

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**Mejoras en habilidades cognitivas con el apoyo de un recurso educativo digital
adaptativo**

Jaime Velandia Ravelo
Proyecto de Investigación

**Mejoras en habilidades cognitivas con el apoyo de un recurso educativo digital
adaptativo**

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Informática Educativa

Jaime Velandia Ravelo

José Andrés Martínez

Magister en Informática Educativa

Director de Tesis

Vivian Ospina

Asesora

**Universidad de la Sabana
Centro de Tecnologías para la Academia
Maestría en Informática Educativa
Chía, 2015**

Contenido

1	Resumen	12
2	Introducción, problema, justificación y pregunta de investigación	16
2.1	Introducción	16
2.2	Planteamiento del Problema	21
2.3	Justificación	28
2.3.1	Contexto general	30
2.3.2	Contexto local	37
2.3.3	Contexto institucional	38
2.3.4	Contexto aula	39
2.4	Pregunta de Investigación	40
3	Objetivos	41
3.1	Objetivo general	41
3.2	Objetivos específicos	41
4	Marco teórico referencial	43
4.1	Fundamentación teórica	43
4.1.1	Fundamentación pedagógica	43
4.1.1.1	Estrategias pedagógicas	43
4.1.1.1.1	Pensamiento lógico	45
4.1.1.1.2	Habilidades cognitivas	47
4.1.1.1.3	Construcción del conocimiento	53
4.1.1.1.4	Utilización de Esquemas	57

4.1.1.1.5	Técnicas para desarrollar habilidades del pensamiento	58
4.1.1.1.6	Evaluación de las habilidades cognitivas	60
4.1.1.1.7	La motivación y su influencia en el fortalecimiento de las habilidades cognitivas	65
4.1.2	Fundamentación disciplinar	67
4.1.2.1	Algoritmos	67
4.1.2.2	Programación	68
4.1.2.3	Diagramas de flujo	68
4.1.3	Las TIC en la educación	69
4.1.3.1	El internet y las plataformas web	69
4.1.3.2	Los recursos educativos digitales abiertos	71
4.1.3.3	Licenciamientos	73
4.1.3.4	Los juegos digitales y los videojuegos	73
4.1.3.5	La minería de datos	74
4.1.4	Adaptatividad	78
4.1.4.1	El aprendizaje	79
4.1.4.2	Estilos de aprendizaje	81
4.1.4.3	Inteligencia artificial	84
4.1.4.4	Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA)	86
4.2	Estado del arte	90
4.2.1	Adaptatividad y estilos aprendizaje	91
4.2.2	Algoritmos y habilidades cognitivas	94
4.2.3	Recursos adaptativo y habilidades cognitivas	95

4.2.4	Sistemas hipermedia adaptativos y Estilos de aprendizaje	96
4.2.5	Los estilos de aprendizaje y la minería de datos	99
5	Descripción del recurso educativo digital adaptativo	100
5.1	Objetivo	100
5.1.1	Objetivo general	100
5.1.2	Objetivos específicos	100
5.2	Diseño del REDA	101
5.2.1	Descripción operativa (Interfaz)	101
5.2.2	Descripción pedagógica	108
5.2.3	Proceso de diseño	115
5.2.4	Diseño de intervención	115
6	Investigación desarrollada	117
6.1	Sustento epistemológico	117
6.1.1	Paradigma Constructivista	117
6.1.2	Enfoque Investigativo	117
6.2	Diseño de la investigación	119
6.3	Población y muestra	119
6.3.1	Población	119
6.3.2	Muestra	120
6.4	Técnicas de recolección de datos	120
6.5	Método de análisis del cuestionario de respuestas abiertas	121
6.6	Consideraciones éticas	122
7	Recolección de datos	124

7.1	Primer Instrumento: prueba diagnóstica de razonamiento lógico	124
7.2	Rúbrica para observación visual de técnicas utilizadas en desarrollo prueba de razonamiento lógico	126
7.3	Instrumento Test de estilos de aprendizaje	130
7.4	Instrumento Interacción con el REDA	133
7.4.1	Instrumento registro de los resultados representados en premios en los juegos que propuso el REDA	133
7.4.2	Instrumento observación visual de las técnicas utilizadas mientras el alumno interactuaba con el REDA	136
7.5	Cuestionario respuesta abierta	140
8.	Análisis de Resultados	142
8.1	Análisis de datos de la prueba diagnóstica	143
8.1.1	Análisis de datos en respuestas efectivas de la prueba diagnóstica	143
8.1.2	Análisis Grupal	154
8.1.3	Análisis de datos de las técnicas utilizadas en la prueba diagnóstica	157
8.1.4	Análisis grupal	163
8.2	Análisis de datos de los estilos de aprendizaje en prueba de Felder y Silverman	163
8.2.1	Análisis Individual	164
8.2.2	Análisis grupal	168

8.3	Análisis de datos en la interacción con el REDA	171
8.3.1	Análisis de datos en respuestas efectivas de la interacción con el REDA	172
8.3.1.1	Análisis Individual	172
8.3.1.2	Análisis grupal	177
8.3.2	Análisis de datos en técnicas utilizadas en la interacción con el REDA	179
8.3.2.1	Análisis Individual	179
8.3.2.2	Análisis grupal	186
8.4	Análisis datos del cuestionario de respuestas abiertas.	189
8.5	Triangulación de datos	205
8.6	Aspectos a mejorar en el REDA	210
9.	Conclusiones y prospectivas	211
9.1	Conclusiones	211
9.2	Prospectivas	215
10.	Aprendizajes	217
11.	Bibliografía	219
12	Anexos	235
	Anexo 1 Consentimiento acudiente	235
	Anexo 2 Prueba de razonamiento lógico	238
	Anexo 3 Test de estilos de aprendizaje	242
	Anexo 4 Diseño de los registros de la base datos del REDA	250
	Anexo 5 Test de cuestionario de preguntas abiertas	251

Anexo 6 Datos de los registros de interacción con el REDA	253
Anexo 7 Resultados rubrica de técnicas utilizadas en resolver pruebas de razonamiento lógico	281
Anexo 8 Gráficos de barras que muestran resultado de interacción con el REDA	285
Anexo 9 Gráficos de barras que muestran resultados de prueba diagnóstica	289

Índice de figuras

Figura 1	Resultados prueba SABER 11 año 2011	26
Figura 2	Resultados prueba SABER 11 año 2012	27
Figura 3	Resultados pruebas SABER 11 año 2013	27
Figura 4	Sistema básico de control adaptativo	78
Figura 5	Estructura de un Sistema Hipermedia Adaptativo	88
Figura 6	Estructura de un tutor inteligente	88
Figura 7	Módulo de registro de usuario.	103
Figura 8	Ruta general del juego	104
Figura 9	Habilidad Seriar	105
Figura 10	Habilidad Deducir	106
Figura 11	Habilidad Correlacionar	106
Figura 12	Habilidad Secuenciar	107
Figura 13	Habilidad Deducir	108
Figura 14	Habilidad Tratar y Correlacionar	109
Figura 15	Representación estructura del REDA y su interacción	110
Figura 16	Modelo general de un REDA	112
Figura 17	Resultados al finalizar el juego	135
Figura 18	Ayuda adaptativa del REDA en el juego de armar parejas	138
Figura 19	Instrucciones generadas por la adaptatividad del REDA en juego de armar parejas	139
Figura 20	Resultados pruebas diagnosticas Andate	145

Figura 21	Resultados pruebas diagnosticas Jaes	146
Figura 22	Resultados pruebas diagnosticas Kalorpe	147
Figura 23	Resultados pruebas diagnosticas Laeses	148
Figura 24	Resultados pruebas diagnosticas Magie	149
Figura 25	Resultados pruebas diagnosticas Cibu	150
Figura 26	Resultados pruebas diagnosticas Paprie	151
Figura 27	Resultados pruebas diagnosticas Anduños	152
Figura 28	Resultados pruebas diagnosticas Judina	153
Figura 29	Resultados pruebas diagnosticas Jujoar	153
Figura 30	Resultados pruebas diagnosticas Jutres	154
Figura 31	Resultados pruebas diagnosticas Sadadi	155
Figura 32	Resultados grupal pruebas diagnosticas Seriar	156
Figura 33	Resultados grupal pruebas diagnosticas Deducir	157
Figura 34	Resultados grupal pruebas diagnosticas	157
Figura 35	Comparativo estilos de aprendizaje Felder y Silverman	166
Figura 36	Alumnos agrupados por estilos de aprendizaje	169
Figura 37	Resumen resultados interacción el REDA	178
Figura 38	Datos reales obtenidos resumen tabla Excel	188
Figura 39	Agrupación códigos asociados a la motivación	193
Figura 40	Porcentaje de categorías a priori definidas en QDA Minner	195
Figura 41	Categorización y sus relaciones en el cuestionario	196

Índice de Tablas

Tabla 1	Tipos de operaciones mentales y sus características	49
Tabla 2	Tipos de habilidades cognitivas y sus características	50
Tabla 3	Cronograma de desarrollo del recurso educativo digital adaptativo	116
Tabla 4	rúbrica técnicas utilizadas en prueba escrita de razonamiento lógico e interacción con el REDA	129
Tabla 5	Aplicación rúbrica prueba escrita de razonamiento lógico	130
Tabla 6	Tabla de datos obtenido de preguntas test estilos de aprendizaje de un alumno	131
Tabla 7	Tabla resumen de datos obtenidos de la prueba de estilos de aprendizaje	132
Tabla 8	Evaluación Individual a partir de premios alcanzados interacción con el REDA	173
Tabla 9	Evaluación Grupal a partir de premios alcanzados interacción con el REDA	178
Tabla 10	Frecuencias de utilización categorías cuestionario	191

Resumen

El propósito del presente documento es describir el resultado del proyecto de investigación que tuvo como finalidad analizar la posible influencia de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA), apoyado en un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA), en el fortalecimiento del desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico de estudiantes de octavo grado de educación media de la Institución Educativa Distrital (IED) República Dominicana en el año 2014. A partir de la identificación de deficiencias en el desarrollo de procesos de razonamiento lógico en la elaboración de diagramas de flujo de algoritmos surge la necesidad de crear estrategias para fortalecer el uso de las habilidades cognitivas en los alumnos con el uso de un REDA que a partir del juego facilite el proceso de mejoramiento.

