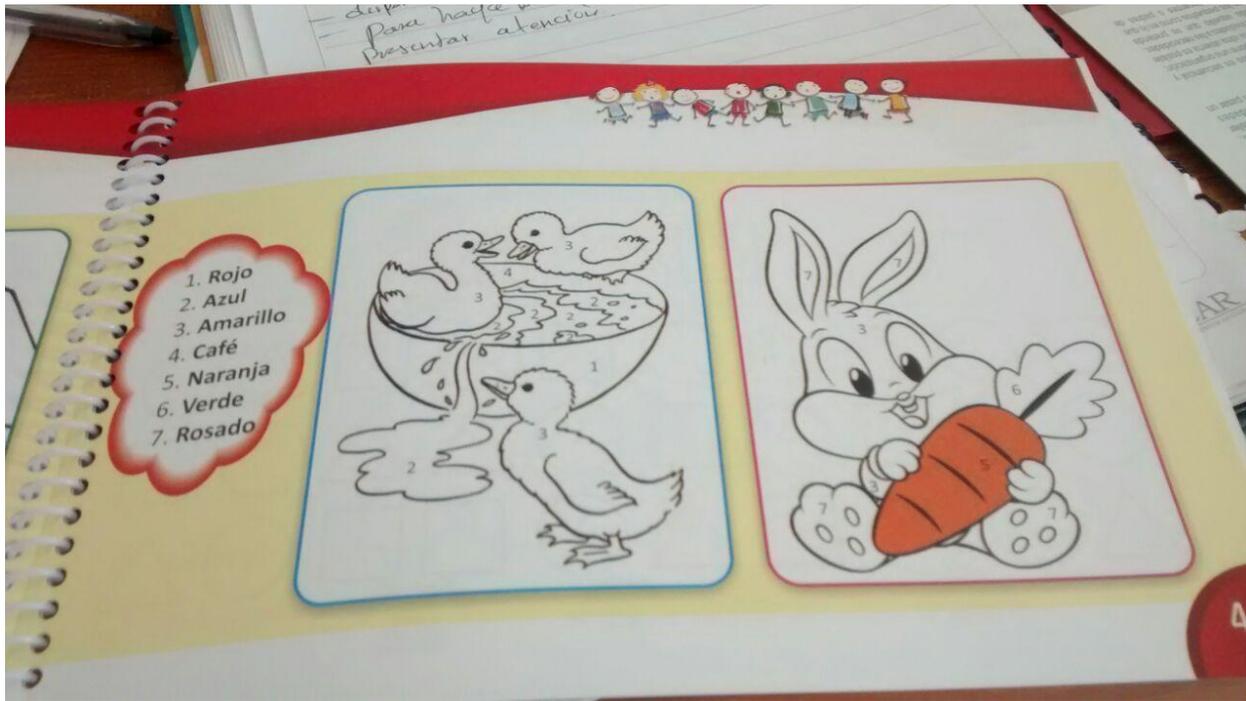
**Actividad 40**

Dibuja dentro de cada figura según el modelo al cual corresponda.



**Actividad**

-  Dos c
-  Tres
-  Un
-  D
- 
- 
- 
- 
- 





Encuentra seis (6) palabras escondidas en la sopa de letras.

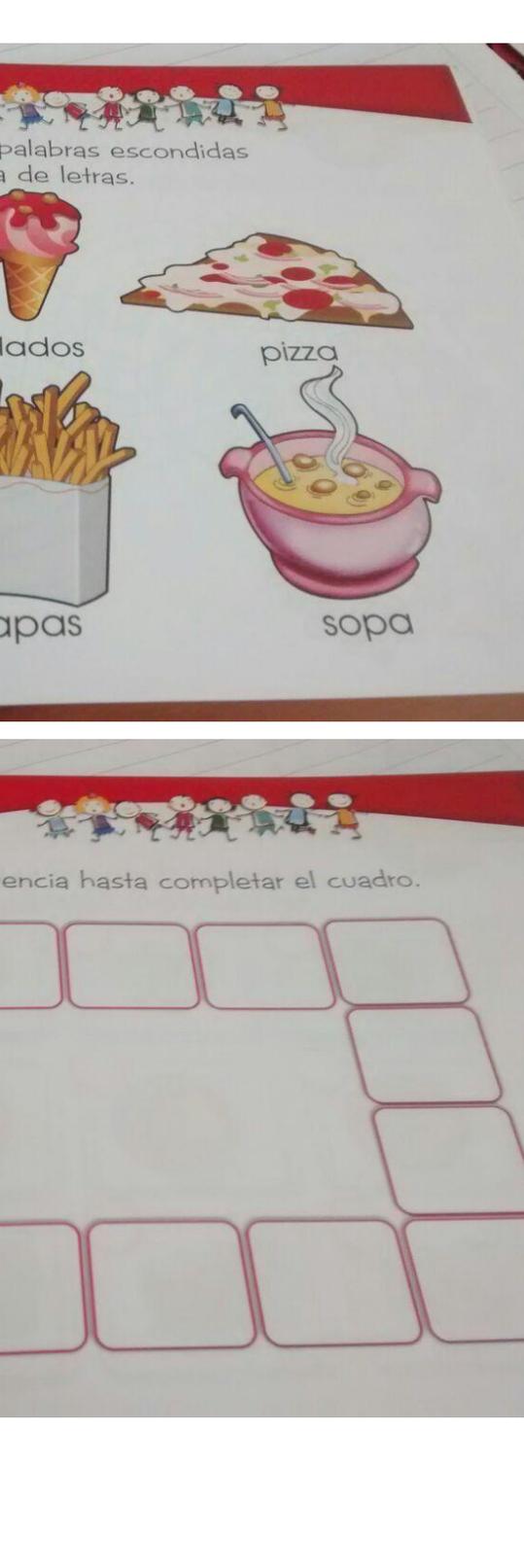


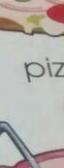
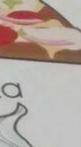
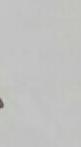
hamburguesa      helados      pizza

