

**PROYECTO DE GRADO**

**DIAGNOSTICADOR DE TRASTORNOS EN EL DESARROLLO DE NIÑOS**

**ELIZABETH DÍAZ DUQUE**

**ASESOR**

**HELMUTH TREFFTZ GOMEZ**

**PROYECTO DE GRADO INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**MEDELLÍN**

**2007**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DESARROLLADORES</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>ASESORES</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>2 OBJETIVOS</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>2.2 OBJETIVOS BESPECIFICOS</b>	_____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>	__	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>4 IMPORTANCIA EN LA CARRERA Y EN EL MEDIO</b>		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>5 TRASTORNOS EN EL DESARROLLO DE LOS PEQUEÑOS</b>	____	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>6 COMO UNA PROPUESTA SE HACE REALIDAD</b>	_____	<b>18</b>
<b>6.1 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	_____	<b>18</b>
<b>6.2 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	_____	<b>19</b>
<b>6.3 TRABAJO A FUTURO</b>	_____	<b>27</b>
<b>7 CRITERIOS DE FILTRACIÓN</b>	_____	<b>28</b>
<b>8 PROTOCOLOS</b>	_____	<b>30</b>
<b>9 REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	_____	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	_____	<b>37</b>
<b>REFERENCIAS</b>	_____	<b>39</b>

# DIAGNOSTICADOR DE TRASTORNOS EN EL DESARROLLO DE NIÑOS

## DESARROLLADOR

**Elizabeth Díaz Duque**

**Código:** 200110033010

**Teléfono:** 2741769/ 2686034 ext 274

**[ediazduq@eafit.edu.co](mailto:ediazduq@eafit.edu.co)**

## ASESOR

**Helmuth Trefftz Gomez**

Profesor y Jefe del Departamento de Informática y Sistemas

**Email:** [htrefftz@eafit.edu.co](mailto:htrefftz@eafit.edu.co)

**Teléfono:** +57 4 261 92 60 o +57 4 261 95 96

**<http://www.caip.rutgers.edu/~trefftz/>**

## ASESORA (PSICOLÓGICA)

**Marta Luz Yepes, Maria Victoria Sánchez**

Psicoorientadoras del Colegio Gimnasio Los Pinares

**Email:** [psicopedagogico@pinares.edu.co](mailto:psicopedagogico@pinares.edu.co)

**Teléfono:** 2686034 ext: 124 o 147

## EXPERTA

**Beatriz Duque Angel**

Licenciada en Educación Preescolar, Promoción de la Familia y NEE

**Email:** [fliadiazduque@emp.net.co](mailto:fliadiazduque@emp.net.co)

**Teléfono:** 2741769

## 1 INTRODUCCIÓN

Los trastornos en el desarrollo de los infantes no es un aspecto nuevo en el campo educativo. Es un tema que por muchos años ha venido siendo un gran talón de Aquiles de muchos de los docentes de escuelas, especialmente en la edad preescolar. En este proyecto lo que se quiere analizar es como a través de un sistema basado en el conocimiento es posible darle en alguna medida solución al proceso de “diagnóstico inicial de los estudiantes” por parte de los profesores que no en todos los casos son personas capacitadas para hacerlo y por ende no dan tratamiento adecuado al proceso de enseñanza de los pequeños para contribuir a mejores desempeños en todas las actividades de la vida de estas personas.

Antes de la aparición del ordenador, el hombre ya se preguntaba si se le arrebataría el privilegio de razonar y pensar. En la actualidad existe un campo dentro de la inteligencia artificial al que se le atribuye esa facultad: el de los sistemas expertos (**SE**). Estos sistemas también son conocidos como Sistemas Basados en Conocimiento, los cuales permiten la creación de máquinas que razonan como el hombre, restringiéndose a un espacio de conocimientos limitado. En teoría pueden razonar siguiendo los pasos que seguiría un experto humano (médico, analista, empresario, etc.) para resolver un problema concreto. Este tipo de modelos de conocimiento por ordenador ofrece un extenso campo de posibilidades en resolución de problemas y en aprendizaje. Su uso se extenderá ampliamente en el futuro, debido a su importante impacto sobre los negocios y la industria.

Los sistemas expertos son programas que reproducen el proceso intelectual de un experto humano en un campo particular, pudiendo mejorar su productividad, ahorrar tiempo y dinero, conservar sus valiosos conocimientos y difundirlos más fácilmente.

Se considera a alguien un experto en un problema cuando este individuo tiene conocimiento especializado sobre dicho problema. En el área de los (**SE**) a este tipo

de conocimiento se le llama conocimiento sobre el dominio. La palabra dominio se usa para enfatizar que el conocimiento pertenece a un problema específico.

He decidido realizar un prototipo de un sistema experto que sirva para la realización de diagnósticos en trastornos en el desarrollo de los niños, después de analizar una variedad de deficiencias en el desarrollo de los infantes, en los cuales podríamos enfocarnos, he tomado la decisión de hacer un sistema experto que sirviera para diagnosticar tanto los síntomas de falencias que llevan al trastorno como tal y deficiencias o necesidades en los niños que conllevan a dichos trastornos que son tan traumáticos en el desarrollo de los pequeños y para sus cercanos más próximos como son la familia y la escuela.

Se debe desarrollar un sistema basado en conocimiento que simule el conocimiento de un experto en el diagnóstico de trastornos en el desarrollo de niños, para que pueda guiar a los educadores y/o padres el manejo de estos desordenes en los pequeños.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del proyecto es lograr un nivel eficiente de prevención y control de los trastornos en el desarrollo de los infantes en su etapa académica, lo que permitirá disminuir los conflictos escolares y mejorar el desarrollo personal de los estudiantes.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar técnicas y métodos de representación del conocimiento y de adquisición del conocimiento
- Servir de guía para el manejo de pequeños con problemas en su desarrollo implicando esto problemas en su aprendizaje.
- Crear un sistema (prototipo de sistema experto) útil que realice un diagnóstico sobre trastornos que presenten los niños y que pueda ser aplicado en el campo de la educación, especialmente en el área de las necesidades del aprendizaje.
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería de sistemas y especialmente en el curso de Ingeniería del Conocimiento, además de los conocimientos adquiridos durante el semestre de práctica profesional, y a través de técnicas desarrollar un sistema experto que diagnostique los trastornos posibles en el desarrollo de los niños.

### 3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

*Las generaciones cambian*, día a día los pequeños crecen en un mundo mas complejo, más envuelto por la globalización, nuevas tecnologías; así mismo más trastornos ambientales que hacen que el proceso de desarrollo psicomotriz cambie. Que las adquisiciones de conocimiento sean o más rápidas o más lentas. De una u otra manera los infantes en su etapa escolar se ven afectados por una u otra razón en su desarrollo, en su aprendizaje.

Los estudiantes tienen nuevas necesidades, sus comportamientos deben adaptarse a estas necesidades y somos entonces los docentes quienes necesitamos detectarlas y anticiparnos a las posibles limitaciones.

***”El éxito de la educación actual es la Calidad, no el tamaño.*** La calidad implica que se reconozca al infante-estudiante como un ser en particular, con sus propias fortalezas pero también con sus debilidades en el desarrollo que se diferencian de las de otros alumnos” [1].

Un proceso de estudio de caso de cada uno de los infantes, es un trabajo verdaderamente arduo, en el cual no sólo interviene un maestro; es un proceso que involucra a todas aquellas personas que van ligadas al desarrollo de los niños, estos es: padres de familia, profesores, psicoorientadores, entre otros.

Si dejásemos que solo fuera el maestro quien evalúe las posibles limitaciones (trastornos) del niño, estaríamos cayendo en la generalización, pues si bien es cierto que un docente tiene bases teórico- prácticas para detectar ciertas insuficiencias, también hay que reconocer que para eso están otros profesionales del campo como lo son los psicólogos, licenciados en Necesidades Educativas Especiales. Ellos son los verdaderos dueños del dominio del tema, en otras palabras “Los Expertos”.

Pero qué pasa entonces. Sabemos también que el personal de esta área es muy poco en los establecimientos educativos, si corremos con suerte existen máximo 2 puestos para el trabajo de análisis de cientos, miles de infantes. Ahora bien, será que dos personas si pueden hacer un trabajo completamente coherente y dedicado?

He aquí la razón primordial de mi trabajo. Un sistema experto puede servir de agente colaborador a estas personas o Instituciones para llevar una educación más personalizada y coherente. Además que es una manera de solucionar el hecho que no se lleven un proceso personal de los alumnos y se les detecten a tiempo sus trastornos, dando paso a correcciones tempranas.

Debido a las numerosos desordenes en el desarrollo de los niños que pueden encontrarse en el desarrollo evolutivo de los pequeños, es necesario tener la asesoría de un experto que pueda diagnosticar cual es trastorno que presenta el pequeño y dar así una idea de cómo tratarlo en su crecimiento y su aprendizaje.

El sistema experto de diagnóstico de trastornos en el aprendizaje de los niños, es no tan solo la garantía para mantener una educación viva y dinámica sino también un instrumento indispensable para educar con éxito adelantándose a las falencias y la mejor manera de utilizar los recursos.