En la investigación participaron 12 alumnos, 5 mujeres y 7 hombres, con edad promedio de 13 años. Se utilizó un diseño metodológico cualitativo con estrategia secuencial exploratoria según Creswell (2008 citado por Pérez, 2011). Se utilizaron las siguientes fases para la recolección y análisis de datos: la utilización de una rúbrica basada en observación visual mientras desarrollaban una prueba diagnóstica escrita de razonamiento lógico, desarrollo del test de estilo de aprendizaje de Felder y Silverman (1988) para identificar las preferencias de aprendizaje de los alumnos, la utilización de la misma rúbrica anterior basada en observación visual a los alumnos mientras interactuaban con los juegos propuestos en el REDA, utilización de los datos de desempeño obtenidos de la base de datos del recurso educativo y un cuestionario de respuestas abiertas sobre opiniones referentes al REDA, desempeño interactivo e intencionalidad en la utilización del REDA.

La investigación se soportó en las teorías de aprendizaje de Bloom y su definición de las tres dimensiones del proceso de aprendizaje. Los resultados muestran que caracterizar los alumnos a partir de los estilos de aprendizaje es la forma más óptima de interactuar con sus habilidades cognitivas. Se vislumbran mejoras en futuras intervenciones con el hecho de ejercitar su mente con los juegos educativos utilizados por los REDA debido al interés y motivación mostrados. La investigación se limitó al estudio de una dimensión-categoría la cognitiva-recordar y específicamente a las habilidades que según Bloom se aplican en ella. Se propone futuras intervenciones ampliando el rango de acción sobre las otras dimensiones-categorías porque se pueden lograr resultados notables con la utilización de estas novedosas estrategias pedagógicas.

Palabras Clave: Recursos Educativos Digitales, Sistemas Hipermedia, Adaptatividad, Habilidades Cognitivas, Pensamiento Lógico.

Abstract

The purpose of this document is to describe the results of the research project that aimed to analyze the possible influence of Adaptive Digital Educational Resource (REDA), supported in Adaptive Hypermedia System (SHA), in strengthening the development of cognitive skills to improve the algorithmic thinking of students from eighth grade middle school in the District Educational Institution (IED) Republica Dominicana public school in 2014. From the identification of gaps in the development process of logical reasoning in drawing diagrams flow algorithms arises the need to create strategies to strengthen the use of cognitive skills in students with the use of a REDA that from the game facilitates the breeding process.

The research involved 12 students, 5 women and 7 men with a mean age of 13 years. A qualitative exploratory study design with sequential strategy (Creswell, 2008 cited by Pérez, 2011) was used. The following steps for the collection and analysis of data were used: the use of a rubric based on visual observation as they answered, a diagnostic test written logical reasoning test development learning style Felder and Silverman (1988) to identify preferences of student learning, using the same previous section based on visual observation as they interacted with each of those proposed in the REDA, use of performance data obtained from the database of the educational resource and a questionnaire of open responses on interactive performance and intentionality in the use of REDA.

The research was supported in learning theories Bloom and his definition of the three dimensions of the learning process. The results show that characterize students from learning styles is the most optimal way to interact with their cognitive abilities. Improvements in future interventions are seen to merely exercising your mind with educational games used by REDA due to the interest and motivation shown. The investigation was limited to the study of a

dimension-category-remember and cognitive skills specifically as it applies Bloom. Future interventions are proposed extending the range of action on other dimensions-categories because they can achieve remarkable results with the use of these new teaching strategies.

Keywords: Digital Educational Resources, Hypermedia, Adaptivity, Cognitive Skills, Logical Thinking Systems.

1. Introducción, problema, justificación y pregunta de investigación

2.1 Introducción

En este documento se presenta la investigación del porqué el bajo rendimiento académico de los alumnos de la Institución Educativa Distrital (IED) República Dominicana el cual se ha convertido en un problema de inmediata intervención por su alto impacto en la no promoción y deserción escolar. Nisbet y Shucksmith (1986 citados por Municio, Pozo y Crespo, 1998) afirman que la mayoría de alumnos son capaces de aprender y mejorar sus propios procesos mentales si desarrollan sus propias técnicas y estrategias de aprendizaje porque las dificultades del aprendizaje se relacionan con la ineficiencia o insuficiencia de las habilidades metacognitivas, es decir, aquellas habilidades que tienen que ver con el aprender a aprender. A partir de este sustento teórico se encuentra el objetivo general de la investigación y es que el alumno no aprende porque él a propósito no quiera sino porque a través de sus diferentes etapas de estudiante ha podido tener deficiencias que nunca fueron diagnósticas y que provocaron que poco a poco fuera perdiendo el nivel de aprendizaje que debería tener con otros pares que si hayan podido estructurar su estado cognitivo de acuerdo a las exigencias del medio en que se mueven o el contexto social donde se encuentran.

Está demostrado que si el alumno tiene deficiencias en habilidades cognitivas no va a tener un buen rendimiento en el aula de clases y presentará continuas fallas en sus técnicas de aprendizaje (Gardner, 1985). Es la premisa por la cual en la investigación se comienza con un diagnóstico de habilidades cognitivas porque a partir de ella se pueden obtener las primeras evidencias de que no todos los alumnos tienen idénticas habilidades desarrolladas.

Cuando se ejercita con ejercicios prácticos en habilidades cognitivas se estimulan las áreas del cerebro que implican mejoramiento en respuestas de procesos formales de procesos de pensamiento (Baddeley y Hitch, 1974).; Calfee, 1981). Y bajo esta hipótesis surge la idea de utilizar como herramienta de trabajo en la investigación el REDA, que es un recurso digital educativo que bajo el pretexto del juego ejercita las habilidades cognitivas de los alumnos apoyado en el sentido de autoestima del alumno en el alcance de retos y en la curiosidad innata por reconocer el mundo y la motivación que lo lleva a mantener sus ritmos de aprendizaje.

Según Salas (2003) identificar las necesidades de aprendizaje implica que hay individualidad en problemas que son propios de cada alumno lo que conlleva a actuar sobre los perfiles de aprendizaje, carencias de conocimiento y necesidades básicas de ese alumno fortaleciendo sus habilidades básicas que le permitan adquirir aquellos conocimientos y desarrollar las capacidades faltantes. Este es el referente para que se utilizó el REDA no solo como un recurso normal de aprendizaje sino que tienen una característica importantísima y es la aplicación del concepto de adaptatividad del recurso y por consiguiente de la realimentación automática al reconocimiento de que se tiene un estilo de aprendizaje en cada individuo reconociendo la individualidad en los procesos y el uso de métodos que son propios del estudiante mientras pretende aprehender conocimiento.

La adaptatividad del recurso va a estar dada por los intereses en la enseñanza-aprendizaje de los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) que según Jiménez y Ramos (2000) son programas apoyados en tecnologías que permiten que la información obtenida del ambiente pueda ser reenfocada para responder de manera apropiada en la consecución de un objetivo autoajustando el proceso para producir cambios esperados. Bajo esta premisa es que se utiliza

la tecnología de la inteligencia artificial aplicada en la telaraña que implica el sistema de decisiones adaptativo y que conlleva la aplicación de las matemáticas y la estadística en la realimentación necesaria para el mejoramiento de deficiencias en el individuo.

Según Brusilovsky (1996), la filosofía de construcción de los SHA tiene que ver con las preferencias del usuario por cierto tipo de información de toda la global presentada permitiéndole navegar, guiándolo por una ruta que contiene los intereses de aprendizaje que busca y que de alguna forma necesita para su desarrollo vital.

A partir de este discernimiento surge el objetivo general de la presente investigación que es el de analizar la posible influencia de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) en fortalecer el desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico apoyado en las técnicas enfocadas a la educación de un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA).

Para empezar el proceso investigativo en el primer capítulo de la investigación se enuncia el problema objeto de estudio al que se le pretende dar solución a través de la implementación de un REDA así como las características de la problemática que se evidencia y los datos a través de los cuales se identificó dicha problemática.

En el siguiente capítulo que es la justificación del proyecto se exponen las razones por las cuales es necesario y pertinente investigar cómo fortalecer el desarrollo de las habilidades cognitivas de los alumnos. Allí también, se hace referencia a los contextos general, local, institucional y de aula en los cuales se desarrolló el proyecto. En el siguiente capítulo se dan a conocer los objetivos de la investigación tanto el general como los específicos, en este

apartado el lector puede comprender cuál fue la finalidad principal de este proyecto y lo que se pretendió lograr a través de las actividades realizadas.

Sigue el marco teórico referencial dividido en dos secciones, en la primera sección contiene los fundamentos teóricos de la investigación iniciando con los fundamentos pedagógicos, luego los fundamentos disciplinares, la influencia de las TIC en la educación y la aplicabilidad de la adaptatividad en la creación del REDA. En la segunda sección, el estado del arte que muestra los trabajos actuales en SHA que tienen incidencia como referentes válidos, al igual que experiencias pedagógicas referentes a ejercitar habilidades cognitivas, trabajos en inteligencia artificial enfocados en la educación e investigaciones sobre la web interactuando con la escuela en las plataformas de aprendizaje.