perro      papas      sopa

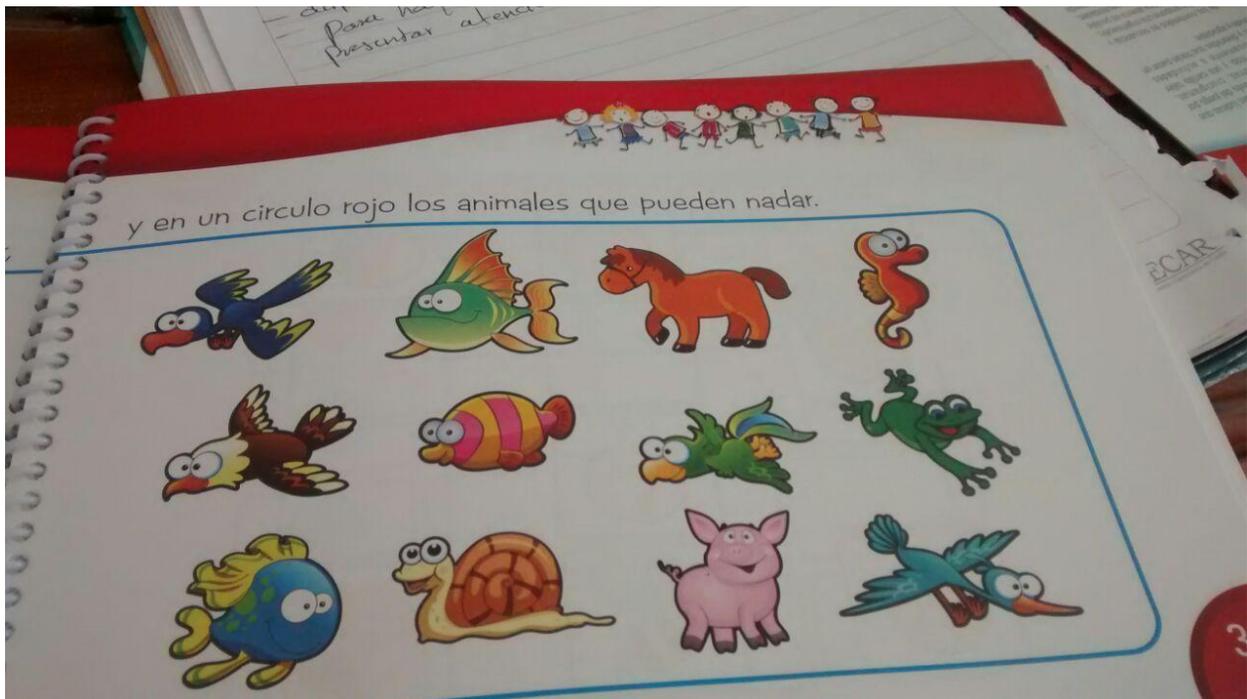
Actividad 33

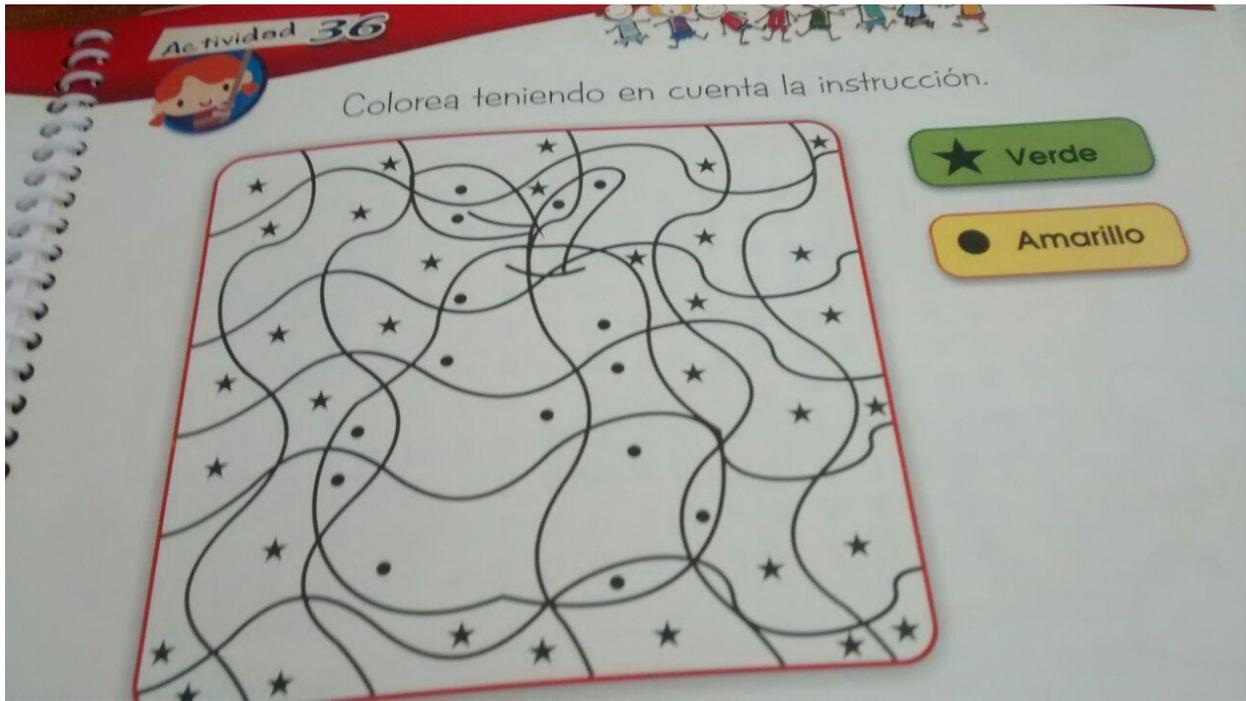
Continúa la secuencia hasta completar el cuadro.

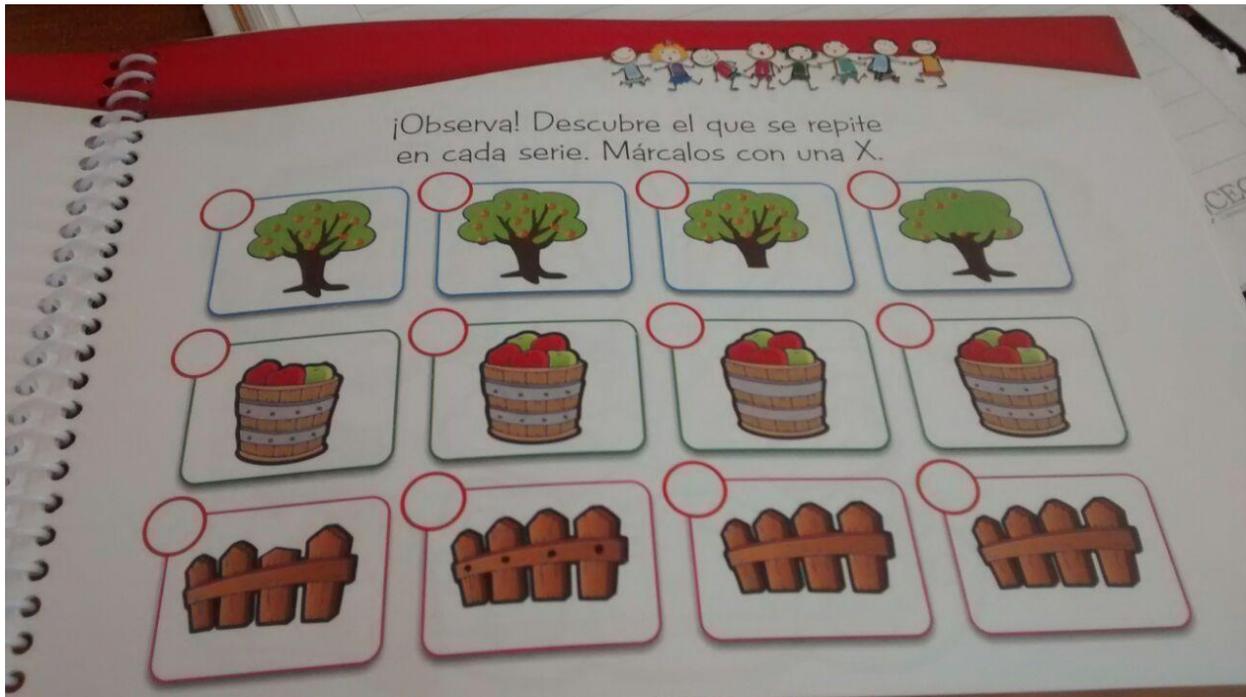
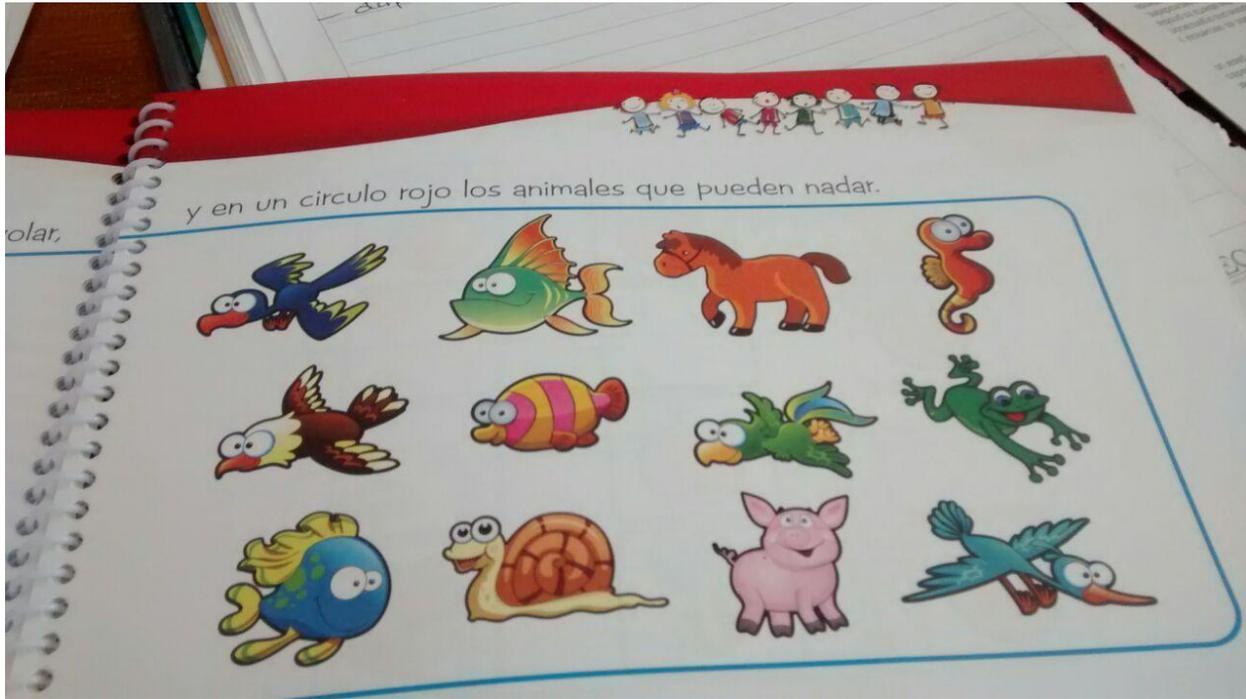