El problema vale la pena resolverlo ya que el futuro de cualquier persona se traza desde sus años preescolares y es allí donde deben solucionarse cualquiera de los desordenes que puedan presentarse a medida que su desarrollo avanza, y la mejor forma y la principal es la de diagnosticar primero con qué desorden se cuenta.

En el caso de los padres ellos, "Tienen que trabajar con su escuela. Eso es imprescindible" dice Theresa Cooper, directora de la organización de Los Ángeles *Loving Your Disabled Chile. Los pequeños con dificultades en el aprendizaje deben realizar actividades de adecuación en el aprendizaje en casa, para hacer un refuerzo valorativo del trabajo que se hace en la escuela.*



*Para resumir, este proyecto es de utilidad para los padres también, puesto que mientras aprendan más sobre los trastornos de aprendizaje esto es, cuanto más sepa un padre, más podrá ayudar a sus hijos a superar cada uno de los obstáculos que se le presentan durante cada una de sus etapas, facilitando así un mejor desarrollo.*

#### 4 IMPORTANCIA EN LA CARRERA Y EN EL MEDIO

El proyecto está fuertemente relacionado con la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad EAFIT, específicamente con el área de Ingeniería del Conocimiento, y también con la Línea de Informática Educativa, ya que este responde a la necesidad de evaluar, mejorar, manipular e intervenir en tecnologías informáticas con el fin de proponer, desarrollar e implantar soluciones para potenciar la calidad educativa.

Actualmente hay muchas instituciones que manejan infantes y éstos presentan diversos desordenes en su desarrollo, dificultando su normal crecimiento y aprendizaje pero no en todos estos lugares saben diagnosticar qué tipo de problemas presentan los pequeños y así poderles dar una adecuada orientación educativa, ya que no cuentan con personas que sean especializadas en las diferentes necesidades educativas.

Hay muchos docentes que manejan las edades preescolares y primarias, pero realmente no hay gran porcentaje de estos docentes capacitados para realizar diagnósticos para determinar los diferentes trastornos que puedan presentar los pequeños en su desarrollo, y así poderles brindar una orientación adecuada.

El problema vale la pena resolverlo ya que el futuro de cualquier persona se traza desde sus años preescolares y es allí donde deben solucionarse cualquiera de los desordenes que puedan presentarse a medida que su desarrollo avanza, y la mejor forma y la principal es la de diagnosticar primero con qué desorden se cuenta.

“Los **SE** se aplican a una gran diversidad de campos y/o áreas. A continuación se listan algunas de las principales:

Militar	Informática	Telecomunicaciones
Química	Derecho	Aeronáutica
Geología	Arqueología	Agricultura
Electrónica	Transporte	Educación
Medicina	Industria	Finanzas y Gestión

Estos programas proporcionan la capacidad de trabajar con grandes cantidades de información, que son uno de los grandes problemas que enfrenta el analista humano que puede afectar negativamente a la toma de decisiones pues el analista humano puede depurar datos que no considere relevantes, mientras un **SE** debido a su gran velocidad de proceso analiza toda la información incluyendo las no útiles para de esta manera aportar una decisión más sólida”.[2].

Algunos ejemplos que muestran el éxito en el desarrollo de sistemas expertos en diferentes áreas de trabajo son:

- Muchos bancos utilizan Sistemas Expertos para automatizar la concesión de préstamos a los clientes. Veamos a continuación algunos ejemplos sencillos de ellos:
  - Informe de Riesgo **ARC** (<http://arc.ncs.es/demo/>)
  - **Tu-asesor.com** (<http://www.tu-asesor.com/catalogo/balances.htm>)
  - **Quantrax**  
([http://www.quantrax.com/Demo/Demonstration\\_of\\_Intelec.asp](http://www.quantrax.com/Demo/Demonstration_of_Intelec.asp))
  - Auditoria medioambiental (<http://www.smallbiz-enviroweb.org/auto/autointro.html>)
  - Préstamos (<http://www.expertise2go.com/webESIE/loan/Loan.htm>)
  - MUCHOS MÁS EJEMPLOS  
(<http://www.uky.edu/BusinessEconomics/dssakba/instmat.htm#Expert%20Systems%20&%20Artificial%20Intelligence>)
- VCTALK: IVR Respuesta Automatizada de Voz, VCTalk es un sistema de aplicaciones de Voz y fax, es una herramienta imprescindible para las

compañías que desean ampliar sus servicios y/o disminuir sus costos operativos. VCTalk 2003, le ofrece a usted y a su departamento de informática las facilidades necesarias para la creación de aplicaciones de Voz. Soporte de línea digital T1, líneas análogas de voz, fax. Cobros Compulsivos, Telemercadeo, Consulta de Paquetes, Balances, Líneas Aéreas, Consulta de Notas, Información Deportiva, Automatización líneas 900, 800, 976.

- GYMPOWER: Aplicación administrativa desarrollada para el manejo operativo de gimnasios, Control de Entrada, cargos automáticos, desarrollada para facilitar la labor de cobros y acceso de sus clientes, estadísticas, reporte de ingresos y otros
- **El sistema experto "Duprat"**: El principio del programa informático es muy simple: describen el estado general del paciente al medio de un cuestionario de 278 signos clínicos; el programa compara el perfil del paciente al de 398 remedios; luego, les indica, por orden decreciente, los remedios cuya semejanza le parece la más fuerte. Para cada remedio, indica la probabilidad que, a su modo de ver, esta semejanza sea puramente fortuita.

- La única dificultad es que es necesario informar completa y atentamente el largo cuestionario de 278 signos clínicos. Los usuarios podrán ver eso como dificultad pesada y aburrida.

## 5 TRASTORNOS EN EL DESARROLLO DE LOS PEQUEÑOS

Recientemente los educadores se han dado cuenta de que un gran número de niños; tal vez el 10% de la población o más, sufren de alguna variedad de dificultades en el aprendizaje, sin embargo, se considera importante hacer una división de estas dificultades para no llamarlas trastornos que suele ser un término bastante crudo para los padres de los pequeños.

Estas dificultades son inherentes al aprendizaje mismo, tales como la dislexia, la disgrafía y la afasia. Pero también es cierto que existen problemas que pueden causar las dificultades para el desarrollo, como por ejemplo la audición y visión defectuosas, los problemas en el lenguaje, etc.

Dichos problemas se pueden presentar tanto en los niños de inteligencia normal, como en los de inteligencia superior e inferior a ella. Los problemas de todo tipo, pueden ser originados por disfunciones cerebrales mínimas, algunas tendencias heredadas o historia familiar o por sistemas educativos deficientes.

Cuando se han detectado a tiempo estos trastornos por medio de las pruebas adecuadas, se debe ubicar al niño en un programa de educación especializada, bien sea en un centro dedicado a esta labor, o con un profesor personal, con el objetivo de mejorar las cualidades ya existentes y superar los problemas. Por lo general, los niños que tiene este tipo de dificultades pueden llevar una vida normal y muchos de ellos, pueden culminar una carrera académica universitaria.

Consideramos que para el educador es de gran importancia una visión de los síntomas que pueden presentarse en los niños como indicios de la existencia de dificultades en o para el aprendizaje.

Se entiende por dislexia: “la incapacidad de leer o escribir correctamente, que se manifiesta en un niño inteligente, dotado de visión y audición normales, que ha recibido una instrucción convencional adecuada en la lectura y que por lo menos al comienzo de su escolaridad tiene una normal motivación para aprender a leer”.<sup>1</sup>

La dislexia, dependiendo de la función que se vea afectada, se divide en:

- Dislexia Visual
- Dislexia Auditiva
- Disgrafía

Dependiendo de los autores, a la afasia se le han dado diferentes nombres como: afasia verbal, afasia motriz o afasia expresiva. La afasia de Broca es la comúnmente denominada afasia anterior o no fluente. La afasia de Wernicke es el síndrome más común de las afasias fluentes, se produce generalmente por una lesión de la porción posterior de la primera circunvolución temporal del hemisferio izquierdo, caracterizándose principalmente por una perturbación de la comprensión auditiva; la perturbación más severa contrastando desproporcionadamente con el nivel de fluidez del lenguaje espontáneo y con el nivel casi normal de comprensión auditiva; las afasias puras tienen en común las características de afectar sólo una simple modalidad aferente o eferente, en tanto que el lenguaje permanece intacto en todo lo restante.

Dentro de los problemas que afectan el desarrollo y el aprendizaje vamos a mencionar la hiperactividad, la hiperkinesia.

El primero de estos problemas, la hiperactividad, no es una enfermedad ni un trastorno emocional. Mas bien, es un síndrome de rasgos de la personalidad que aparece normalmente en todos los niños, aunque se presenta con mayor intensidad aproximadamente en un 40% de la población escolar y el porcentaje de niños con este problema se estima entre el 3 y el 5%, entre los niños en edad escolar, siendo seis veces más frecuente en los varones.

El niño hiperactivo tiene una inteligencia normal o por encima del promedio, sin embargo, tiene dificultades con el trabajo escolar debido a que no puede concentrarse ni puede demostrar cuanto sabe.

Se considera importante hacer una clara diferenciación entre hiperactivo e hiperkinesia, ya que esta última es un síndrome bastante más grave que la hiperactividad, pero sus síntomas, en ocasiones puede ser confundida causando graves perjuicios en el individuo que la padece.