En un siguiente capítulo, se ofrece la descripción del REDA y se da cuenta de su proceso de diseño, desarrollo, pilotaje, validación e implementación. También se presenta el diseño de intervención en el cual se habla de las fases que guiaron los procesos y los objetivos del proyecto.

Más adelante se encuentra la propuesta investigativa donde se presenta el paradigma, enfoque y diseños investigativos aplicados, así como los instrumentos de recolección y de medición de datos utilizados. De la misma manera, se establece la población y la muestra con la cual se llevó a cabo la investigación, así como las consideraciones éticas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proyecto investigativo.

En los siguientes capítulos se explica el proceso investigativo desde su planteamiento, recolección y análisis de datos, hasta la formulación de conclusiones a partir de los resultados

obtenidos y se hace la prospectiva de las tendencias investigativas del entorno y su futuro desarrollo.

El siguiente capítulo se refiere a los aprendizajes obtenidos por el investigador, donde se realizó una introspección de la investigación y se expuso con claridad los aprendizajes alcanzados a nivel personal y de aportación a la educación además de las limitaciones que tuvo y que quedan en proceso de mejora para su futuro profesional.

2.2 Planteamiento del problema

El bajo rendimiento académico de los alumnos en el colegio IED República Dominicana se ha convertido en un problema preocupante por su alto impacto en la no promoción y deserción escolar. Según Fueyo (1990) es posible medir cuando un alumno no alcanza los promedios académicos deseados apoyados en experiencias de otros alumnos que alcanzan ciertos resultados mínimos en un área de conocimiento específico dentro de determinadas circunstancias, esta falencia es denominada bajo rendimiento escolar. Este es el referente base para crear un test que sirviera de diagnóstico inicial en el reconocimiento de deficiencias en habilidades cognitivas presente en los alumnos que hicieron parte de la muestra poblacional de la investigación.

Revisando las posibles causas del bajo rendimiento del alumno, se encontró el estudio hecho por Garcia y Palacios (1991), los autores identifican que este bajo desempeño se puede deber a la articulación de varios factores como lo son los sociales (características del entorno en que vive el alumno), familiares (nivel socioeconómico familiar, estructura, clima), personales referentes al bienestar psicológico (inteligencia y aptitudes, personalidad, ansiedad, motivación) y la interacción docente (medio ambiente escolar, relación profesor alumno, relaciones grupo de clase). El presente proyecto apoyado en estos cuatro puntos de análisis de origen de dificultades se encaminó a investigar desde al factor psicológico la posible causa del bajo rendimiento, donde intervienen las aptitudes y la inteligencia relacionada con las habilidades cognitivas y la posibilidad de mejorar estas con el apoyo de estrategias pedagógicas actuales como el uso de los SHA interactuando con los estilos de aprendizaje.

Es un hecho que los alumnos no se sienten motivados por ciertas asignaturas y se termina confundiendo esta dificultad con la creencia de que, ciertas materias como las ciencias básicas (física, química, matemática y biología) que se basan en medidas exactas con un componente común como la lógica y los procedimientos demostrables, son difíciles de aprender (Gallardo & de Faría, 2006). Desde aquí se enfocó la investigación en tratar de resolver el problema desde el punto de las habilidades cognitivas y su participación en la estructura del pensamiento de los alumnos, más que en los procesos de memorización de datos y conceptos que no fueron desglosados en las partes que los componen y que fueron tratados como cajas negras difíciles de entender.

Esta desmotivación puede provenir de las dificultades que se encuentran en la falta de destreza en ciertas habilidades que requieren los procesos del pensamiento lógico y son prerequisite en el aprendizaje de estas asignaturas (Moret & Diaz, 2009).

Se partió de una descripción de la estructura de las pruebas SABER 11, su sustento académico, pedagógico y profesional para abordar la presente investigación. Según el Decreto 869 de 2010 del ICFES la Junta Directiva del ICFES este define los componentes del Examen de Estado de la Educación Media el cual va a ser aplicado a la población por lo menos durante doce (12) años partir de su adopción con la posibilidad aplicarse algunos cambios según las circunstancias y su desarrollo.

Según el ICFES (2013), las pruebas son estructuradas bajo la metodología denominada **diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias** que consiste en asegurar su validez alineando procesos y productos con objetivos, de esta manera se van ajustando las inferencias con base en los continuos resultados. Se construye a partir de la identificación de los conocimientos, las habilidades o las competencias que serán evaluadas a

través de las pruebas y los resultados se miden con metodologías psicométricas que permiten estimar los logros de las personas evaluadas buscando que el desempeño de una persona en una prueba puede predecirse y explicarse por un conjunto de factores personales llamados habilidad, y que esta pueda describirse como una función que es individual para la persona evaluada.

Los resultados de las evaluaciones ofrecen información de los desempeños de los estudiantes en áreas esenciales con competencias sociales y laborales que se pretenden medir (lectura, interpretación, análisis y manejo de información, solución problemas). A partir del año 2000 los exámenes del ICFES se orientaron a evaluar competencias ligadas a resultados educativos y logros verificables.

El examen SABER 11 cuenta con nueve materias, ocho en un núcleo común y una electiva. Núcleo común significa que son pruebas que deben ser presentadas por todos los estudiantes y la electiva se explica por los intereses personales de los participantes. Las ocho materias son: Lenguaje, matemáticas, ciencias sociales, filosofía, biología, química, física, inglés. Se hace a su vez, por conveniencia de análisis, una segunda clasificación en básicas y genéricas las cuales se agrupan de la forma en que a continuación se detalla:

- Matemáticas (básica)
- Sociales y ciudadanas (básica)
- Ciencias naturales (básica)
- Inglés (genérica)

- Lectura crítica (genérica)
- Competencias ciudadanas (genérica)
- Razonamiento cuantitativo (genérica)

La puntuación en las pruebas está en la siguiente escala: de uno a treinta por ciento tienen un valor denominado Bajo, de treinta y uno a setenta por ciento un valor denominado Medio y de un setenta por ciento a cien por ciento un valor denominado Alto.

Dentro de ellas existen otros conceptos como son los componentes de cada una de las asignaturas los cuales son calificables de 0-10. Para matemáticas los componentes son: aleatorio, geométrico, numérico variacional. Además incluyen las competencias que también tienen una escala de evaluación de 1-10 y que para matemáticas son: comunicación, razonamiento y solución de problemas. Cada una de las otras asignaturas tiene diferentes componentes y diferentes competencias a medir. Se hace alusión a las matemáticas porque son las que tienen un componente de habilidad lógica más alto.

La información de resultados detallados por estudiante no es suministrada por la página web del ICFES, debido a que como es individual se guarda la confidencialidad de la información. Lo único de que se dispone son los promedios por colegio y jornada en cada una de las pruebas presentadas y su medida de evaluación es de 0-100. A partir de estos promedios se pueden hacer inferencias de cómo fue el desempeño en componentes de la asignatura y en competencias.

Existe en estas evaluaciones ICFES SABER 11 un concepto que es la evaluación censal, la cual reúne las instituciones públicas y privadas, rurales y urbanas para evaluar las áreas de

lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas que según el MEN (2005) son las competencias básicas para la vida. Estas áreas han sido identificadas como áreas de formación básica y son con las que los estudiantes desarrollan sus potencialidades para seguir aprendiendo (aprender a aprender) y así poder ser socialmente eficaces y eficientes.

Se evidenció que los resultados evaluativos en las pruebas oficiales SABER 11 de los alumnos de las dos jornadas, mañana y tarde, de la institución IED República Dominicana en el año 2011, 2012 y 2013 fueron muy bajos con relación a la media numérica de la escala en las áreas de formación básica. En los últimos tres años se mantuvo la tendencia de que los alumnos tienen altas deficiencias en las competencias que tienen que ver con las habilidades cognitivas.

Se ha tomado como base de análisis las pruebas de los alumnos de onceavo grado por lo reiterado de los bajos resultados, la tendencia de los bajos rendimientos evaluativos y porque los resultados de las pruebas saber noveno no se pudieron procesar debido a la forma en que la página del ICFES tabula dicha información.

Es necesario hacer una intervención con los alumnos en busca de mejorar estas competencias y la estrategia debe partir desde los niveles de sexto grado donde se incentive al alumno a desarrollar las habilidades cognitivas y mejorar su pensamiento lógico en forma motivante y curiosa para ellos, de manera que cuando alcancen el grado once haya madurez en los procesos de pensamiento y por consiguiente un mejor desempeño en este tipo de evaluaciones que son la medida nacional de nuestros educandos.

En la *Figura 1* se puede visualizar los resultados que obtuvieron los estudiantes del grado 11 del colegio IED República Dominicana en las pruebas SABER 11 en el 2011 en la jornada mañana y tarde.

En la *Figura 2* se puede visualizar los resultados que obtuvieron los estudiantes del grado 11 del colegio IED República Dominicana en las pruebas SABER 11 en el 2012 en la jornada mañana y tarde.

En la *Figura 3* se puede visualizar los resultados que obtuvieron los estudiantes del grado 11 del colegio IED República Dominicana en las pruebas SABER 11 en el 2013 en la jornada mañana y tarde.