**Actividad 34**

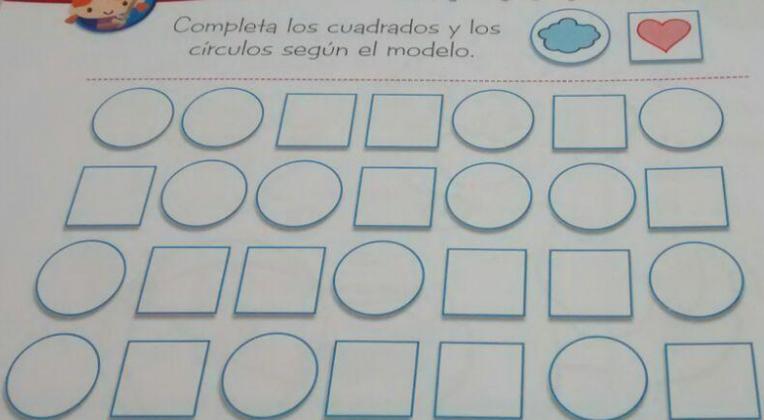
¡Observa! Descubre el que se repite en cada serie. Márcalos con una X.



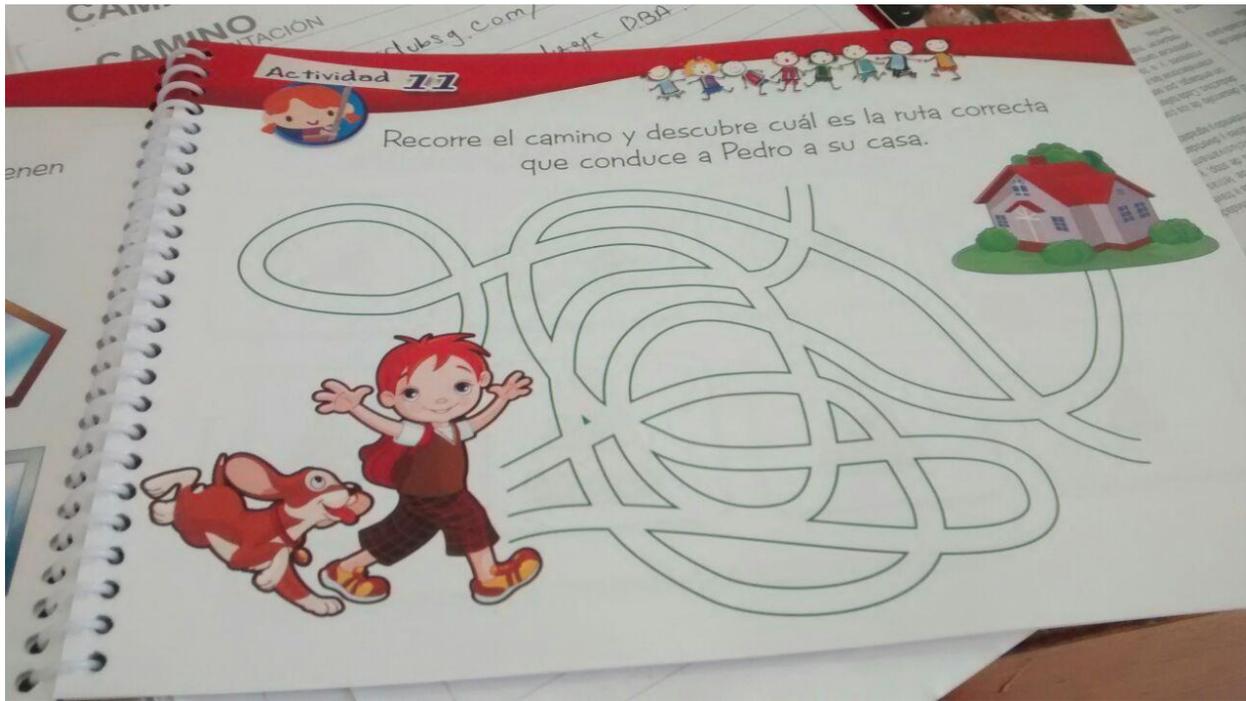
			
			
			