Muchos problemas del desarrollo y el aprendizaje tiene origen en las deficiencias psicomotrices, pues bien sabemos que todo comportamiento es básicamente motor, incluso los actos de pensamiento puro constituyen formas de comportamiento que se sientan sobre actividad muscular básica. El patrón básico del cual se derivan los demás es el de la postura.

El propio cuerpo es el centro gravitatorio o punto de origen de todas las direcciones izquierda, derecha, arriba y abajo, cerca, lejos, de las orientaciones en el espacio y de todo tipo de comportamiento.

¿A qué se hace referencia cuando se habla de la psicomotricidad?, nos estamos refiriendo a los mecanismos de coordinación del cuerpo en general, al sentido de direccionalidad, lateralidad y percepción del propio esquema o imagen corporal.

Los trastornos psicomotrices que a continuación se desglosarán, se presentan en niños considerados normales en cuanto a capacidad intelectual, pero cuyo rendimiento académico es defectuoso, el estudio se centra especialmente en los trastornos de la lateralidad debido a la frecuencia con que se presentan y su gran incidencia en los aprendizajes de lecto- escritura.

- Inmadurez Psicomotriz: hablamos de inmadurez psicomotriz en los casos de niños de 3-4-5-6 años que presentan un desarrollo lento en toda el área psicomotriz y que puede ir acompañado de leves alteraciones neurológicas. En general, la evolución de las conductas motrices de base es lenta, suele aparecer retraso en el aspecto articulatorio del lenguaje mientras que el nivel de vocabulario y razonamiento no se ven afectados.
- Trastornos de la lateralidad: dentro de este punto nos encontramos con diversos cuadros de alteraciones:
  - Lateralidad zurda: ¿qué es un niño zurdo?, es aquel que espontáneamente maneja su hemicuerpo izquierdo (mano, ojo, oído, pie), lo hace con mayor

fuerza, precisión y habilidad a causa del dominio cerebral del hemisferio derecho. El niño zurdo realiza sus movimientos en el sentido contrario al exigido por nuestro código de lenguaje escrito, en lugar de seguir la dirección izquierda- derecha espontáneamente, sus movimientos tienden hacia lo contrario derecha- izquierda, produciendo la llamada escritura de espejo.

Su capacidad intelectual no tiene porqué ser deficiente, su razonamiento lógico no verbal suele ser bueno. Sus trazo gráficos son inseguros; distorsiona los ángulos de las figuras geométricas, invirtiéndolos o adicionando otros.

En los trabajos normalizados de papel y lápiz se fatigan. Aparentemente ven despacio, son lentos en sus ejecuciones gráficas, pero realmente no pueden realizarlas a mayor velocidad ya que tiene que calcular la dirección del trazo. Se apresuran para hacerlo y se inhiben para comprobarlo. Procuran organizar las figuras presentadas como modelos sin llegar a conseguir imitarlas.

Suelen ser niños con dificultad para mantenimiento prolongado de la atención.

Su personalidad es infantil aparentemente despreocupados respondiendo al ambiente de una forma cambiante y ambivalente. Suelen ser niños tremendamente inseguros.

- Lateralidad sin definir: Los niños que tiene la lateralidad sin definir son aquellos que emplean la mano dominante en algunas circunstancias o para ejecutar determinadas tareas, y la mano no dominante para otras, que igualmente exigen precisión o habilidad. También puede ocurrir que para una misma tarea y según el momento emplee una mano y otra.



Se les observa retraso escolar en los primeros años. La escritura les supone mucho esfuerzo y dificultad; pueden aparecer anomalías e la estructuración de la palabra.

## **6. COMO UNA PROPUESTA SE HACE REALIDAD**

Con base en conocimientos previos en el campo de la Pedagogía, la idea fue encontrar una docente especializada en necesidades educativas especiales quien haría entonces el papel de “experta”. A ella se le llegaría a través de unas entrevistas en las cuales se trataría de hallar a los puntos claves a tratar cuando se habla de diagnósticos iniciales para los infantes, los cuales son de máxima importancia en el proceso de la enseñanza.

Después de estas entrevistas a la experta se llegaría al proceso de filtración de la información. Es allí donde realmente se compila la información básica de este proyecto.

Este proceso de filtrado se enfocó en organizar las reglas o preguntas para el sistema experto.

En este mismo proceso se realizó un mapa conceptual (Ver sección 9) que modele el mejor dominio o tema de este trabajo, bajo el punto de vista de la psicología (pues lo concerniente al desarrollo del sistema experto no se encuentra allí expuesto).

Luego de esto, se llegó al proceso de implementación del sistema experto que fue hecho bajo la herramienta “Exsys”, que es un software para la construcción de sistemas expertos. Allí se introdujeron 84 preguntas que apuntan a la resolución de 25 “metas”.

### **6.1 Representación de la Información**

Para la representación de la información extractada del experto luego de las entrevistas se hizo uso de la herramienta de un mapa conceptual que se encontrará en la sección “Representación de la Información”.

## **6.2 Validación de la Propuesta**

Para culminar este trabajo fue necesario hacer una prueba de la implementación realizada. Esta se hizo en una escuela pública del municipio de Copacabana con 20 infantes del curso preescolar (Ver Figura 2).

La prueba fue bastante exitosa, pues las estadísticas resultantes fueron (luego de comparar los resultados con los diagnósticos iniciales de los pequeños hechos por la docente en cabeza del curso) de 20 pruebas, 19 coincidieron satisfactoriamente y una encontró resultados que la maestra aún no había encontrado.

Sobre esto muestro un video anexo en este trabajo donde se puede observar el momento de esta prueba.

El proceso de validación consistió específicamente en realizar los diagnósticos de los pequeños con ayuda de la docente encargada del curso y la ayuda de una madre de familia que ha venido trabajando de la mano de esta docente, (cabe decir que en este tipo de escuelas públicas y de estratos bajos, muchas veces son los mismos padres y madres de familia quienes colaboran en actividades del grupo, pues las docentes no cuentan con ninguna otra ayuda y además es una buena forma de involucrar a los padres en este proceso).

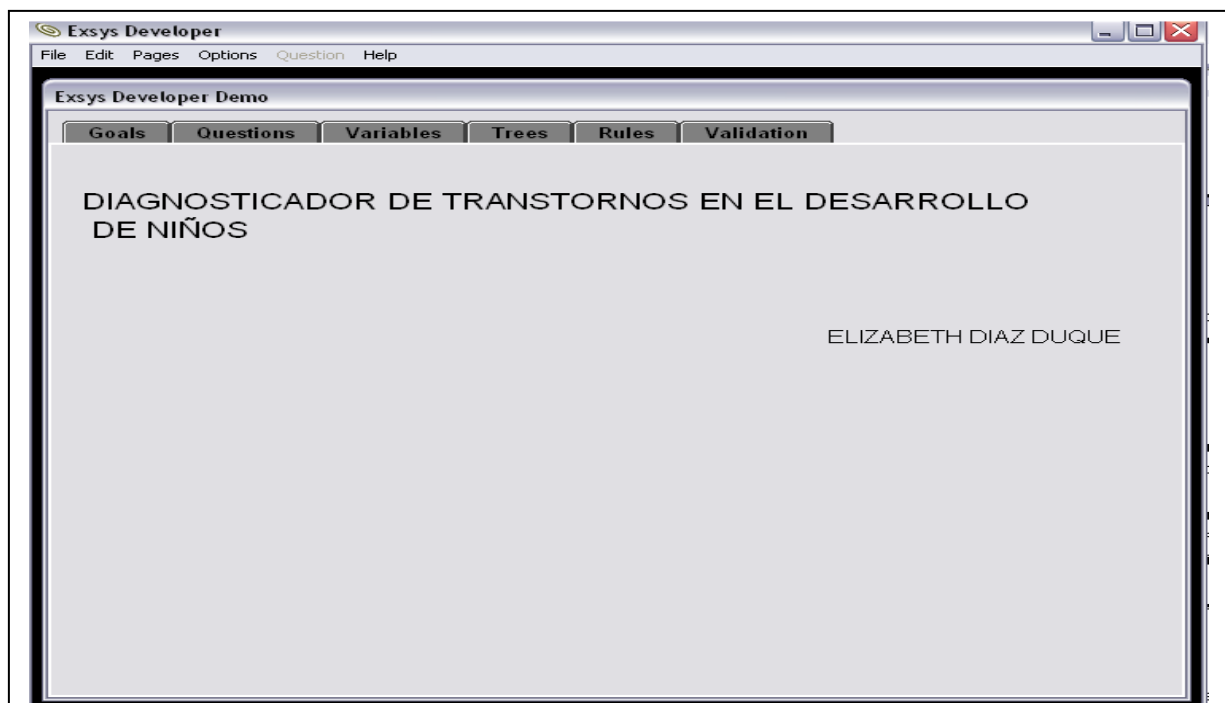
La evaluación de los pequeños se hizo en una mañana de clase. El proceso fue arduo, pues mientras la profesora colaboraba con el trabajo de los diagnósticos, a la vez tenía que hacerse cargo de los demás niños que no estaban corriendo la prueba con el sistema (Ver Figura 3 y 4).