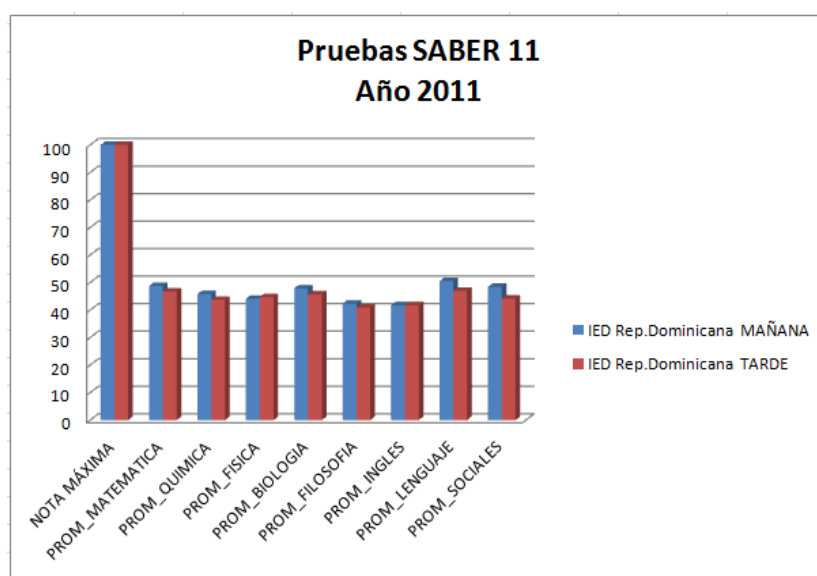


Figura 1 Resultados prueba SABER 11 año 2011

Fuente: <http://www.icfes.gov.co/resultados/saber-11-resultados>

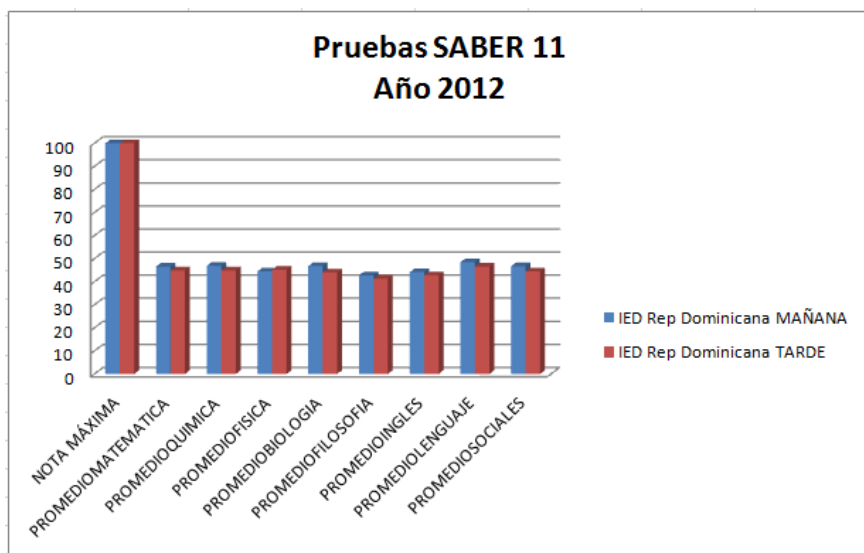


Figura 2 Resultados prueba SABER 11 año 2012

Fuente: resultados icfes prueba saber 11 2012

<http://www.icfes.gov.co/resultados/saber-11-resultados>

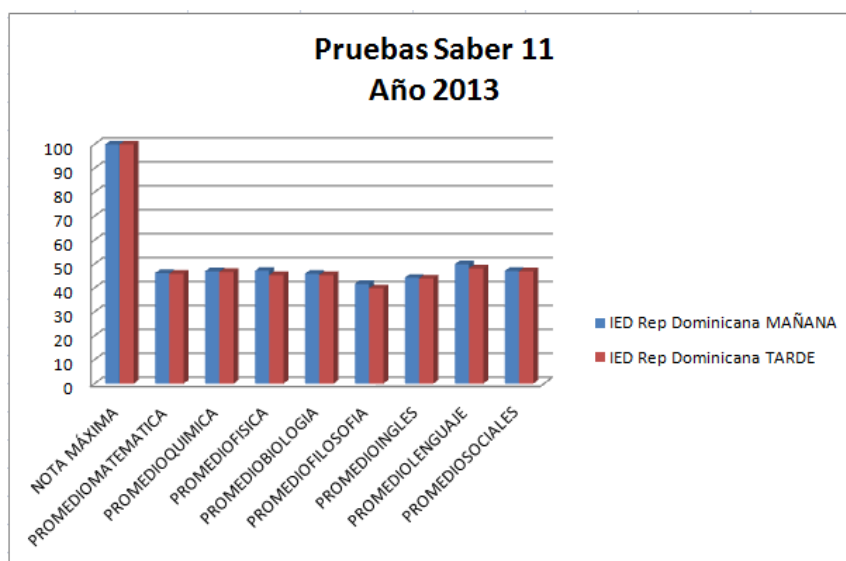


Figura 3 Resultados pruebas SABER 11 año 2013

Fuente: <http://www.icfes.gov.co/resultados/saber-11-resultados>

Según la información extraída de los tres Figuras, correspondiente a la presentación de pruebas SABER 11 de los alumnos del IED República Dominicana en los años 2011,2012 y 2013 sobre la escala de 1-100, se muestra la tendencia a estar por debajo de los cincuenta puntos en todas las asignaturas.

Se ha hecho alusión hasta el momento que las dificultades del aprendizaje tienen que ver con la ineficiencia o insuficiencia de las habilidades metacognitivas, es decir, aquellas habilidades que tienen que ver con el aprender a aprender lo que genera que la deserción escolar sea alta y no hay una forma de impulsar a los alumnos a que ejerciten sus técnicas y estrategias de aprendizaje básicas para el alcance de competencias (Nisbety & Shucksmith, 1987).

2.3 Justificación

La inquietud de poder interactuar con una herramienta digital para apoyar el desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico de los alumnos surgió cuando a partir de las clases presenciales de informática se identificó que existían serias deficiencias en el razonamiento lógico de los alumnos mientras desarrollaban en la programación de computadores los diagramas de flujo de los algoritmos. Se detectaron dificultades en aspectos como definición y asignación de variables, estructuras de información (decisiones, iteraciones, secuencialidad) y diagramación de los algoritmos (relación símbolos-instrucciones). Profundizando en el tema se observó que los alumnos de onceavo grado, en las pruebas saber 11 mantenían esos problemas de razonamiento lógico pues no alcanzaban los puntajes mínimos necesarios en las asignaturas denominadas como ciencias

exactas. Estas pruebas tienen un alto contenido de procesos cognitivos que tienen que ver con la conceptualización, relación y deducción en preguntas con un alto contenido lógico y que se relacionan con habilidades cognitivas básicas en la adquisición de conocimientos. Se evidenció la necesidad de una buena estimulación cognitiva, apoyada en prácticas y actividades concretas que implicaran retos los que son la mejor herramienta que incentiva el aprendizaje y que producen cambios en el funcionamiento del pensamiento lógico. Estas actividades pedagógicas, métodos de aprendizaje y técnicas de rehabilitación mental contribuyen a ejercitar las capacidades cognitivas en forma estructurada y sistematizada. Se propone mejorar estos aspectos utilizando estrategias que al alumno le resulten atractivas e informales con la intencionalidad de obtener mejoras en las habilidades cognitivas que son la base de los procesos de razonamiento, sin que el alumno se pueda dar por enterado de este proceso y así eliminar los prejuicios que existen en el desarrollo de las tareas formales tediosas que no ayudan en los objetivos propuestos del aprendizaje dentro del aula. La propuesta es utilizar el juego en actividades con alto contenido de razonamiento lógico donde las habilidades cognitivas básicas de los seres humanos interactúan para alcanzar resultados óptimos. Debe de tener esta estrategia la posibilidad de que el alumno cuando no posea las habilidades necesarias para resolver un problema, se le presenten ayudas adaptativas representadas en técnicas instruccionales que estén de acuerdo a su estilo de aprendizaje y a las deficiencias que presenta, para que después de que sean reconocidas y practicadas por el estudiante, se logren evidenciar las mejoras que se quieren alcanzar. De esta manera se ve fortalecido el proceso de aprender a aprender que es la base de la adquisición del conocimiento en todos los seres humanos.

2.3.1 Contexto general

Todos los seres humanos utilizan el contexto donde viven para conocer y aprehender conceptos de los sucesos cotidianos, pero comienzan las dificultades cuando el alumno ingresa a la escuela y el aprendizaje se le vuelve formal con la lectura y la escritura como principales actividades diarias y la formación básica dada por las matemáticas y las ciencias requieren de habilidades como atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para lograr asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes (Rosselli, Jurado & Matute, 2008).

Este proceso formal educativo es el método que más ha interferido en la motivación y creatividad del estudiante porque le ha bloqueado su creatividad y lo ha dirigido a alcanzar objetivos que muchas veces son producto de las viejas escuelas de formación donde el aprendizaje memorístico sobrepasa el aprendizaje constructivo y creativo del alumno.

Según Torres (2003) el niño, a pesar de todo el interés que pueda mostrar al aprendizaje, es imposible que alcance a obtener en el aula todos los conocimientos que necesita para su proyecto de vida, por lo tanto hay necesidad de enseñarle técnicas y estrategias de aprendizaje con las cuales pueda aprender a aprender, competencia que según Rosales (2005) consiste en que el alumno pueda desarrollar sus habilidades con aplicación de estrategias que faciliten sus procesos mentales de aprendizaje, y lo complementan Nisbet y Shucksmith (1987) quienes afirman que aprender a aprender son procedimientos que facilitan la adquisición de conocimientos en sus diferentes fases como lo son la recepción de información, el almacenaje de datos y el tratamiento del conocimiento. A partir del referente de estos tres investigadores es que se sustenta el alcance del objetivo de la presente investigación porque demuestra primero que el alumno siempre tendrá deficiencias y faltantes

en la aprehensión de conceptos, que si es posible que el alumno cree su propio aprendizaje, que este sea obtenido por deseo propio, de que el mismo aplique sus propios ritmos de aprendizaje y además que el aprenda lo que su proyecto de vida y motivaciones le indiquen que es lo que necesita y que lo puede alcanzar. Todo esto estuvo incluido como propósito a alcanzar en las ejercitaciones que se pretendieron hicieran los alumnos en interacción con el REDA.