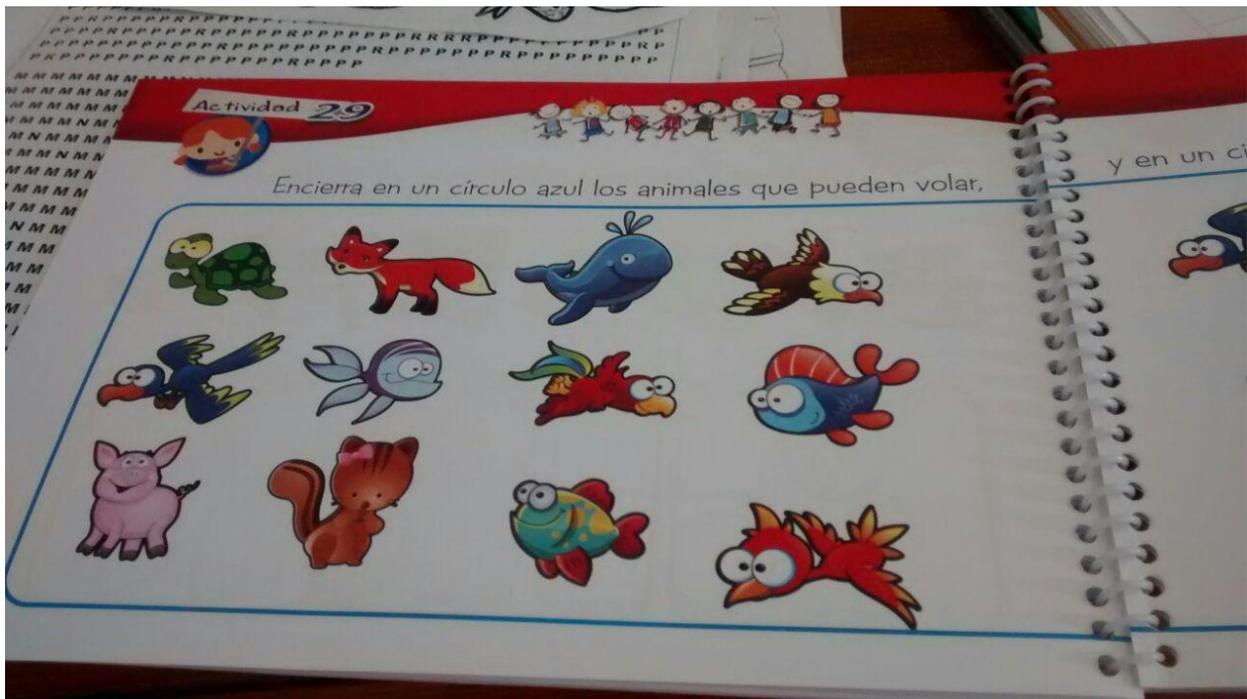
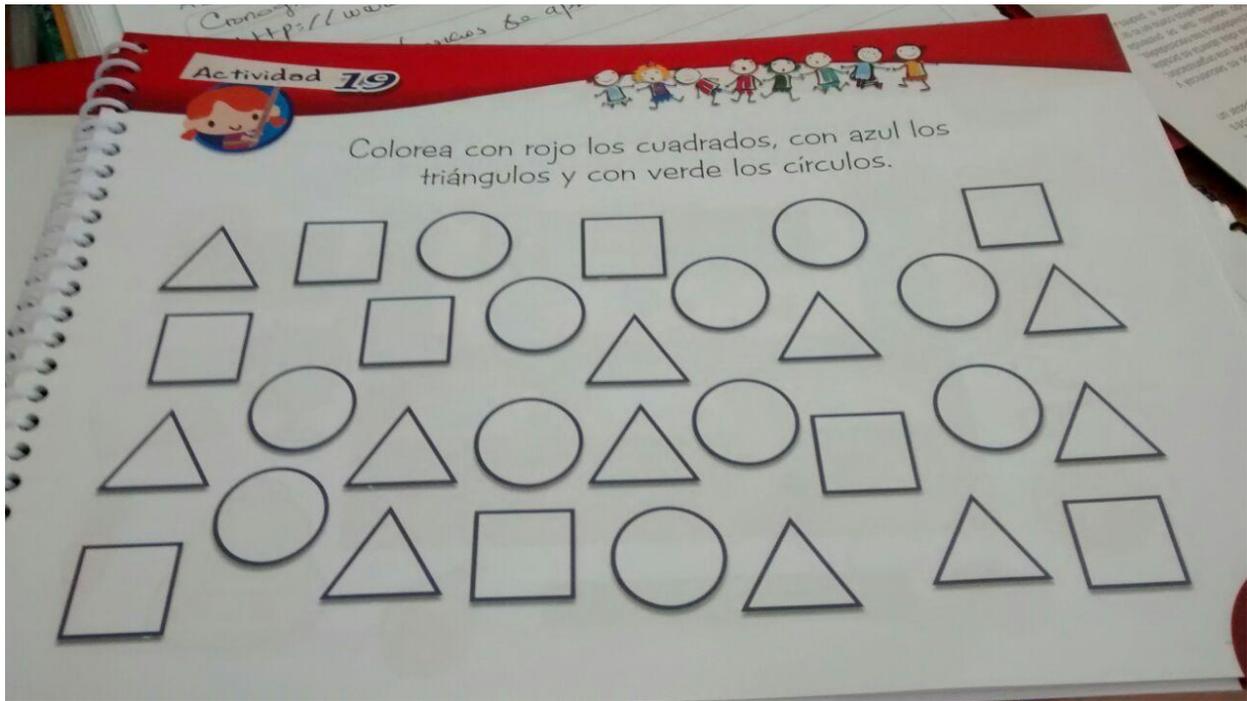
**Actividad 27**

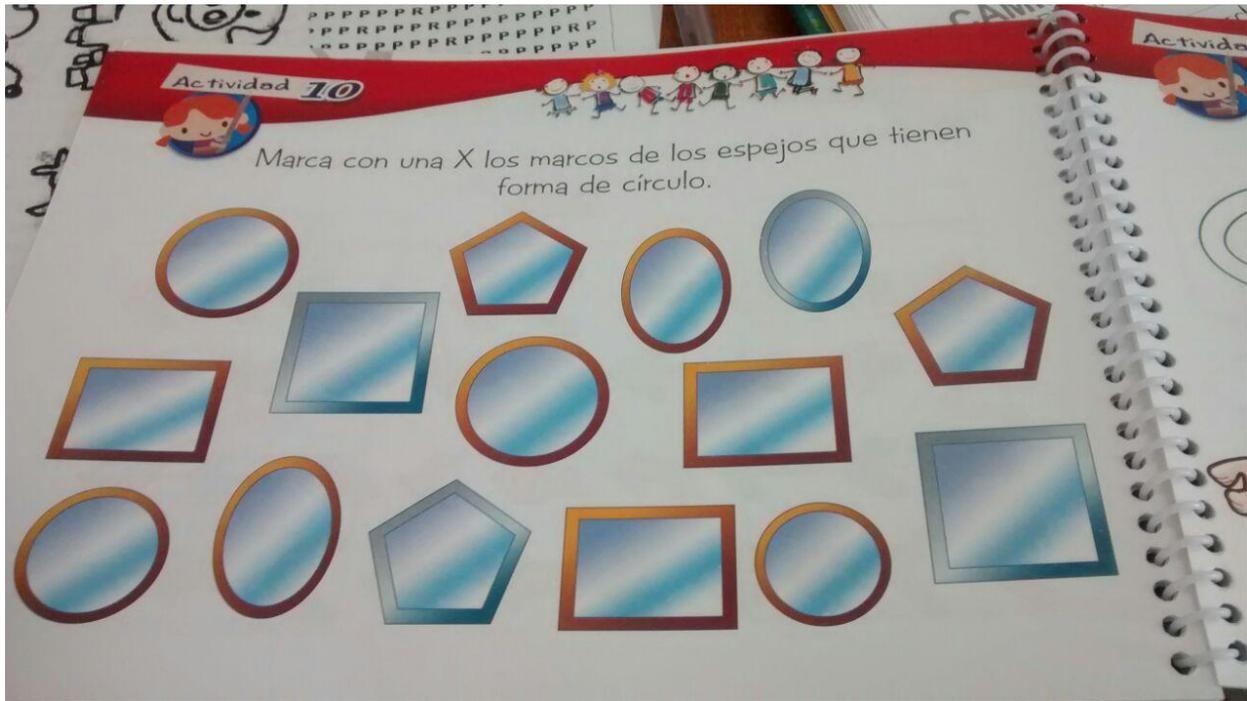
Completa los cuadrados y los círculos según el modelo.