Cuando se llegaba a la fase final de cada uno de los diagnósticos, la profesora corroboraba o contradecía los resultados obtenidos de acuerdo a los análisis previos que ella tenía con cada uno de sus estudiantes desde el comienzo del año escolar y por su conocimiento de cada uno de los infantes en su trabajo diario con ellos.

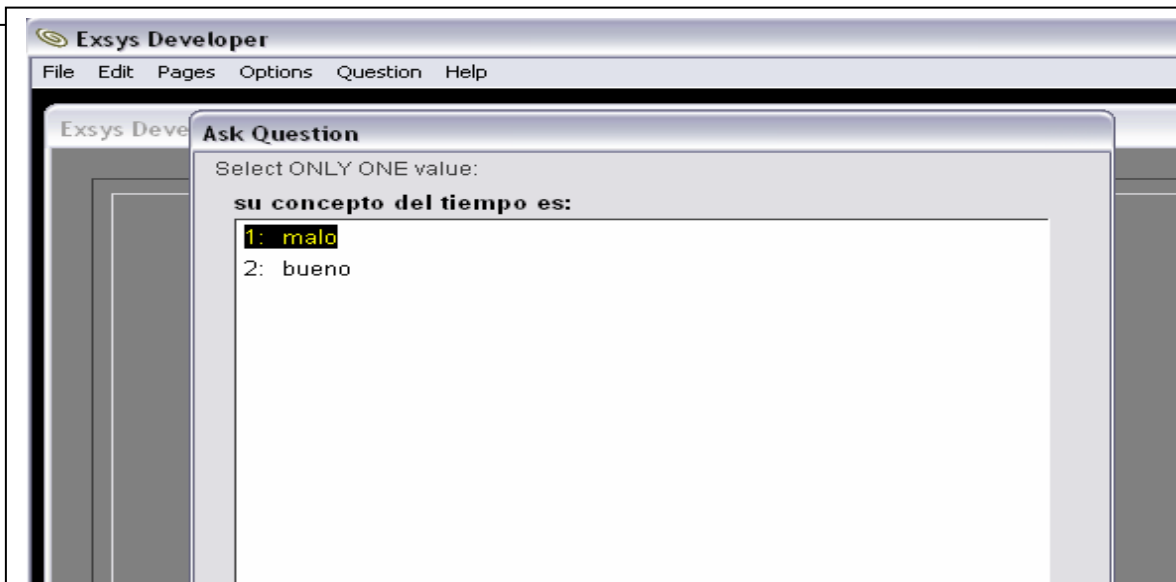
Finalmente la docente hizo muestra de los diagnósticos iniciales que ella maneja para con cada uno de los pequeños para hacer una retroalimentación de la veracidad del sistema.

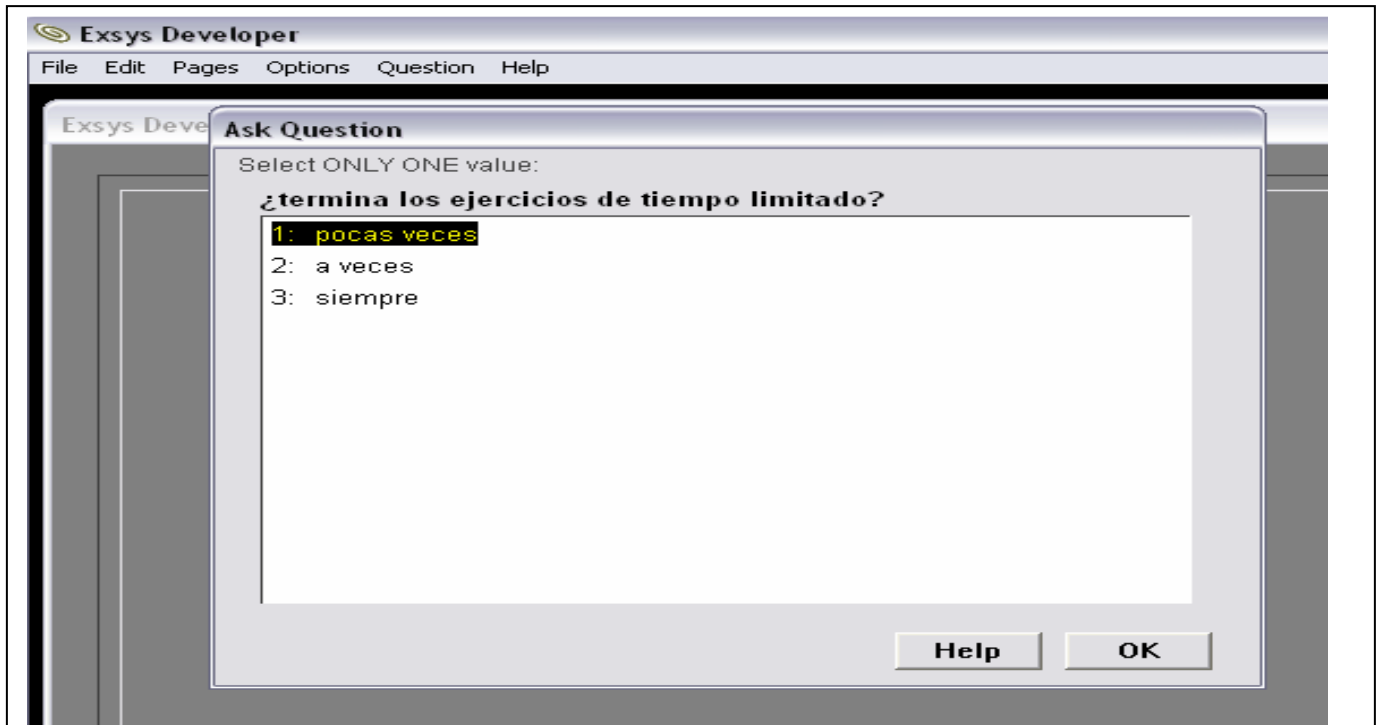
De estos diagnósticos, la docente me ha permitido usar uno de ellos con reservación del nombre del estudiante, para anexarlo a este trabajo como medio de soporte de validación de la prueba que también se muestra en este trabajo (Ver Figura 5).

Veamos algunas de las preguntas y respuestas que fueron ejecutadas en el proceso de validación del sistema (prueba con los pequeños de preescolar):