Dice Beltrán (1996) que el objetivo final es que el alumno pueda controlar sus actividades de aprendizaje autónomas a través de sus propias estrategias y alcanzar los conocimientos que le hicieron falta en su proceso educativo. Intuye el investigador de que el alumno mínimo tienen las capacidades necesarias para poder ejercitar sus propias habilidades y que solo necesitaría de la motivación para iniciar ese proceso, ese impulso inicial puede ser suministrado en la presente investigación con la aplicación de la estrategia del juego como referente común del gusto que siente por él todos los estudiantes.

Dicen Nisbety y Shucksmith (1987) que la mayoría de alumnos son capaces de aprender y mejorar sus propios procesos mentales si desarrollan las técnicas y estrategias de aprendizaje pues se ha demostrado que las dificultades del aprendizaje tienen que ver con la ineficiencia o insuficiencia de las habilidades metacognitivas, pues a los alumnos les falta ejercitación en técnicas y estrategias de aprendizaje que son básicas en los procesos de aprendizaje. Es un buen referente la hipótesis del investigador a la presente investigación porque parte del supuesto de que si es posible que los estudiantes aprendan y que esto se logra cuando el mismo estudiante crea sus propias estrategias apoyados en alguna instruccionalidad que los ayude a mejorar sus propias habilidades las cuales posee pero se encuentran limitadas

por procesos cognitivos que no se les impulsaron a mejorar en el tiempo preciso en que debieron ser aplicados.

Una de las técnicas para intervenir en habilidades cognitivas y metacognitivas que se ha utilizado son las de resolución de problemas (Vargas & Arbeláez, 2002) porque obliga a que el alumno se especialice en la utilización del pensamiento algorítmico que básicamente implica descomponer el problema en actividades o tareas (análisis de datos), hacer un modelado del problema (diseño), convertir el modelo en instrucciones (programar) y finalmente verificación y conclusiones (síntesis de resultados) (Pozo, 1994). Se ha retomado este referente en la presente investigación con la utilización de la instruccionalidad en la ayuda adaptativa, cuando el recurso decide que debe ser utilizada por el estudiante que manifiesta deficiencias en habilidades cognitivas en el proceso que ejercita. El niño que adquiera este tipo de destrezas puede tener un mejor desempeño en cualquier campo de acción, porque estas son las bases de la competencia aprender a aprender que es el mayor insumo en las mejoras de habilidades y en la conceptualización del pensamiento (Nickerson & Smith, 1987). La finalidad de la ayuda adaptativa en la ejercitación con el REDA surge a raíz de la hipótesis de estos investigadores, pues la ayuda está basada en la instruccionalidad cuyo objetivo es lograr que el alumno asimile esas instrucciones, las haga parte de sus estructuras de pensamiento y así resuelva los problemas propuestos.

La gran mayoría de problemas que se presentan en la cotidianidad, los individuos los solucionan de manera inconsciente y automática aplicando técnicas como separación de actividades o tareas aplicando orden lógico, utilizando su propio sistema de decisiones y enfocados en el objetivo final; Estos son procesos mecánicos humanos que son ejemplo de aplicar algoritmos a la vida, pero también hay problemas que pueden necesitar de

competencias superiores de análisis complejo, pensamiento flexible y soluciones estructuradas, esto obliga a utilizar el pensamiento algorítmico que es el desarrollo de habilidades cognitivas para resolver problemas informáticos con metodologías y herramientas creadas para elaborar los algoritmos y que implica desde la didáctica ejercitar las bases de la algorítmica computacional que es la formación de habilidades para analizar, identificar, reconocer y modelar la situación que origina un problema (Whitfield y otros,2007).

La finalidad de que el alumno aprenda a crear sus propios algoritmos en la resolución de problemas es precisamente lo que necesita porque aparte de que perfecciona su pensamiento en trabajos de programación, le da pautas para desarrollar otros tipos de problemas que pueden involucrar interacción social o cultural y que pueden ser elementos importantes en su proyecto de vida.

Para apoyar en el desarrollo de las habilidades cognitivas y el mejoramiento del pensamiento algorítmico el área de informática del colegio República Dominicana utiliza la programación de computadores. Un programa de computador es un conjunto de instrucciones que le indican a una máquina la forma de realizar una tarea particular (Senn, 1996). En la presente investigación la instruccionalidad es el elemento más importante que está involucrado en el proceso de ayudas adaptativas del REDA.

Los programas son producto de un modelado formal que se le hace al problema con la ventaja de que cuando existe esta formalización se pueden encontrar múltiples soluciones aplicando modelos similares (Sommerville & Galipienso, 2005). En función de ese modelado se busca una solución algorítmica que consiste en convertir el modelo en actividades o tareas traducidas en instrucciones finitas, con orden lógico, que no permiten ambigüedades y

solucionan el problema (Aho, Hopcroft & Ullman, 1988). El pensamiento algorítmico se apoya en la construcción de los algoritmos y estos son la base de la informática y la mayoría de las ingenierías (Flórez, 2011). Para una mejor visualización del proceso algorítmico se utiliza el diagrama de flujo, el cual fue creado para la representación gráfica de los mismos. El diagrama de flujo se compone de bloques de procesos donde hay una entrada o inicio, una estructura de datos que secuencian, iteran y deciden sobre la información y una salida o final de proceso (Senn, 1996), estos bloques de procesos pueden ser encadenados con otros con el objetivo de compartir información o procesar la información con la ejecución conjunta de varias tareas. Toda esta teoría de la programación y su técnica más efectiva que es la creación previa de algoritmos apoyada en los diagramas de flujo de datos, son el referente para evidenciar que en los alumnos existen deficiencias en las habilidades cognitivas que tienen que ver con la lógica en su pensamiento, y lo cual impulsa al investigador a encontrar ayudas efectivas que logren que el estudiante supere este tipo de debilidades.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) apoya los procesos algorítmicos de solución de problemas y dice que con la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos se puede comprometer al estudiante al aprendizaje de procedimientos mecánicos de rutina los cuales son llamados algoritmos y define su importancia por los momentos alternos en que prima el conocimiento conceptual y procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales. Estas actividades no contribuyen directamente al desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento, pero sí contribuye a adquirir destrezas en la ejecución fácil y rápida de cierto tipo de tareas lo que da seguridad en

los procesos propios que hace el alumno y lo ayudan a aprehender esos conocimientos (MEN, 2003).

Según Feuerstein (1980), interactuando sobre las estructuras mentales de los niños se logran desarrollar múltiples habilidades del pensamiento lógico iniciando con operaciones básicas y terminando con las operaciones complejas del pensamiento, las cuales son rutas obligatorias para el desarrollo intelectual de los alumnos. En la investigación se aplica esta hipótesis en todo el proceso que tiene que ver con la interacción con el REDA pues el enfoque es el de interactuar con diferentes habilidades cognitivas, donde se está diagnosticando continuamente la condición inicial del estudiante, se apoya la adaptatividad en su estilo de aprendizaje y se le motiva a que ejercite desde el punto de vista más óptimo que le indica el sistema de decisiones del recurso que siempre está apoyado en la información que le reporta la base de datos creada a partir de la información obtenida del propio usuario.

La propuesta que se tiene para que el alumno puede tener un buen desarrollo de estas habilidades para mejorar su pensamiento algorítmico es la utilización de estrategias llamativas como el juego digital que es una herramienta de aprendizaje eficaz, beneficiosa para el desarrollo cognitivo y fomento de aptitudes, tiene fuertes componentes sociales y se dirige a simular algún componente real del mundo lo que hace que para los estudiantes sea relevante en sus vidas (Durall, Gros, Maina, Johnson & Adams, 2012). Estrategia que es utilizada en la presente investigación con la utilización de un recurso interactivo con el que se ejercita las habilidades cognitivas del alumno a través del juego.

La motivación es a experimentar y aprender con juegos fuertemente interactivos donde se tiene un ingrediente adicional como la pérdida del miedo al error y al protagonismo, lo que

favorece el desarrollo de competencias basadas en análisis, pensamiento estratégico, resolución de problemas y trabajo cooperativo (Murillo, 2013) hipótesis que va a ser evaluada con la obtención de datos a través de una encuesta de preguntas abiertas programada al final de todo el proceso de interacción; Este tipo de procesos puede promover el aprendizaje centrado en el estudiante en forma contextualizada y significativa, pero este no solo debe ser un artículo que lo motive en determinado momento, sino que debe ser guía normal en todo su desempeño, de aquí que se tenga un insumo adicional para su aplicación y es utilizar el SHA cuya influencia hace intermediación entre el desempeño del alumno y su estilo de aprendizaje, lo que implica que como cada alumno tiene estrategias para aprender, estas pueden ser simuladas con la creación de herramientas digitales las cuales acercan al alumno a una óptima mejora de las técnicas de desarrollo de ciertos problemas (Arteaga & Fabregat, 2002). Para cumplir con esta propuesta del investigador, el REDA fue creado con software WEB para estar disponible su uso por parte del estudiante en el momento que él lo disponga y de acuerdo al ritmo de aprendizaje con que quiera aprehender su conocimiento.

Toda persona no aprende con la misma velocidad y aprenderá de manera distinta, tendrá dudas distintas y avanzará más en unas áreas que en otras, todo esto depende de la motivación, el bagaje cultural y la edad, de acuerdo a su perfil recibirá la información de una manera distinta pues hay intereses, tiempos, velocidades, fortalezas y debilidades que son únicos (Cazua, 2004). Esta es la propuesta que se pretende con el REDA y de aquí que se caracterice en el comienzo al estudiante con la información de su estilo de aprendizaje, datos que son tomados primero con la utilización de un test enfocado a capturar este tipo de información y luego con la información obtenida mientras el usuario interactúa con el REDA.