						
○	□	□	○	□	○	
□	○	○	□	○	○	□
○	□	□	○	□	□	○
○	□	○	□	□	○	□







Actividad

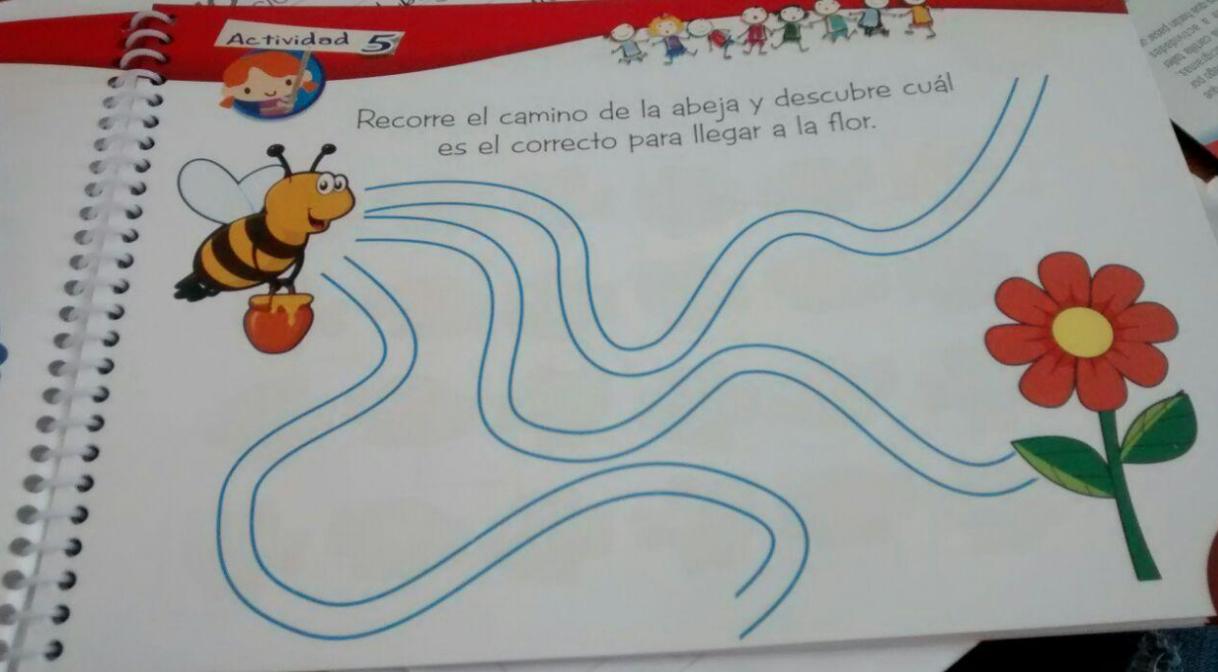
Ordena las imágenes de acuerdo con la historia anterior.



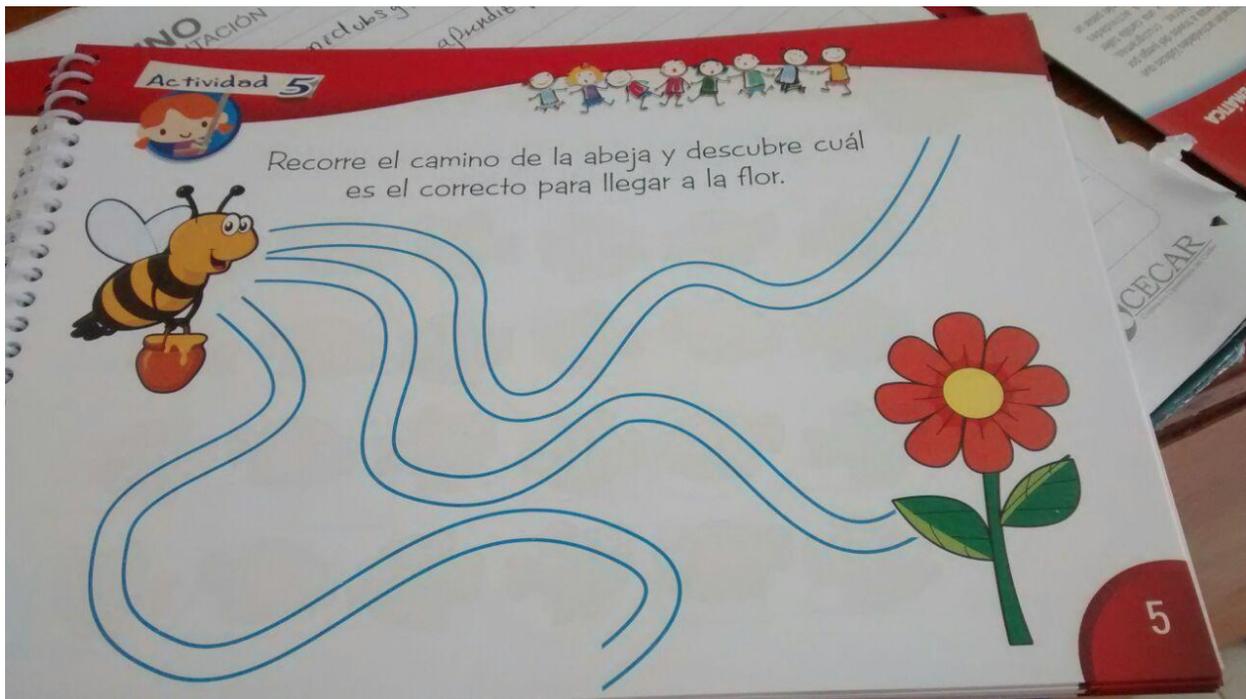
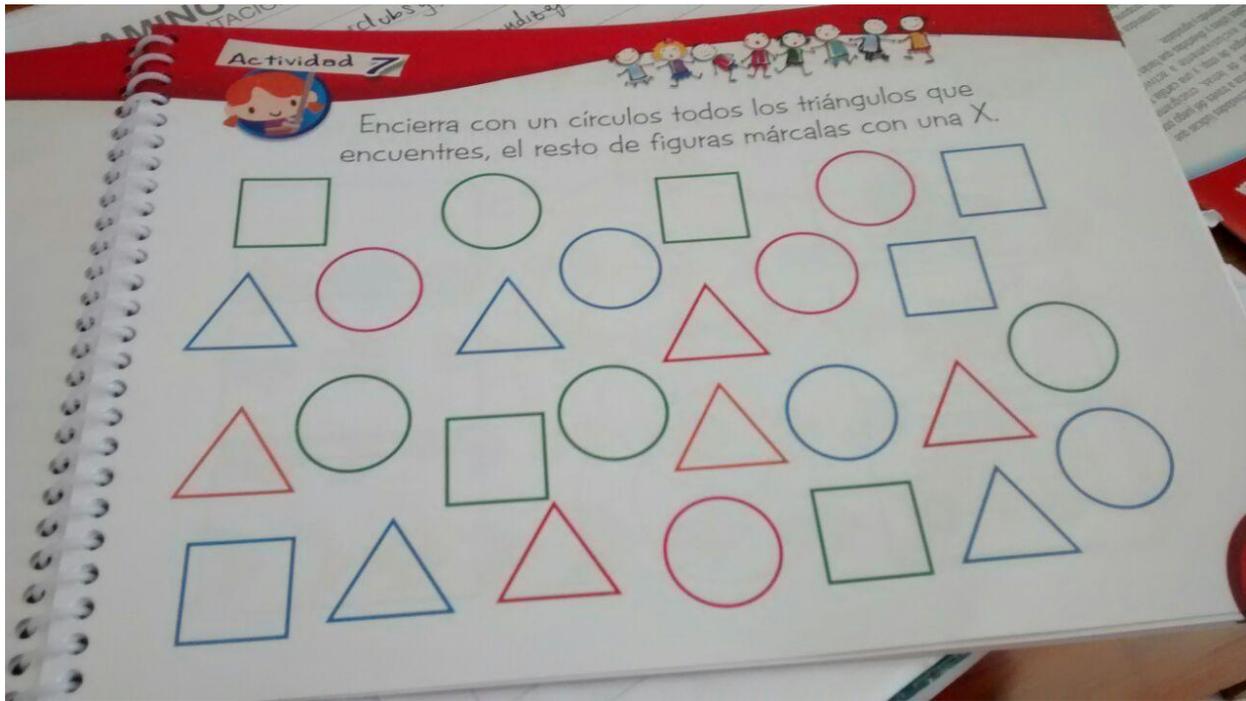
The activity consists of six circular illustrations arranged in two rows of three. Each illustration shows a different scene involving bears and a bee. The scenes are: 1. A bear looking at a bee on a flower. 2. Two bears hugging. 3. A bear with a red bow holding a smaller bear. 4. A bear with a red bow and a smaller bear. 5. A bear crying. 6. Two bears eating honey.