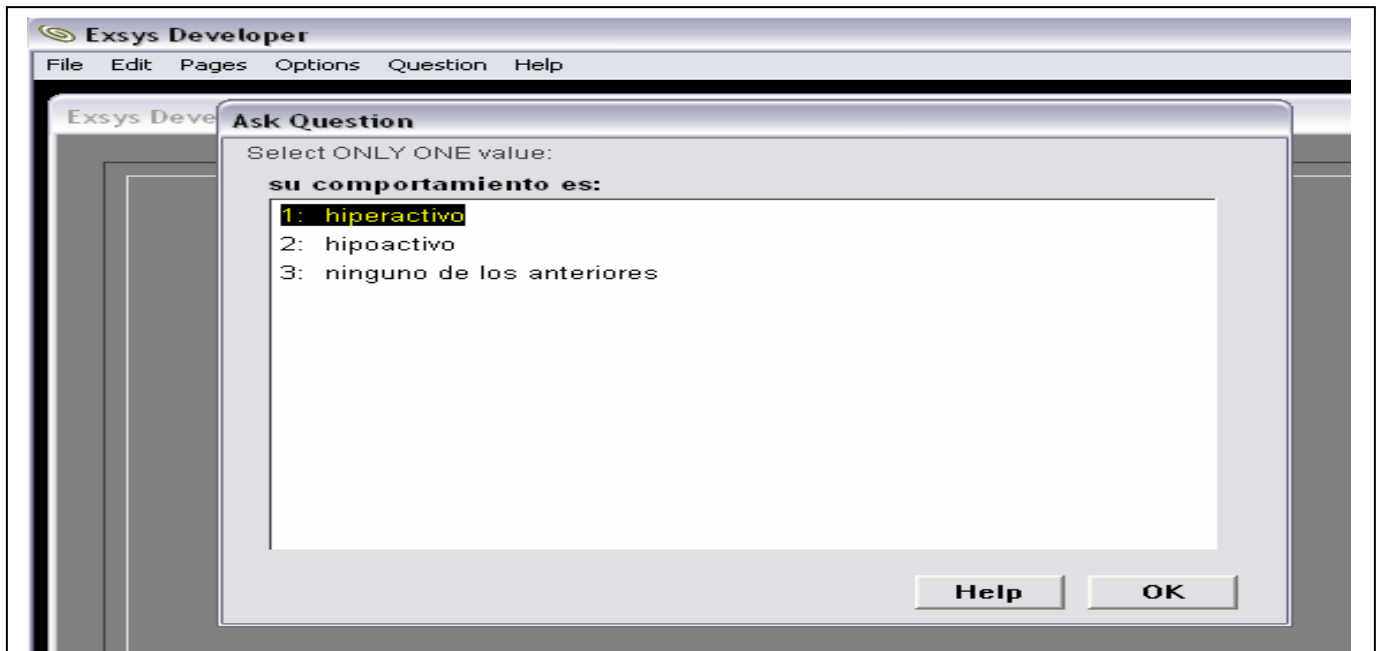


Pantalla inicial del sistema

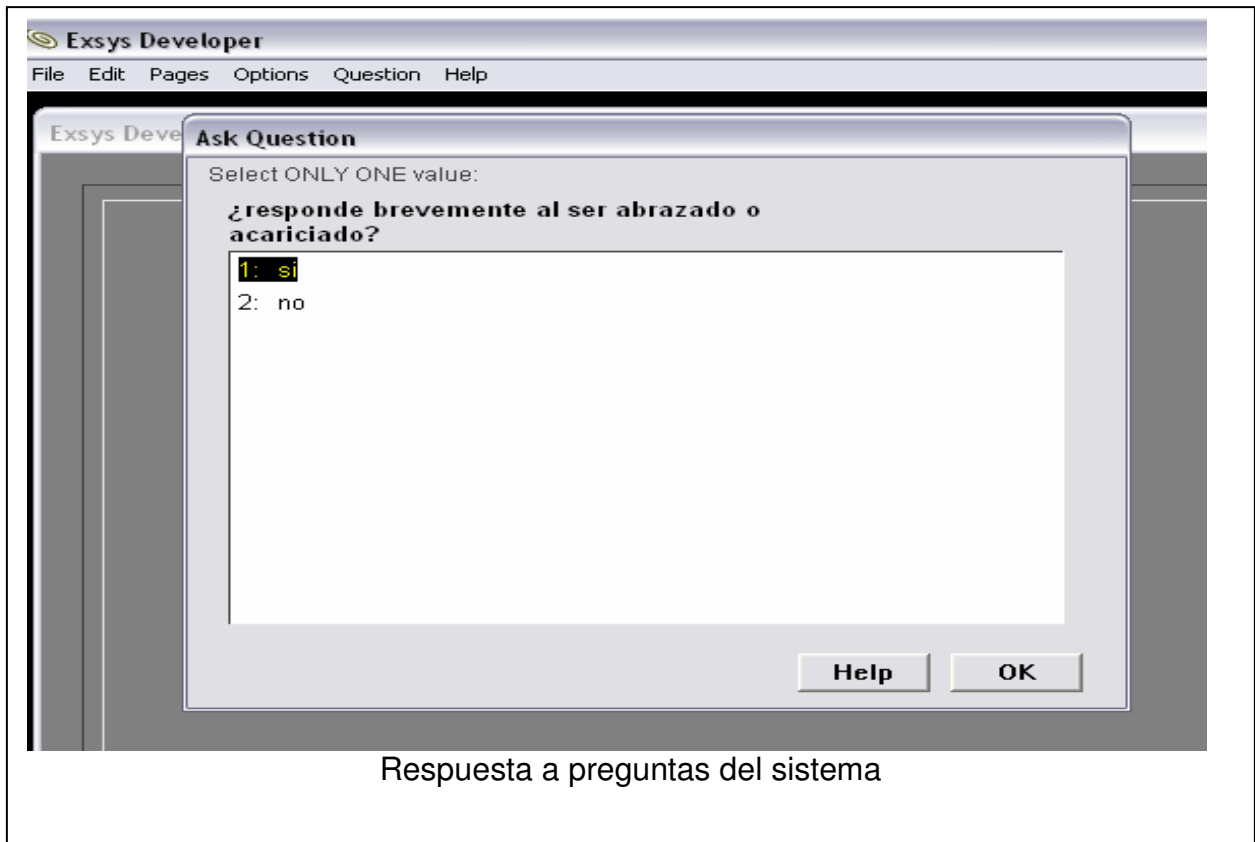
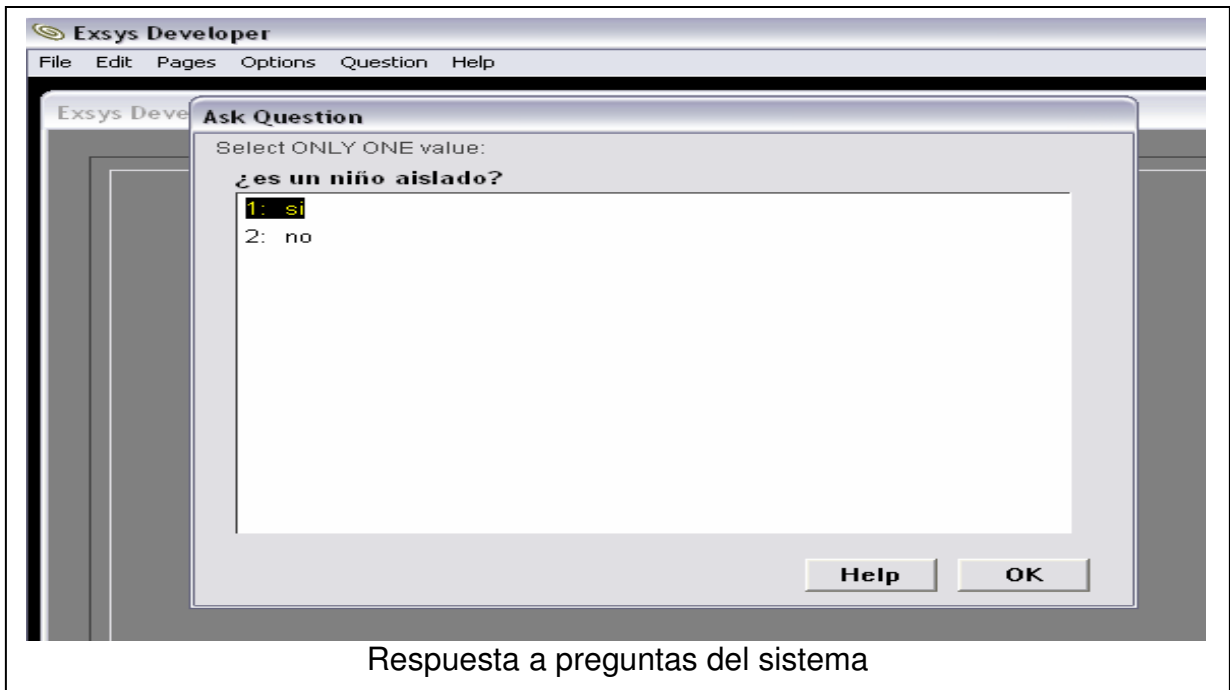