La ruta a seguir es reconocer que existen los perfiles de aprendizaje los cuales son la base para interactuar con las habilidades cognitivas las cuales se pueden intervenir moldeándolas. Aprovechando la curiosidad y motivación que el alumno siente por las herramientas pedagógicas que se van a utilizar se puede intencionalmente por parte del investigador aplicar en forma pasiva la evaluación de manera que la actividad repercuta en una mejora en el alumno y a la vez éste inconscientemente acepte la intervención y termine autoevaluándose lo que finalmente termina fortaleciendo su aprendizaje.

2.3.2 Contexto local

El IED República Dominicana es un colegio situado en la localidad 11 de suba de Bogotá distrito capital. Su ente de gobierno máximo es la secretaría de educación de Bogotá, de donde se originan todas las directrices para el funcionamiento educativo de todas las instituciones educativas tanto privadas como públicas. La mayoría de los alumnos de esta localidad pertenecen a familias de un estrato económico medio-bajo (según registro matriculas Suba 2014) con muchas dificultades de orden económico y con un nivel educativo familiar medio-bajo, un grupo alto de estas familias fueron parte de desplazamiento forzoso hace algunos años y han logrado estabilizar su vivienda en la localidad de suba en Bogotá. Esto hace que los alumnos presenten dificultades para elegir con buen criterio alternativas adecuadas para su futuro y tomar las mejores decisiones ante cualquier situación problemática. Sus habilidades cognitivas en promedio pueden estar inferidas en sus bajos resultados académicos (promedios localidad) que a su vez pueden estar relacionados con sus problemas familiares y dificultades emocionales. Fue a partir de la identificación de estos problemas que se originó el objetivo general de la presente investigación.

2.3.3 Contexto institucional

Los alumnos del IED República Dominicana son en total cinco mil doscientos estudiantes repartidos en dos jornadas, mañana y tarde, en dos sedes del colegio, A y B. Es una institución distrital que tiene alumnos de preescolar, primaria y secundaria hasta el grado once. Está localizada en el barrio Villa María (Suba) con una población de estrato dos y tres y un promedio educativo de media secundaria pero también a él ingresan alumnos de otros barrios aledaños del sector producto de invasiones de personas que son víctimas de desplazamiento forzoso o de inestabilidad familiar. Estos datos son obtenidos del observador de los alumnos y algunos registros de matrículas.

La mayoría de alumnos solo cuentan en su hogar como elemento de diversión con un televisor, la mayoría no tienen computador lo que implica **que sus conocimientos digitales sean mínimos** y que la interacción con redes sociales que son el apoyo para una buena comunicación y fuente de información no aplique en ellos. Sus **habilidades en manejo de computador son mínimas**, el manejo del sistema operacional Windows es demasiado básico o nada en la mayoría y no se les ha incentivado la curiosidad por la investigación en estos temas. En el paquete office su manejo es bajo y no existe una habilidad para interactuar y utilizar ayudas entre sus diferentes programas lo que hace que su habilidad de manejo de información sea deficiente.

El contexto social en que se desarrollan los alumnos puede ser poco adecuado para que ellos por su propio actuar logren mejorar las competencias que presentan deficiencias debido a los niveles económicos familiares y a la poca oportunidad de interactuar con herramientas

tecnológicas avanzadas o apoyo profesional adecuado para alcanzar mejores desarrollos personales.

Solo el paso por el aula de clase de la institución es su único apoyo real para que su proyecto de vida como profesionales pueda ser posible. Es urgente presentar estrategias pedagógicas novedosas para lograr que las próximas promociones de alumnos del colegio tengan un buen desarrollo de sus habilidades cognitivas y un mejor pensamiento algorítmico y de esta forma alcancen unos altos promedios académicos.

2.3.4 Contexto aula

Los alumnos del curso 806 de la IED República Dominicana fueron en total veintidós. Trece mujeres y nueve hombres, en edades comprendidas entre once y trece años. En promedio presentan buen desempeño académico en la mayoría de asignaturas denominadas genéricas pero tienen problemas de desempeño en las llamadas asignaturas básicas y aunque existen problemas convivenciales en general estos no afectan las buenas relaciones que existen dentro del aula. Respecto al desempeño en la clase de informática, presentan falencias en el manejo de información, no tienen la suficiente capacidad de abstraer funciones y programar instrucciones bajo el concepto de capturar información, procesar con lógica y entregar resultados predecibles. Sus habilidades cognitivas en estos procesos no son óptimas y su proceso operativo es bajo. Las habilidades que tienen que ver con la observación, comparación y secuenciación no están en el nivel que se presupone a su edad deberían alcanzar (pruebas de razonamiento previas al REDA).

La mayoría son de hogares estables, tienen una familia con padre y madre conviviendo, muchos tienen hermanos estudiando en el mismo colegio, ninguno presenta incapacidades físicas ni psicológicas.

2.4.Pregunta Investigación

¿ Cómo un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA), apoyado en un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA), puede fortalecer el desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico en estudiantes con edades entre once y trece años de octavo grado de educación media en la Institución Educativa Distrital (IED) República Dominicana en el año 2014?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Determinar la posible influencia de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) en el fortalecimiento del desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico en estudiantes con edades entre once y trece años de octavo grado de educación media del IED República Dominicana en el año 2014.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las habilidades cognitivas de los estudiantes a partir de los resultados obtenidos y la observación visual de las técnicas utilizadas mientras solucionaban una prueba escrita en razonamiento lógico
- Identificar el tipo de estilo de aprendizaje de los estudiantes a partir de un cuestionario de modelos de tipos aprendizaje
- Proporcionar al estudiante una estrategia para fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas supervisada por un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) que le facilite su aprendizaje en un entorno adecuado a su estilo de aprendizaje
- Caracterizar las fortalezas alcanzadas en el desarrollo de habilidades cognitivas por parte de los estudiantes luego de la interacción con un REDA apoyado en tres instrumentos de recolección de datos: la observación visual de las técnicas utilizadas mientras desarrollaba la interacción, la información obtenida de la base de datos del REDA (los premios alcanzados y registro de las ayudas adaptativas que le fueron

generadas) y un cuestionario de respuestas abiertas enfocado a reconocer los cambios obtenidos

4. Marco teórico referencial

El marco teórico referencial presenta los fundamentos teóricos de la investigación y el estado del arte. En fundamentos teóricos se hace el soporte pedagógico con teorías en que se basa el proyecto de autores reconocidos en el ámbito educativo, los estilos de aprendizaje, los conceptos disciplinares relacionados con la informática, la integración de TIC en educación y los conceptos de adaptatividad aplicados a la pedagogía. Así mismo, las temáticas mencionadas en la fundamentación teórica fueron el criterio de búsqueda del estado del arte donde se referenciaron algunos proyectos investigativos previos útiles para el desarrollo del REDA.

4.1 Fundamentos teóricos

4.1.1 Fundamentación pedagógica

En este apartado se presentan las teorías pedagógicas a partir de las cuales se diseñó el REDA como son las estrategias pedagógicas, el pensamiento lógico, las habilidades cognitivas y la construcción del conocimiento según la taxonomía de Bloom, utilización de esquemas para diagnosticar al alumno, las técnicas para desarrollar habilidades del pensamiento, formas de evaluación de las habilidades cognitivas y la motivación y su influencia en el fortalecimiento de las habilidades cognitivas.

4.1.1.1 Estrategias pedagógicas

El SHA es la estrategia de aprendizaje que facilita alcanzar los objetivos propuestos de la investigación, se entiende como estrategia las técnicas pedagógicas que obligan a ejercitar operaciones mentales manipulables con el objetivo de facilitarle al alumno la adquisición,

almacenamiento y aplicación de la información para alcanzar el aprendizaje deseado (Delval, 2007). La pedagogía apoyada en la didáctica genera las estrategias de aprendizaje que buscan alcanzar las competencias objetivo de la enseñanza y base del aprendizaje del alumno. La estrategia pedagógica a utilizar en la presente investigación es la ejercitación con un REDA para la mejora de las habilidades cognitivas de los alumnos.

Como inicio, para profundizar en dicho planteamiento es necesario que se defina que es el conocimiento, los enfoques pedagógicos y como las estrategias pedagógicas aplicadas al aprendizaje son la fuente para alcanzar el óptimo desarrollo de las habilidades cognitivas, para lo cual se presentan algunas teorías que plantean diferentes autores sobre estos conceptos.

Según Zuluaga (1987) la pedagogía es la encargada de dar las bases epistemológicas del conocimiento encaminada a la enseñanza de los saberes de acuerdo al contexto en que se encuentre el alumno, es un objeto de saber triangulado entre el sujeto de saber (maestro), la institución que opera con ese saber (escuela) y la práctica dentro del aula de clase (estrategias).

La pedagogía influye en la didáctica para poder interactuar dentro del aula, es decir, la práctica en el aula de clase es la didáctica encausada a interpretar y entender el mundo con el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollando las habilidades y capacidades necesarias para dirigir el proceso educativo en sentido general (Salas, 1999).

Un sistema didáctico obligatoriamente debe siempre contar con un enfoque pedagógico el cual le proporciona el interés particular y el punto de vista desde donde se va a fundamentar todas las acciones sobre el objeto, entre estos enfoques se encuentra la psicología cognitiva, el constructivismo, el aprendizaje significativo (Beltran, 1996).

La presente investigación se encuentra dentro de estas teorías pedagógicas pues también se enmarca dentro del contexto social, cultural y económico de los alumnos, teniendo en cuenta su proyecto de vida y partiendo de sus falencias cognitivas a partir de los factores sociales, familiares, académicos y de estructuración cognitiva y propendiendo por la mejora en sus habilidades cognitivas para una mejor estructuración de su pensamiento lógico.