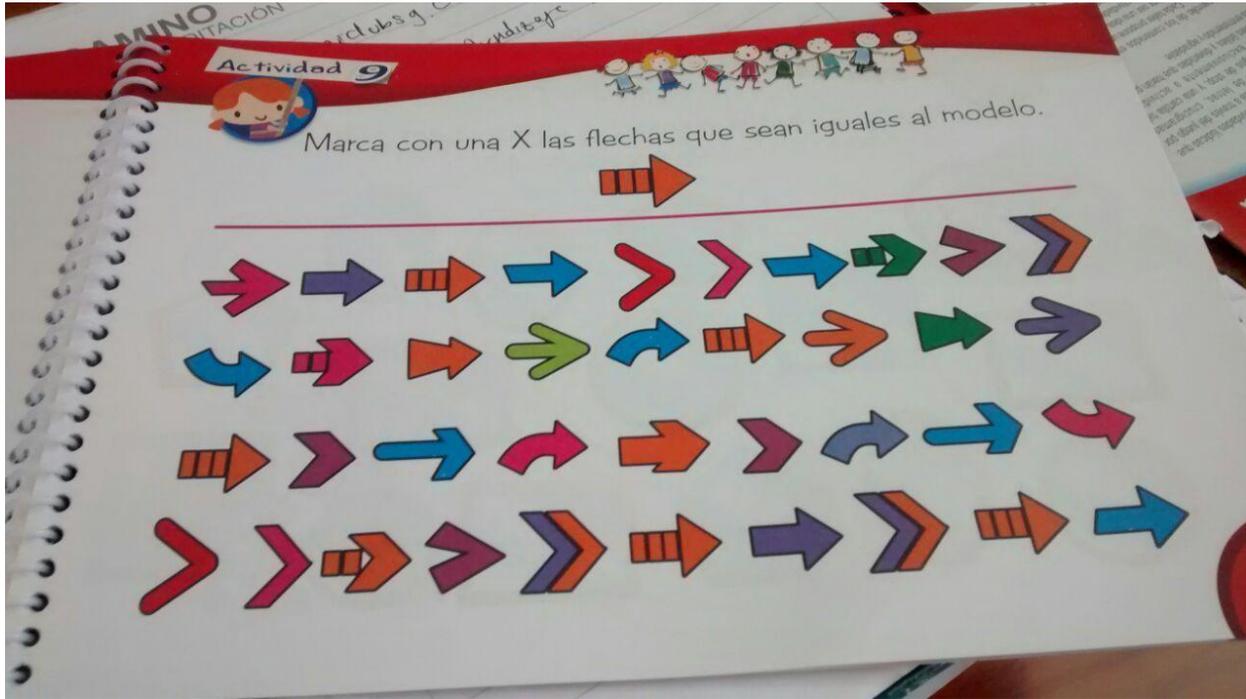
Actividad 5

Recorre el camino de la abeja y descubre cuál es el correcto para llegar a la flor.



The activity is a maze. On the left side, there is a cartoon bee holding a small pot of honey. On the right side, there is a large red flower with a yellow center and green leaves. Several blue lines form a maze between the bee and the flower. The instruction asks the child to trace the correct path for the bee to reach the flower.





**Anexo H. Realización de encuestas a los involucrados de la Fundación CEREVIDI, con el apoyo de docentes y directivos.**