Respuesta a preguntas del sistema



Respuesta a preguntas del sistema



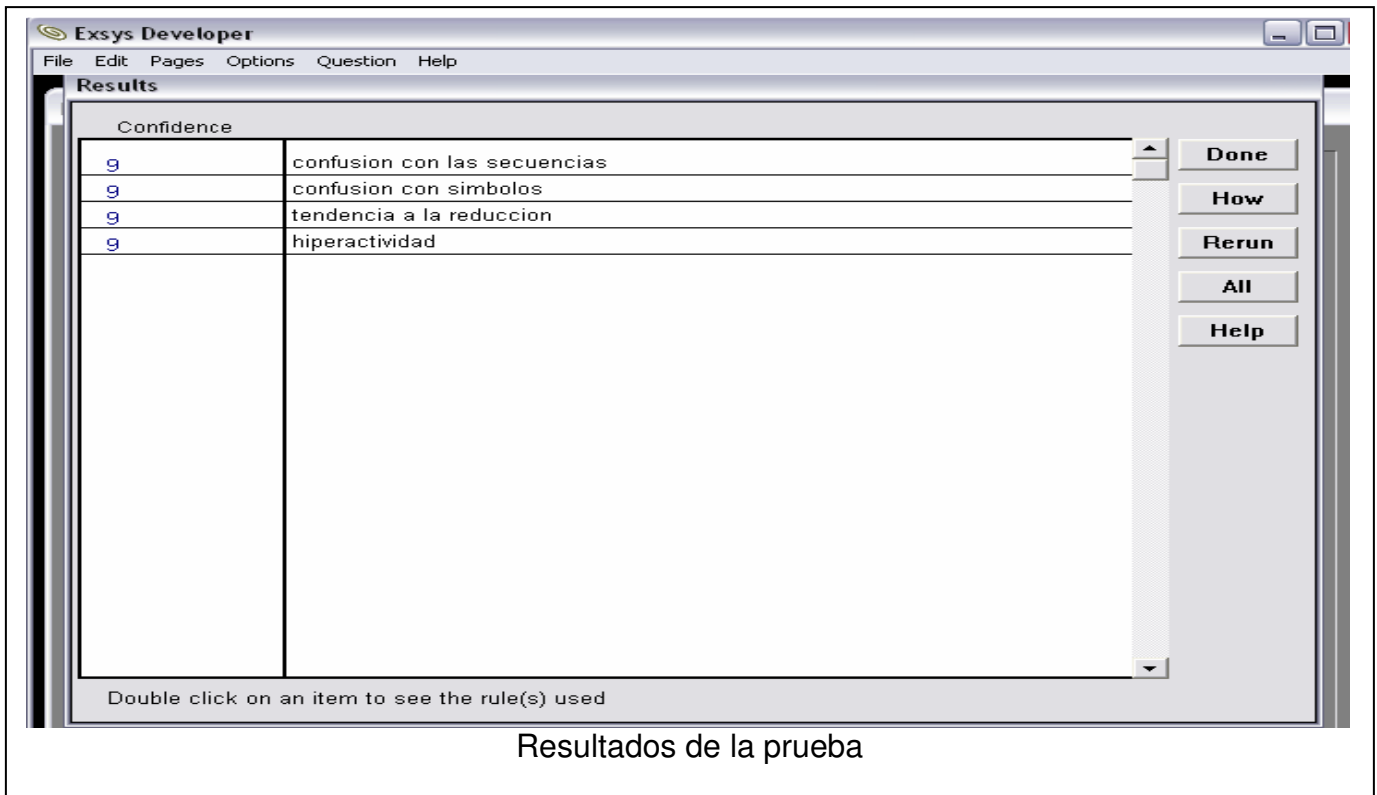
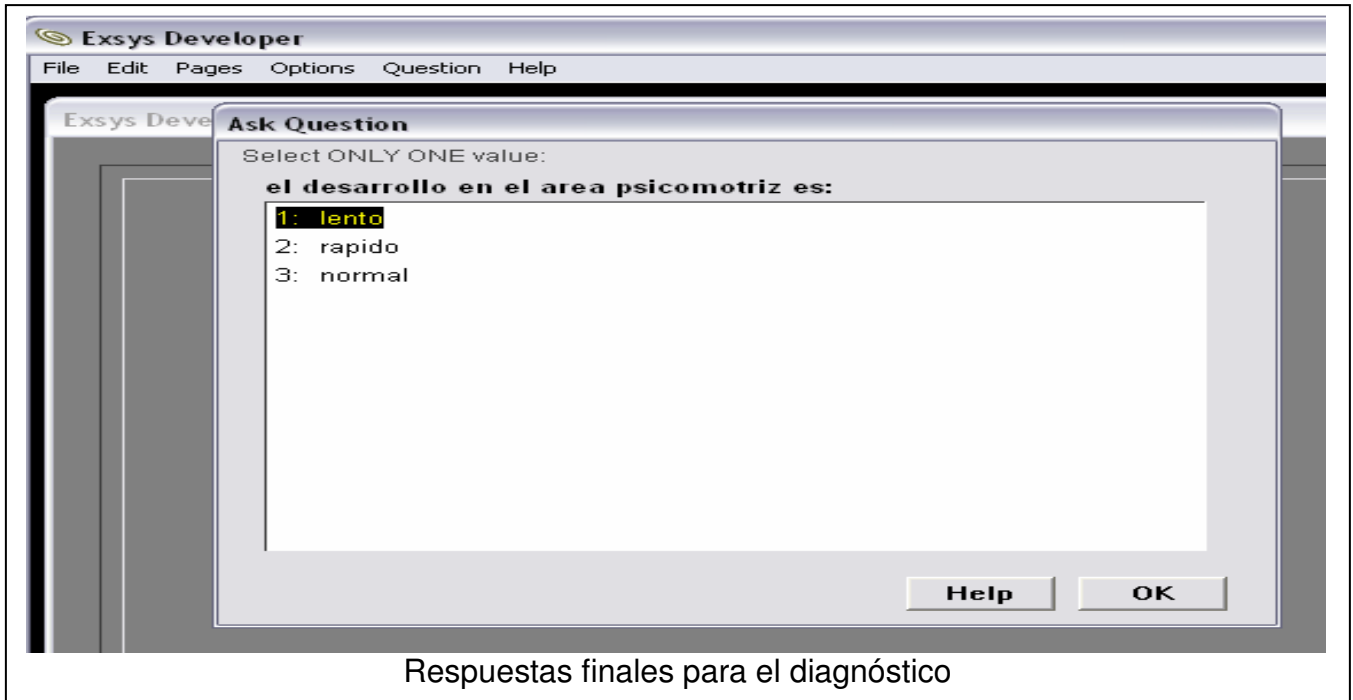


FIGURA 1



FIGURA 2



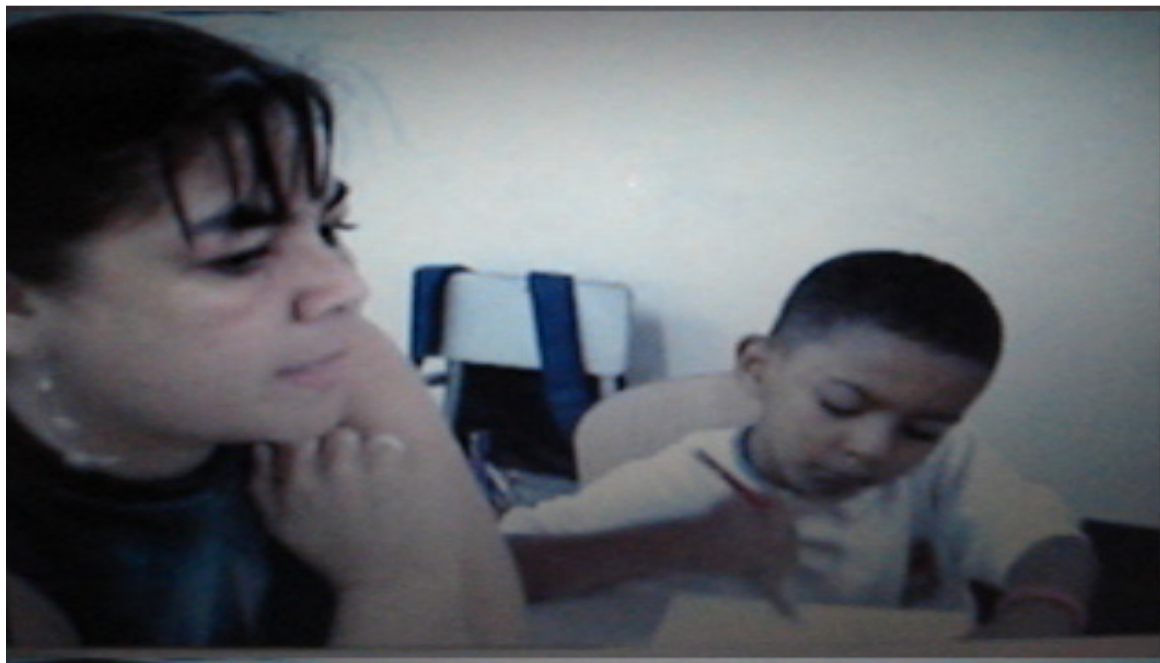


FIGURA 3



En la imagen: alumno prueba respondiendo a preguntas orientadas por la profesora, para ella dar respuesta al sistema

FIGURA 4



En la imagen: La maestra da respuesta al sistema luego de analizar las respuestas inmediatas del niño, y con base en su conocimiento previo del desarrollo del pequeño

FIGURA 5: DIAGNÓSTICO INICIAL (PROFESORA)

Nombre: reservado

Edad: 6 años.

Es un niño en edad preescolar. Presenta un desarrollo físico de acuerdo a su edad.

El alumno ha desarrollado el proceso correspondiente y debido a su etapa evolutiva, pero como estos factores varían de un niño a otro tenemos en cuenta la totalidad de las características del niño.

Si tenemos en cuenta que aunque el niño de etapa preescolar no presenta dificultades en el aprendizaje, es necesario prevenirlas desarrollando en él, bases sólidas de sus funciones básicas.

Para el caso del niño presenta algunas dificultades en diferentes aspectos:

- Aunque realiza las actividades del grupo tiende más a alejarse y estar solo.
- Presenta dificultad con el seguimiento de las secuencias.
- Confusión con los símbolos alfabéticos.
- Confusión en la fonética.
- Dificultad para seguir instrucciones.
- Es lento al realizar sus trabajos y no se incomoda porque se le exija que termine.
- Está en constante movimiento, se desconcentra y a veces hace que no responda debidamente con las actividades y al tiempo que se le ha indicado.
- No tiene un nivel de atención alto y es muy inestable, podría describirse un niño hiperactivo.

### **6.3 Trabajo a Futuro**

Este trabajo es una propuesta que puede dársele continuación de diversas maneras, pues es sabido que no todo está dicho, esto es sólo una base o acercamiento a sistemas mucho más complejos.

Una idea para quien quisiera continuar en este campo, sería entrar con más profundidad en otras áreas del comportamiento de los infantes.

Abarcar otras “Necesidades Educativas” y pensar además en la realización de un manual de actividades alternas que pueden ejecutar los docentes con los pequeños que presenten estos desordenes, es decir, no sólo realizar un diagnóstico sino también sugerir tratamientos o correctivos.

Otra posibilidad es una donación a escuelas públicas donde no hay el suficiente material humano para la realización de diagnósticos para los pequeños y por ende no se les ha implementado correctivos en las actividades diarias de su desempeño escolar.

## 7. CRITERIOS DE FILTRACIÓN

Los criterios de filtración son los que definen que tanta validez tiene desarrollar un sistema experto, en este caso son los que nos determinan si vale la pena o no desarrollar un sistema experto que diagnostique los trastornos en el desarrollo de niños.

A continuación se mostraran algunos de los criterios con su debida explicación.

- **¿Requiere la tarea el empleo de conocimiento experto?**

Debido a numerosos desordenes que se pueden encontrar en el desarrollo evolutivo de los pequeños, es necesario tener la asesoría de un experto que pueda diagnosticar cual es trastorno que presenta el pequeño y dar así una idea de cómo tratarlo en su crecimiento y su aprendizaje.