4.1.1.1.1 Pensamiento lógico

Según Sánchez (2002) todos los enfoques pedagógicos están encaminados a describir la forma en que el pensamiento colabora con la aprehensión del conocimiento y no hay una definición única que abarque todos los tópicos que definen el concepto de pensamiento por las posiciones particulares de los investigadores del tema. Esto implica que dependiendo de la teoría que se genera sobre el pensamiento, una aplicación práctica en su mejora puede variar sustancialmente de una teoría a otra, de aquí que sea importante tomar en la presente investigación una línea de pensamiento para que sea guía en la intervención a efectuar. Mayer (1983) dice que pensar consiste en buscar significados, encontrarlos y elaborarlos y asumir que existen; agrega, que a través del proceso de pensar es que los individuos logran darle sentido a su vivir. Esta teoría de Mayer impulsa a que la tarea de final en la mejora del pensamiento requiere una ruta donde se vayan alcanzando resultados parciales necesariamente medibles para validar y tomar las acciones correctivas necesarias para lograr que sea efectiva la ejercitación cognitiva en la que está participando. Simon (1979) lo describe como búsqueda selectiva en una amplia gama de alternativas apoyadas en procesamiento de información y mecanismos motivacionales lo que generara conductas inteligentes para conceptualizar la realidad. Bajo esta definición de Simon (1979) se apoya uno de los objetivos de recolección de datos de la presente investigación y es que a través de la aplicación de técnicas de resolución

de algoritmos (procesamiento de información) se cree en los alumnos la necesidad de encontrar resultados que los impulsen (motivación) a reconocer una lógica en los procesos que ayuda a que se alcancen los resultados que se esperan y que necesariamente implican mejorar su autoestima que es uno de los objetivos finales de todo aprendizaje.

El pensamiento lógico es el que le permite a los individuos hacer procesos mentales de análisis, argumentación, razonamiento y justificación teniendo como principal característica que se basa en datos probables o hechos comprobables, el pensamiento lógico es preciso y exacto, es analítico porque puede dividir los razonamientos en unidades más simples, sus argumentos tienen secuencialidad y es racional porque sigue reglas con objetivos específicos (Sánchez, 2002), esta definición es una de las bases teóricas de la presente investigación porque son el pilar de las técnicas algorítmicas y la programación de los computadores que aplican estos estándares de calidad en la aplicación de procesos durante la ejercitación de estas tareas intermedias en busca del pensamiento algorítmico o de resolución de problemas.

La forma en que el pensamiento funciona es a través de procesos haciendo representaciones mentales a partir de la transformación de los estímulos externos o de otras representaciones mentales y solo cuando hay una frecuente práctica consciente y sistemática de estos procesos se logran mejorar las habilidades de pensamiento (Sánchez, 2002), en la presente investigación la aplicación de esta teoría va a ser la estrategia aplicada con el SHA que colabore con la ejercitación continua de los procesos apoyada en la repetitividad hasta que el mismo control adaptativo del recurso determine que el alumno ya ha alcanzado el estándar de conocimiento apropiado para avanzar en la adquisición de un nuevo concepto o adquirir una nueva destreza.

El paradigma de los procesos (Sánchez, 1992) basado en la operacionalización del acto mental mediante la aplicación de los procesos como instrumentos determinan la manera de pensar o de procesar información y proporcionan los mecanismos para construir, comprender, aplicar, extender, delimitar y profundizar el conocimiento, esta es la teoría fundamental en que se apoya el SHA para cumplir su función que es hacer que el alumno cumpla cada uno de los procesos ofreciéndole los temas apropiados, indicándole las técnicas necesarias para superar la evaluación, ajustándose a los intereses del estudiante y ciñéndose a sus ritmos de aprendizaje.

4.1.1.1.2 Habilidades cognitivas

Para comenzar el tema necesariamente se tiene que teorizar abordando el concepto de competencias, pues ellas encierran en su contenido como parte fundamental el conjunto de habilidades cognitivas de los individuos.

Como las estrategias pedagógicas buscan alcanzar diferentes tipos de competencias en los alumnos, es importante saber el sentido educativo de las mismas dentro del pensamiento lógico. El MEN (2006) define competencia como la única forma que los individuos a través de sus conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas le dan un nuevo sentido a su interacción con el mundo.

Resumiendo, las competencias son un conjunto de conocimientos, conductas y diferentes habilidades que tienen los individuos con las cuales interactúa y en la presente investigación se va a profundizar en el estudio de las habilidades cognitivas por la intención que se tiene en los objetivos propuestos.

Existen tres concepciones para la conceptualización de habilidades cognitivas: la primera tiene su inicio desde el concepto de la inteligencia y su punto de medida es el cociente intelectual, sus defensores son la triádica de la inteligencia propuesta por Sternberg (1988) y la formulación teórica acerca de las inteligencias múltiples de Gardner (1993). La segunda es la teoría del procesamiento de la información que estudia al sujeto como un sistema de tratamiento de información (Foulin & Mouchon, 1998) donde se modela y manipula toda la información grabada en la memoria del individuo en forma de representaciones mentales. La tercera, las concepciones constructivistas del aprendizaje que parten de que los estudiantes desarrollan modelos mentales para resolver problemas y gracias a las experiencias que tienen pueden resolverlos asociando situaciones similares a esos problemas y así aprehender ese nuevo conocimiento (Glaser, 1985).

La propuesta de la actual investigación es interactuar con las habilidades más simples del pensamiento y las concepciones constructivistas del aprendizaje buscando sus mejoras apoyados en las teorías de Gagné (1970) quien define a las habilidades como la disposición mental para llevar a cabo una acción en forma efectiva. Dice que las habilidades tienen tres atributos, la especificidad conceptual que es la fundamentación en sí del concepto, las propiedades de transferencia que se refieren al paso de habilidades primarias a superiores y el alcance cultural, que se refiere a que esa habilidad tiene que tener valor dentro de una sociedad. Concluye que toda habilidad que se quiera adquirir solo se logra alcanzar si hay superación en la combinación de habilidades simples que la conforman y que deben estar previamente aprendidas y estas, a su vez, las simples, están compuestas de otras mucho más simples formando una jerarquización de habilidades en los procesos del pensamiento. Este referente es utilizado en la construcción de las diferentes pruebas cuyo objetivo es la

ejercitación de las habilidades cognitivas. Las habilidades cognitivas están clasificadas en básicas y en estructuradas y el REDA utiliza esta misma condición para que el alumno vaya superando cada una de estas escalas de habilidades lo que implica mejoras en sus estructuras cognitivas y el alcance de una estructura de pensamiento lógico que lo capacite en su proyecto de vida.

Las habilidades cognitivas se definen a partir de las operaciones mentales que se hacen en los procesos de pensamiento. Los procesos de pensamiento según Pilonieta (2005) se pueden agrupar según la clasificación mostrada en la *tabla 1*:

Tabla 1
Tipos de operaciones mentales y sus características

Operación Mental	Descripción
Inferencia lógica	Permite realizar deducciones a partir del conocimiento previo.
Pensamiento convergente	Aplica rigurosidad científica en la administración de datos.
Pensamiento divergente	Opuesto al convergente. Es muy flexible y creativo a partir de lo que ya se conoce.
Proyección de relaciones virtuales	Establecer relaciones potenciales entre estímulos externos apoyados en la lógica.
Razonamiento analógico	Adquirir información a partir de otros elementos relacionados entre sí que guardan la misma coherencia.
Razonamiento hipotético	Nueva información a partir de inferencias y predicciones de las leyes que los relacionan.

Razonamiento lógico	Es representar acciones posibles a partir de la organización de otra información existente.
Razonamiento silogístico	Operación mental de construir modelos lógicos a partir de otras lógicas que necesariamente no son reales.
Razonamiento transitivo	Capacidad para ordenar, comparar y describir una relación de forma a partir de implicaciones o relaciones lógicas en la información previa.
Representación mental	Representación de rasgos esenciales de un objeto que permiten definirlo como tal.
Transformación mental	Abstraer y transformar las características de un objeto a un nivel de complejidad diferente.

Esta información corresponde a los tipos de operaciones que se hacen en las estructuras cognitivas con explicación de la habilidad que más se utiliza o la acción que se lleva a cabo más importante de la misma

Fuente: Pilonieta, Germán. Ponencia: Pedagogías de la Esperanza, La Modificabilidad Estructural Cognitiva- El Aprendizaje Experiencial. En OEI - Revista Iberoamericana de Educación (Número 32)

Y las habilidades cognitivas que constituyen las bases de esas operaciones las define como aparecen en *la tabla 2*:

Tabla 2

Tipos de habilidades cognitivas y sus características

Habilidad Mental	Descripción
Abstraer	Separar las cualidades de un objeto mentalmente.
Analizar	Estudiar un todo cualquiera, en sus diversas partes

Aplicar	Apoyar una cosa sobre otra para conseguir un fin determinado.
Argumentar	Exponer una declaración a partir de una razón
Articular	Organizar elementos con la intención de lograr un nuevo conjunto coherente y eficaz.
Caracterizar	Determinar las características esenciales de un objeto o situación
Clasificar	Agrupar y ordenar objetos, hechos o fenómenos de acuerdo a un criterio.
Codificar- descodificar	Establecer símbolos de forma clara y precisa, sin ambigüedades.
Comparar	Características semejantes y diferentes que se observan en objetos, hechos, fenómenos o procesos.
Comprender	Encontrar la esencia del objeto o hecho.
Construir	Hacer una cosa o idea siguiendo un plan u orden.
Correlacionar	Establecer relaciones entre objetos o hechos para identificar congruencias.
Deducir	Sacar supuestos a partir de unas relaciones.
Demostrar	Fundamentar la verdad sobre un juicio.
Describir	Enumerar las características de un objeto que se observa.
Diagnosticar	Prever causas a partir de analizar características de un objeto
Diferenciar	Semejanzas y diferencias entre objetos o hechos.
Discriminar	Separar conceptos u acciones.
Elaborar	Transformar una cosa u obtener un producto.
Evaluar	Apreciar el valor de algo.
Examinar	Revisar características no evidentes de un objeto o hecho.
Generalizar	Emitir una conclusión general a partir de situaciones particulares.