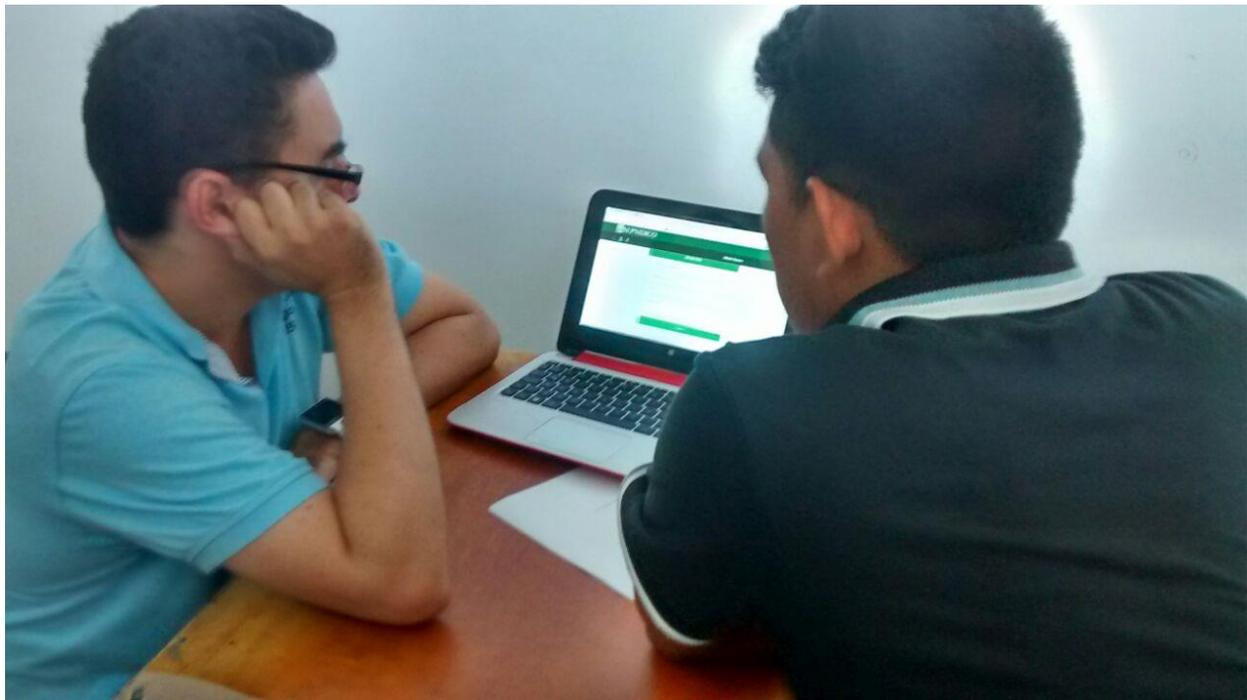


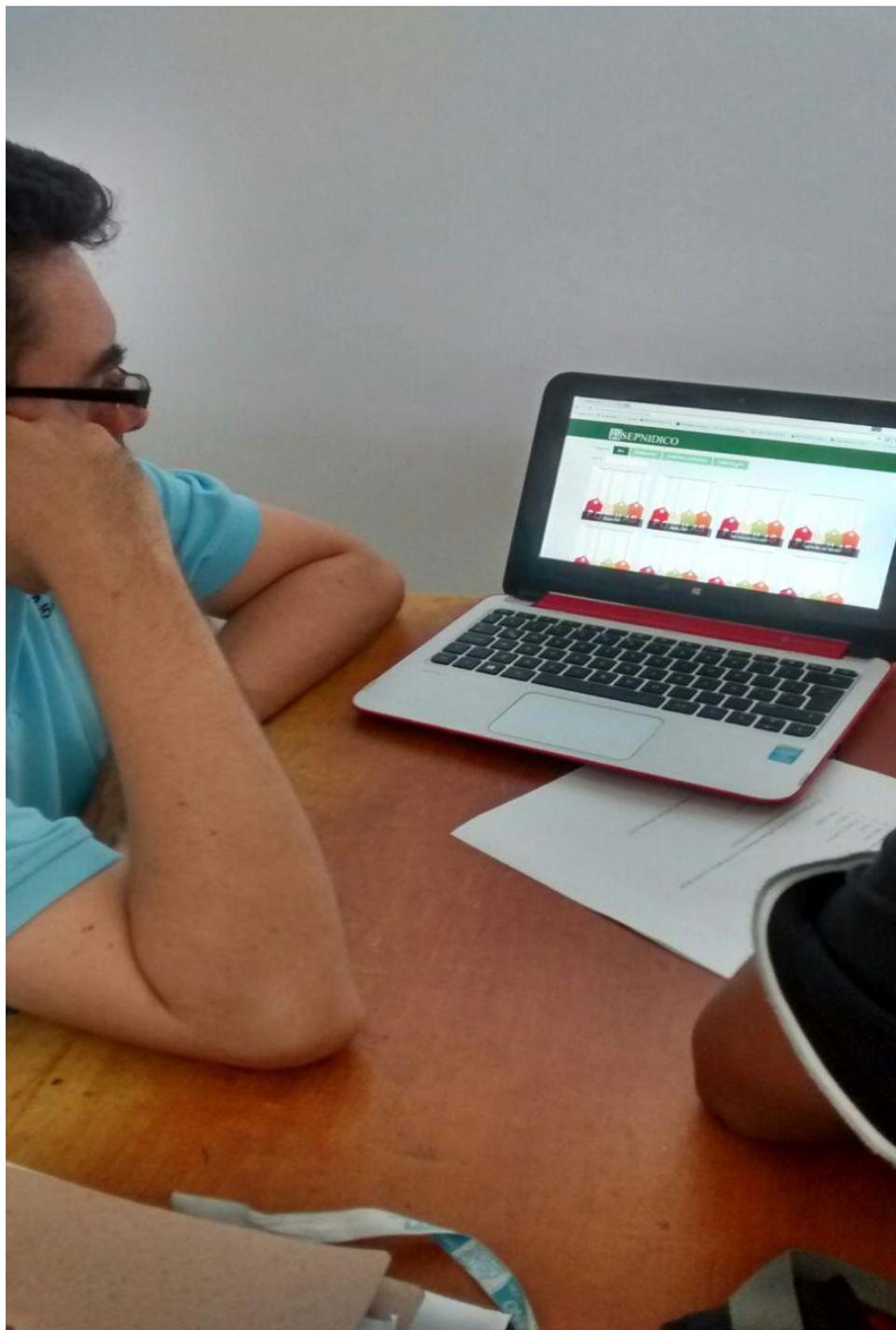






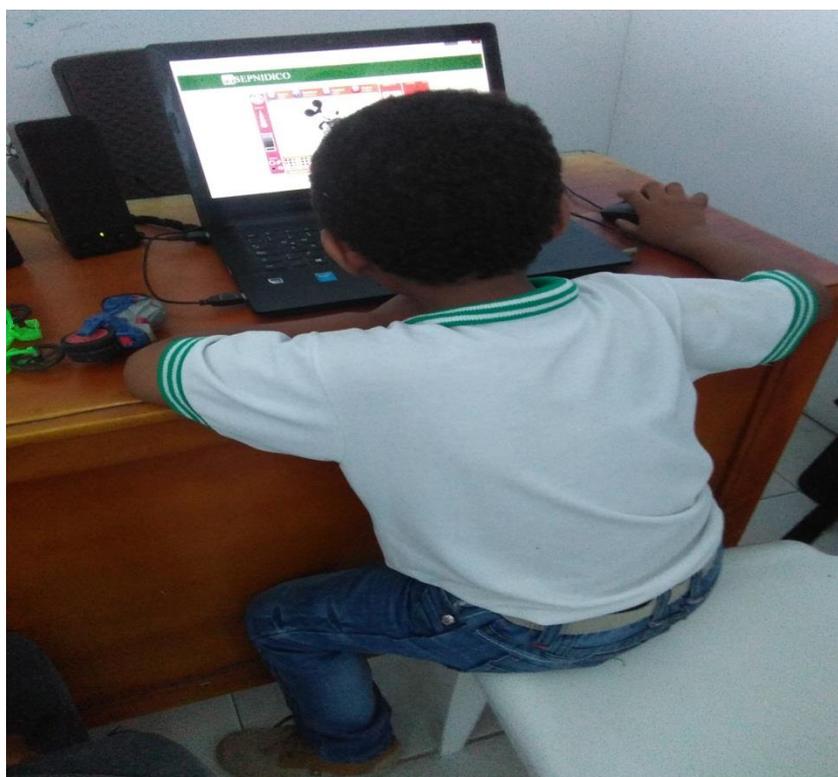
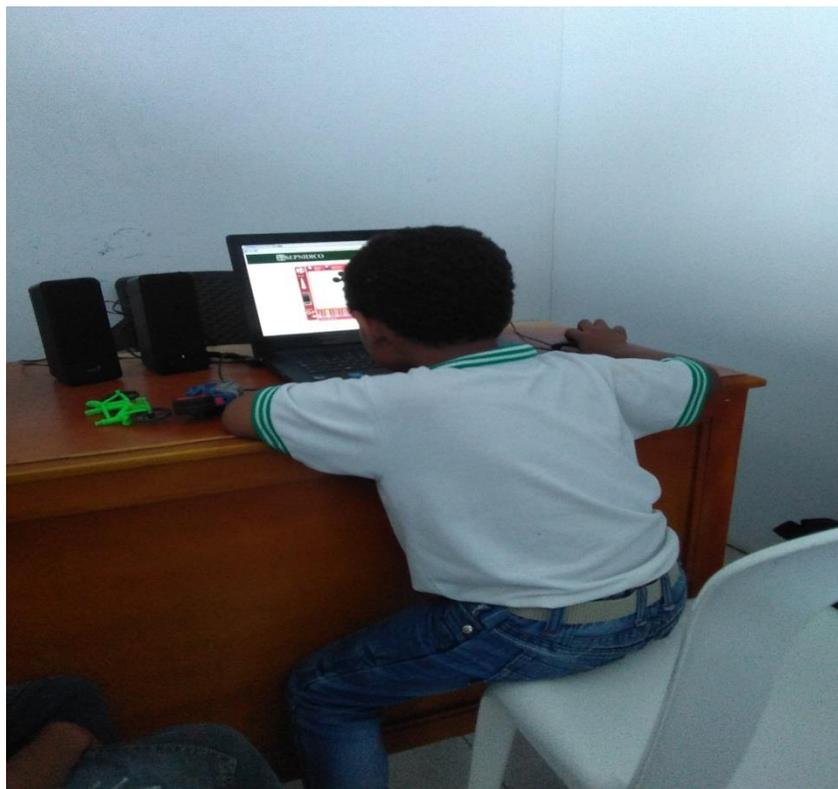
**Anexo I. Presentación del software educativo completo al psicólogo de la Fundación CEREVIDI.**