- **¿Es escasa la pericia?**

Actualmente hay muchas instituciones que manejan infantes y éstos presentan diversos desordenes en su desarrollo, dificultando su normal crecimiento y aprendizaje pero no en todos estos lugares saben diagnosticar qué tipo de problemas presentan los pequeños y así poderles dar una adecuada orientación educativa, ya que no cuentan con personas que sean especializadas en las diferentes necesidades educativas.

- **¿Están disponibles los expertos quienes saben cómo realizar la tarea?**

Hay muchos docentes que manejan las edades preescolares y primarias, pero realmente no hay gran porcentaje de estos docentes capacitados para realizar diagnósticos para determinar los diferentes trastornos que puedan presentar los pequeños en su desarrollo, y así poderles brindar una orientación adecuada.

- **¿Es muy valiosa una solución del problema para la organización; esto es, el problema definitivamente vale la pena resolverlo?**

El problema vale la pena resolverlo ya que el futuro de cualquier persona se traza desde sus años preescolares y es allí donde debe solucionarse cualquiera de los desordenes que puedan presentarse a medida que su desarrollo avanza, y la mejor forma y la principal es la de diagnosticar primero con qué desorden se cuenta.

- **¿Es aceptable para el sistema que ocasionalmente falle en encontrar una solución; Está bien que produzca una respuesta subóptima por lo menos en algunos casos?**

A la hora de diagnosticarse un trastorno en un pequeño es muy factible que hayan errores, pues es bien sabido que no todas las personas tienen conductas comportamentales iguales, y que su desenvolvimiento depende de muchas situaciones, especialmente su entorno, esto hace que sus respuestas evolutivas varíen de un pequeño a otro.

- **¿El experto está disponible?**

El experto si está disponible ya que tiene interés de que los pequeños tengan una mejor orientación por parte del personal docente y que en sus futuros no haya conflictos de su desarrollo sin resolver.

## 8 PROTOCOLOS

### PROTOCOLO N° 1

**Nombre del proyecto:** Diagnosticador de Trastornos en el Desarrollo de Niños

**Nombre del Ingeniero del conocimiento:** Elizabeth Diaz Duque

**Nombre del Experto:** Beatriz Duque Angel.

**Fecha:** Junio 16 de 2007      **Hora:** 4:00 pm

**Lugar:** Domicilio del experto

**Plan de trabajo:** presentación personal y profesional del experto y de la ingeniera del conocimiento y realización de preguntas amplias y básicas sobre la temática.

**Técnicas utilizadas:** entrevista

**Fuente:** Dinámica

### CONTENIDO

#### EXPERTO (E)

#### INGENIERO DEL CONOCIMIENTO (I)

#### Desarrollo de la entrevista

I: ¿Nombre completo y profesión?

E: Beatriz Duque Angel, Normalista, Licenciada en Educación Preescolar y promoción de la Familia. Licenciada en Necesidades Educativas Especiales. Profesora de Escuela Primaria (preescolar- 3º) durante 35 años.

I: ¿Por qué se interesó por el tema de los trastornos en el desarrollo de los niños?

E: porque es un área que está muy dejada a un lado y debería ser una de las fuentes primarias para cualquier educador, pues de determinar estos trastornos depende el seguimiento a corregir estos conflictos del desarrollo para su normal etapa evolutiva.

I: ¿en qué edades considera usted que son más frecuentes los trastornos en el desarrollo de los niños?

E: las edades en las que más fácilmente se puede realizar un diagnóstico de estos desordenes es en la edad párvulos y preescolar que es el momento en que comienzan a interactuar en el medio de los compañeritos de jardín ,juegos, etc y se comienzan a dar los encontrones en los distintos desenvolvimientos de los pequeños.

I: ¿qué tanto puede influir la familia en el trastorno o el desarrollo del niño?

E: Totalmente influye, pues la familia es el primer vínculo con el que tiene que desenvolverse el infante, y de su entorno depende que su personalidad y sus características afines a la misma sean desarrolladas de manera normal o con ciertas diferencias a los demás niños causando luego un trastorno en los pequeños.

I: ¿Cuál cree usted qué es el trastorno más conocido?

E: Definitivamente por nombre la Hiperactividad, pues es muy común usar rutinariamente esta palabra para definir estados de la conducta extrovertida y dinámica, pero como trastorno como tal estamos (en el común) muy lejos de saber qué es la hiperactividad.

I: ¿Y el menos conocido?

E: hay muchos, pero creo que “afemia” no es una palabra muy afín a nuestro vocabulario.

I: ¿Qué influencia tiene el entorno académico y/o ambiental para los trastornos en los pequeños?

E: Bastante, pues son estos ambientes los que hacen que el pequeño o se desenvuelva libremente o de una manera aislada al desarrollo normal, ocasionándole así problemas en su crecimiento y evolución.

I: ¿Cree usted que la agresión es una característica para darse cuenta de algún trastorno?

E: es un síntoma de algunos de los trastornos, pero en sí no puede considerarse como una característica para determinar que alguien tenga un trastorno por ello. En nuestra personalidad todos tenemos algo de agresividad.

I: ¿La educación de los niños con trastornos es diferente a la de un niño normal?

E: en algunos sentidos si, pues hay que adecuar la educación “corriente” por así llamarlo a sus dificultades y desordenes en el desarrollo, pero lo que nunca debe

hacerse es darles un trato diferente, pues esto sólo hace que su desarrollo se frene más.

I: ¿La inteligencia de un pequeño con trastornos puede ser mayor o menor a la de un niño que está dentro de la curva normal?

E: la inteligencia no la determina el trastorno, muchas veces los problemas pueden estar originados por disfunciones cerebrales mínimas, algunas tendencias heredadas, o mal sistema educativo.

I: ¿Para poderse diagnosticar las alteraciones psicomotrices en un niño que pasos se deben seguir?

E: se debe estudiar al pequeño en su entorno familiar, escolar y su rendimiento en sus actividades psicomotrices propias a su edad.

I: ¿Todos los trastornos son curables?

E: yo no utilizaría la palabra curables, pues un trastorno no es una enfermedad, es un desorden y los desordenes se corrigen.

Y si se hace un buen tratamiento y seguimiento al pequeño, por supuesto que se puede corregir y adaptarlo a su desarrollo normal.



## PROTOCOLO Nº 2

**Nombre del proyecto:** Diagnosticador de Trastornos en el Desarrollo de Niños

**Nombre del Ingeniero del conocimiento:** Elizabeth Diaz Duque

**Nombre del Experto:** Beatriz Duque Angel.

**Fecha:** Octubre 20 de 2007

**Hora:** 2:00 pm

**Lugar:** Domicilio del experto

**Plan de trabajo:** exposición general de síntomas de cada uno de los trastornos a manejar en el sistema experto

**Técnicas utilizadas:** dialogo con soporte bibliográfico

**Fuente:** Dinámica

### CONTENIDO

#### Síntomas para determinar dislexia visual

- ❖ Tiene mal concepto del tiempo
- ❖ Tiene mal concepto del orden cronológico de eventos
- ❖ No puede seguir instrucciones en clase
- ❖ No puede comprender instrucciones grupales, las necesita individuales
- ❖ Se le dificulta contar historia o presentar informes
- ❖ No puede sacar inferencias de lo que lee
- ❖ Pocas veces termina los ejercicios de tiempo limitado
- ❖ Se frustra fácilmente cuando es presionado por rapidez
- ❖ Percibe los símbolos al revés
- ❖ Pone al revés palabras enteras
- ❖ Deletrea mal en el papel

#### Síntomas de dislexia auditiva

- ❖ No percibe distintos sonidos vocales

- ❖ No puede distinguir entre sonidos vocales o consonantes
- ❖ No puede reconocer cuando las palabras son las mismas o diferentes
- ❖ Escribe muy despacio
- ❖ Depende de la ayuda nemotécnica para recordar la ortografía
- ❖ No percibe acento en las palabras
- ❖ Solicita al orador repetir una y otra vez
- ❖ Susurra cuando lee en silencio

### **Síntomas de la disgrafía**

- ❖ No se acuerda de cómo escribir símbolos o numerales
- ❖ Desfigura formas de ciertas letras o números
- ❖ Lo escrito no es legible
- ❖ Tiene dificultad en distinguir mayúsculas y minúsculas
- ❖ Excluye letras cuando escribe palabras

### **Síntomas de la afasia**

- ❖ En muchas ocasiones es hiperactivo
- ❖ Tiene periodos de atención muy cortos
- ❖ Tiene explosiones de ira cuando está frustrado en situaciones comunes
- ❖ El lenguaje oral está mal desarrollado
- ❖ La vocalización no es clara
- ❖ Tiene dificultad para coordinar la visión con la mano al escribir

### **Síntomas de la Hiperactividad**

- ❖ Responde brevemente al ser abrazado a o acariciado
- ❖ Pierde la calma fácilmente cuando no está satisfecho con algo
- ❖ Está explorando continuamente pero no es agresivo
- ❖ Es demasiado inquieto
- ❖ No es un niño popular pero tampoco es aislado
- ❖ Presenta rabietas ocasionales
- ❖ Demuestra comportamientos violentos

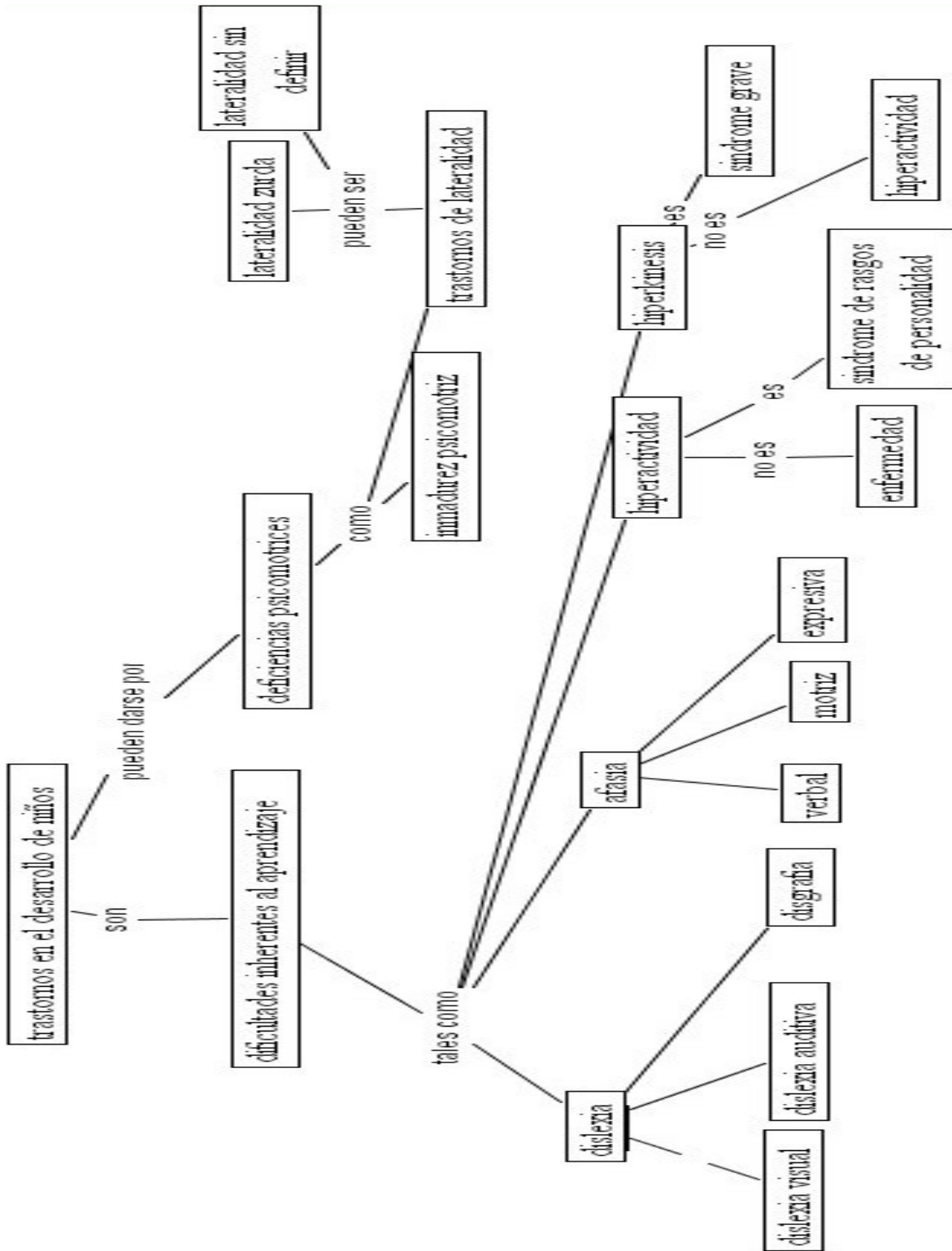
- ❖ Duerme mal y con frecuencia moja la cama

### **Síntomas de Hiperkenesis**

- ❖ Demuestra disgustos cuando es abrazado o acariciado
- ❖ Las etapas del desarrollo en general son muy tempranas
- ❖ Está centrado en sí mismo
- ❖ Está explorando continuamente pero tiene tendencias destructivas
- ❖ Es extremadamente inquieto
- ❖ Completamente impopular entre los compañeros y adultos
- ❖ Explosiones de ira habituales y frecuentes
- ❖ Desarrolla una cantidad de tics nerviosos

Todos estos síntomas no son los únicos, son síntomas generales que conllevan a diagnosticar algunos de los trastornos (no se abarcaron todos puesto que son muchos y no había toda la disposición de tiempo del experto).

## 9 REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO



## CONCLUSIONES

- Debido a los numerosos desordenes en el desarrollo de los niños, es necesario tener la asesoría de un experto que pueda diagnosticar cuál es el trastorno que presenta el pequeño y dar así una idea de cómo tratarlo en su crecimiento y su aprendizaje.
- Actualmente hay muchas instituciones que manejan infantes y éstos presentan diversos desordenes en su desarrollo, dificultando su normal crecimiento y aprendizaje pero no en todos estos lugares saben diagnosticar qué tipo de problemas presentan los pequeños y así poderles dar una adecuada orientación educativa, ya que no cuentan con personas que sean especializadas en las diferentes necesidades educativas.
- Hay muchos docentes que manejan las edades preescolares y primarias, pero realmente no hay un gran porcentaje de estos docentes capacitados para realizar diagnósticos para determinar los diferentes trastornos que puedan presentar los pequeños en su desarrollo, y así poderles brindar una orientación adecuada.
- El problema vale la pena resolverlo ya que el futuro de cualquier persona se traza desde sus años preescolares y es allí donde debe solucionarse cualquiera de los desordenes que puedan presentarse a medida que su desarrollo avanza, y la mejor forma y la principal es la de diagnosticar primero con qué desorden se cuenta.
- A la hora de diagnosticarse un trastorno en un pequeño es muy factible que hayan errores, pues es bien sabido que no todas las personas tienen conductas comportamentales iguales, y que su desenvolvimiento depende de muchas situaciones, especialmente su entorno, esto hace que sus respuestas evolutivas varíen de un pequeño a otro.
- Los sistemas expertos son una gran ayuda para la solución de muchos problemas de nuestra vida diaria, en especial cuando el volumen de información es grande y quienes manejan la información son pocos.

- Aunque un sistema no será el reemplazo de una persona (psicóloga, profesora), si es una gran ayuda cuando se trata de diagnosticar los alumnos para poderles brindar una educación más integral de acuerdo al tipo de necesidades de cada estudiante.
- Muchas de las crisis en la educación viene de los años preescolares, pues los infantes presentaron ciertas necesidades para la adecuación de su enseñanza, pero cuando nunca se le trató acorde a estas necesidades, ya se crearon muchas falencias cognoscitivas en su desempeño.

## REFERENCIAS

- Universidad EAFIT, Manual de Reglamento Estudiantil, 2005.
- [1] LOBO AREVALO, Nubia y SANTOS RODRIGUEZ, Clara. Psicología del Aprendizaje. Teorías, Problemas y Orientaciones Educativas. Editorial USTA. 1996.
- [2] Foley, A. y Feiner, Steve. "Computer Graphics". Addison Wesley. 1998.
- Jaramillo Alvaro, Ciclo de vida de los SBC.pdf
- Jaramillo Alvaro, Representación Conocimiento.pdf
- Jaramillo Alvaro, Criterios de Filtración.pdf
- GRANADOS ALONSO, Helena y FRANCO UMAÑA, Elvira Isabel. Psicología y Problemas del Desarrollo. Editorial USTA. 1995.
- LARA DE PRADA, Luz Marina y OCAMPO DE BONIVENTO, Luz Elena. Psicología Social, elementos para la formación social del niño. Editorial USTA. 1997.
- POLANCO VALENZUELA, Mauricio y ROJAS GONZÁLEZ, Luz Marina. Dificultades en el Aprendizaje. Editorial USTA. 1994.
- PRADA DE VERA, Rosa Marina. Psicología Evolutiva I. El niño de 0 a 7 años. Editorial USTA. 1994.
- LARA DE PRADA, Luz Marina y OCAMPO DE BONIVENTO, Luz Elena. Psicología Social. Elementos para la Formación Social del niño. Editorial USTA. 1997.
- GUZMÁN DE HERNÁNDEZ, Martha Inés. Aprestamiento 2. Editorial USTA. 1995.
- <http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200331219531fi5.pdf>
- <http://www.sistemasexpertos.net/se/Index.html>
- <http://www.emack.com.br/info/apostilas/nestor/herramientas.pdf>
- <http://www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html>
- <http://personales.unican.es/gutierjm/cursos/expertos/Reglas.pdf>

- [http://www.karisma.org.co/documentos/software/redp/clasif\\_software\\_educativo\\_de\\_pere.doc](http://www.karisma.org.co/documentos/software/redp/clasif_software_educativo_de_pere.doc)
- <http://www.homeoint.org/articles/kaspar/jjk2dues.htm>
- <http://citeseer.ist.psu.edu/standen98virtual.html>
- <http://citeseer.ist.psu.edu/thelen00dynamics.html>
- <http://citeseer.ist.psu.edu/schlesinger99infants.html>