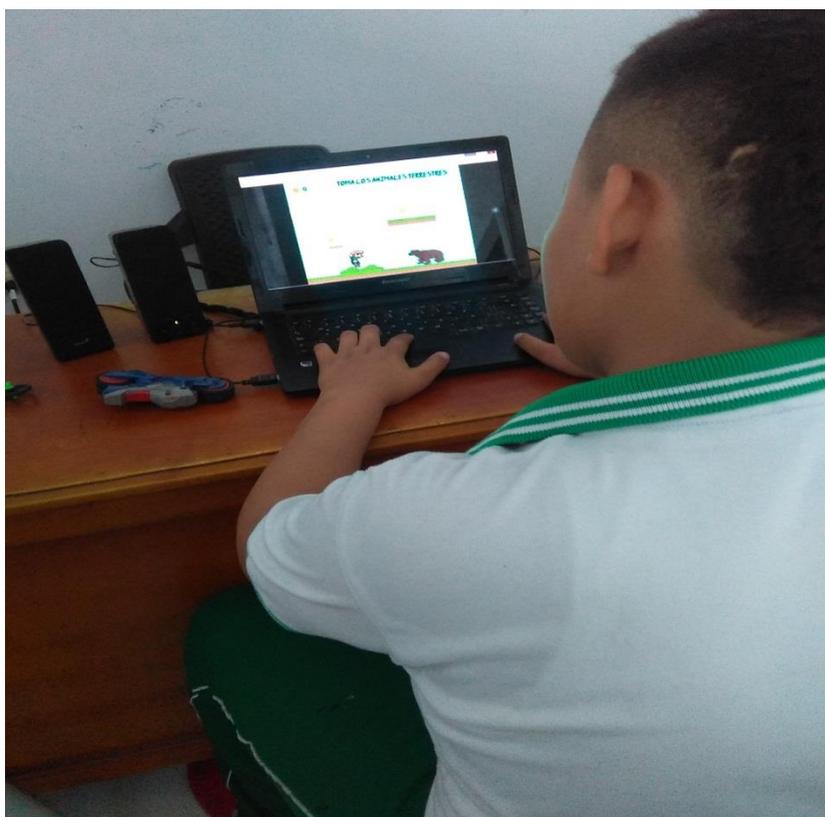
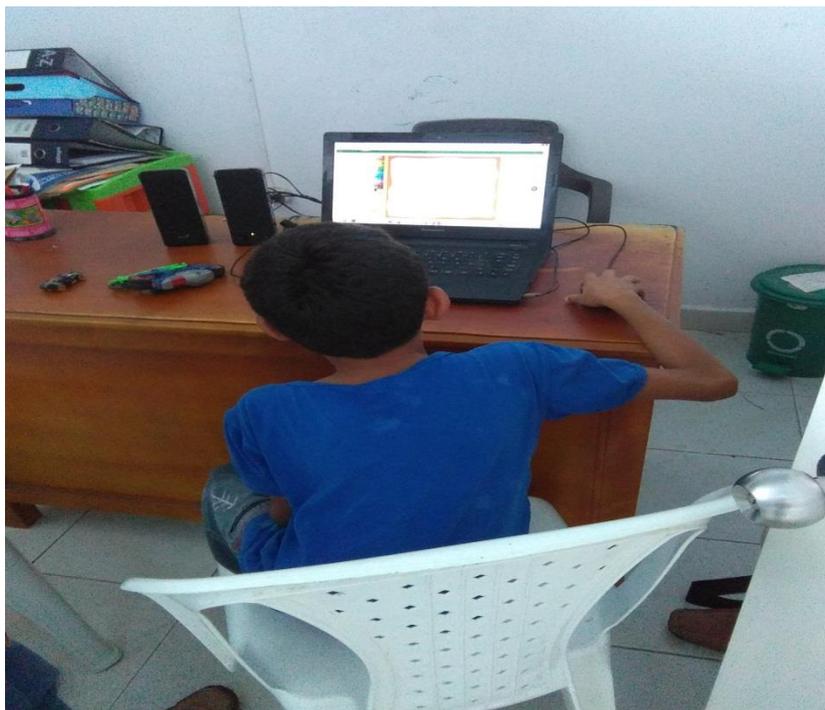


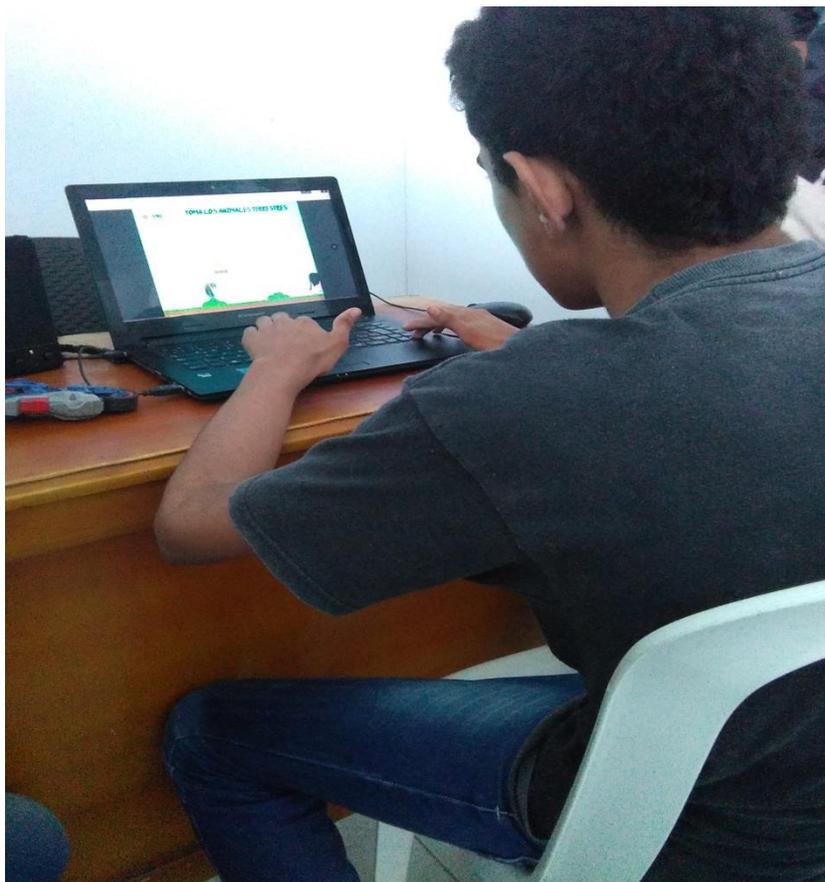


**Anexo J. Utilización del software educativo por parte de los niños con discapacidad cognitiva.**











**Anexo K. Encuesta de satisfacción realizada al psicólogo de la Fundación CEREVIDI.**

**Encuesta de aceptación y satisfacción luego de usar el software educativo**

1. ¿Cómo se siente con el software presentado para el apoyo a la estimulación de los DBA en los niños?

- a) Muy satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Ni satisfecho, ni insatisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Muy insatisfecho

2. ¿Considera que en cuanto a la facilidad de uso, el software educativo es:?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Ni fácil, ni difícil
- d) Difícil
- e) Muy difícil

3. ¿Considera usted, que el software educativo sirve de apoyo a través de las actividades para estimulación de los DBA?

- a) Muy buenos
- b) Buenos
- c) Ni buenos, ni malos
- d) Malos
- e) Muy malos

4. ¿Considera que la funcionalidad del software educativo es:?

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Ni buena, ni mala
- d) Mala
- e) Muy mala

5. ¿Considera que el software educativo ofrece recursos necesarios para apoyar la estimulación de los DBA en los niños con discapacidad cognitiva?

- a) Si  
b) No

6. ¿Cree usted que el software educativo presentado será utilizado por los psicólogos que en adelante presten servicio a la Fundación CEREVIDI?

- a) Totalmente de acuerdo  
b) De acuerdo  
c) Lo suficiente  
d) En desacuerdo  
e) Totalmente en desacuerdo

7. ¿Recibió orientación sobre el uso del software educativo?

- a) Si  
b) No

8. ¿Tiene alguna sugerencia acerca del software educativo?

- a)  ¿Cuál? Preguntas básicas (cuentos) - Analisis  
b) No

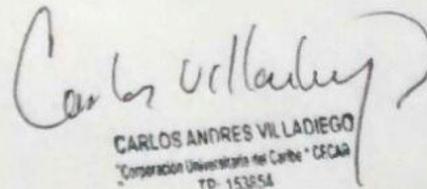
9. ¿PREFIERES HACER LAS CLASES CON EL APOYO DEL SEPNDICO?

(marcar con X lo que corresponda)

- a)  SI  
b) NO

6.- ¿CREES QUE CON UTILIZAR SEPNDICO, HAS RENOVADO UN POCO TUS MÉTODOS DOCENTES? ¿POR QUÉ? (marcar con X lo que corresponda)

- a)  SI  
b) NO

  
CARLOS ANDRÉS VIL LADIEGO  
Corporación Universitaria del Caribe - CECAR  
TP- 153854

COMENTARIOS (justifica la respuesta):

COMENTARIOS (opcionales):