Identificar	Reconocimiento de la realidad por medio de sus rasgos característicos.
Integrar	Fusionar dos o más conceptos en una solo que las sintetice.
Interpretar	Explicar el sentido de una situación con criterios de razón.
Intervenir	Hacer un aporte para cambiar la estructura de un objeto hecho.
Jerarquizar	Organizar o clasificar en rangos de distintas categorías.
Observar	Mirar con atención.
Ordenar	Colocar las cosas siguiendo alguna regla.
Organizar	Preparar una cosa pensando y cuidando todos sus detalles.
Planear	Preparar una acción de acuerdo a una idea.
Proponer	Generar hipótesis, propuestas en busca de cambiar una acción.
Rehabilitar	Colocar nuevamente a disposición un objeto o hecho.
Relacionar	Establecer una correspondencia entre dos o más objetos o hechos.
Seleccionar	Elegir y/o escoger de acuerdo a unas convicciones.
Seriar	Ordenar elementos de acuerdo a uno o más criterios.
Sintetizar	Extractar lo fundamental y crear algo integrando lo más importante.
Tratar	Seguir un procedimiento a partir de unas recomendaciones o previos.

Esta información corresponde a las habilidades utilizadas en el pensamiento lógico y las acciones que se ejecutan para reconocen las mismas

Fuente: Pilonieta, Germán. Ponencia: Pedagogías de la Esperanza, La Modificabilidad Estructural Cognitiva- El Aprendizaje Experiencial. En OEI - Revista Iberoamericana de Educación (Número 32)

4.1.1.1.3 Construcción del conocimiento

Uno de los referentes teóricos en la construcción del conocimiento en cuanto a las habilidades de pensamiento lógico es la taxonomía de Bloom (1956) con los ajustes y mejoras planteadas por Anderson, Krathwohl y Bloon (2001) y Churches(2009), que actualizaron la conceptualización de las categorías definidas por Bloom, proyectándolas a la era digital y diseñando una nueva representación de la mismas en una estructura piramidal que sirve de guía para alcanzar las capacidades intelectuales del pensamiento. Las mejoras tienen que ver con las seis categorías conceptualizadas y que fueron resumidas así:: Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar, Crear. A su vez cada módulo de aprendizaje tiene unas tareas específicas de acuerdo a la complejidad del mismo, unos materiales de apoyo para realizar el proceso y una rúbrica de corrección.

La idea de estos investigadores acompañada de los estudios de Fowler (1996) fue establecer un sistema de clasificación de las habilidades de pensamiento llamada Taxonomía de Dominios del Aprendizaje y que en realidad es la sintetización de los objetivos del proceso de aprendizaje donde el estudiante al aplicarlos, según ellos, debería adquirir nuevas habilidades y conocimientos. Ellos identifican tres dominios de actividades educativas: El cognitivo, el afectivo y el psicomotor.

i. Dominio cognitivo

Este Dominio abarca el conocimiento, desarrollo de habilidades y actitudes intelectuales para pensar sobre los objetos de estudio. Está constituido por seis categorías:

Conocimiento (recoger información): tiene como principal actor la memoria para recordar conceptos previamente aprendidos por medio de hechos evocables, términos, conceptos básicos y respuestas. Incluye definición de terminología y conocimiento de hechos específicos.

El sujeto es capaz de recordar información anteriormente aprendida. Reconoce informaciones, ideas, hechos, fechas, y nombres, símbolos, definiciones etc., de una forma aproximada a cómo las ha aprendido. Se apoya para su desarrollo en algunas palabras claves y preguntas estructuradas que están en relación con la habilidad que se trata de estimular y mejorar en el pensamiento lógico como quién, qué, porque, cuándo, omitir.

Comprensión (confirmación, aplicación): Es cuando a la información recolectada se le aplica cierto proceso de análisis apoyándose en las habilidades de organización, la comparación, la traducción, la interpretación, las descripciones, la extrapolación, el sujeto logra mostrar la información de otra manera y es capaz de decir causas y consecuencias producto de la aprehensión y procesamiento de la información. Algunas palabras claves que se proponen para esta categoría son comparar, contrastar, demostrar, rephrasear.

Aplicación (hacer uso del conocimiento): Consiste en aplicar el conocimiento logrado en un lugar diferente o situación nueva que no tiene nada que ver con el sitio en que fue aprendida. El sujeto es capaz de utilizar el conocimiento para su provecho. Algunas palabras claves que se proponen para esta categoría son aplicar, construir, escoger, realizar, entrevistar.

Análisis (dividir, desglosar): Toma el aprendizaje global y hace desgloses parciales para una mejor comprensión de las relaciones y principios de organización y separación de elementos en unidades más pequeñas y específicas, haciendo un examen y discriminación del todo a partir del conocimiento adquirido. Algunas palabras claves que se proponen para esta categoría son analizar, categorizar, clasificar, comparar.

Síntesis (reunir, incorporar): Es el proceso donde se comienzan a relacionar conceptos y se crean patrones que pueden contextualizar gran variedad de información y a partir de la interconexión de los mismos surge nueva información con nuevos saberes. Algunas palabras claves que se proponen para esta categoría son construir, escoger, combinar, componer.

Evaluación (juzgar el resultado): Busca valorar resultados a través del discernimiento de lo aprendido enunciando nuevas teorías y juzgando con justa causa y validez en las ideas a partir de unos criterios claros. Algunas palabras claves que se proponen para esta categoría son concluir, criticar, decidir, defender.

ii. Dimensión afectiva

Según Fowler (1996) esta dimensión está ubicada en el campo de las emociones y la reacción de los sujetos a estos estímulos. Los objetivos afectivos están estrechamente ligados a la conciencia y crecimiento en actitud, emoción y sentimientos. Hay cinco niveles en el dominio:

Recepción: El individuo es actor pasivo en el proceso de aprendizaje y su objetivo es recolectar los estímulos del mundo exterior tal como se le presentan y los interioriza. Es el primer paso para que haya aprendizaje.

Respuesta: El individuo es actor activo, participa dinámicamente en el proceso de aprendizaje atendiendo estímulos y reaccionado ante ellos de algún modo.

Valoración: El individuo es capaz de valorar los objetos, fenómenos o la información con cierto criterio.

Organización: La información, ideas y valores pueden ser agrupados de acuerdo a ciertas conveniencias y criterios fruto de los esquemas propios del individuo.

Caracterización: Es capaz de individualizar las cosas que lo rodean o conceptos que le presentan lo mismo que describir características y valores particulares.

iii. Dimensión psicomotora

Tiene que ver con la conexión entre el cuerpo y el cerebro los cuales trabajan sincrónicamente a partir de las habilidades que se tienen para determinada actividad y terminan influyendo en el cambio desarrollado en la conducta o habilidades intrínsecas o propias al perfil de aprendizaje del individuo.

Comprende los siguientes niveles: Percepción, Disposición, Mecanismo, Respuesta compleja, Adaptación, Creación.

Descritas de esta manera las tres dimensiones y con los aportes de Krathwohl (2001) se reordenaron las categorías en habilidades de pensamiento de nivel inferior (Recordar, Comprender, Aplicar) y habilidades de pensamiento superior (Analizar, Evaluar, Crear) y se definieron tareas que se presentan en diferentes formatos de visualización buscando la máxima adecuación entre ellos y manteniendo el interés del estudiante durante el aprendizaje. No necesariamente una intervención en mejoras de habilidades tiene que comenzar del nivel más

bajo del dominio cognitivo sino que se ubica de acuerdo a la escala de la madurez intelectual de los estudiante (Churches, 2009) y se complementa con la manera de trabajar estos conceptos en el aula. Estas definiciones parten del supuesto de que el estudiante tiene que elaborar su propia definición, de acuerdo a la tarea con que ejercite lo que implica que acciones de comprensión, de análisis y de evaluación de los presupuestos elaborados, generan propio conocimiento, lo que supone un avance en el dominio metacognitivo. El objetivo es que el estudiante lleve en forma total su proceso que en resumen es paso a paso ir avanzando por cada una de las categorías e ir superándola con la ejecución de las diferentes tareas. Puede darse que se ejercite mucho más en actividades de orden superior (analizar, evaluar, crear) frente a las de orden inferior (recordar, comprender, aplicar), lo cierto es que todas están presentes para garantizar el máximo aprendizaje y entrenamiento en el desarrollo de habilidades cognitivas (Churches, 2009). La estructuración de las actividades que se desarrollan en el REDA están con base en este sustento teórico, y aunque en el no se va a abarcar todo el proceso por lo complejo que resulta, si se van a tratar de emular las escalas básicas del proceso.

4.1.1.1.4 Utilización de Esquemas

Para aplicar la evaluación diagnóstica de habilidades cognitivas a los alumnos lo más apropiado es apoyarse en cuestionarios los cuales para ser válidos tienen que basarse mínimo en los esquemas formales enunciados por Inhelder y Piaget (1967) que según ellos son un método de intervención dirigido al alumno para encontrar soluciones con combinaciones sistemáticas (tiene en cuenta los cambios individuales en un conjunto de elementos) para ser comprendidas, esto aplica prácticamente cuando resuelve problemas en operaciones espaciales que se dan en las matemáticas y en la lógica.

Los esquemas operatorios formales que se definieron para el diseño del cuestionario fueron los siguientes:

- 1) Razonamiento combinatorio,
- 2) coordinación de sistemas de referencia y movimientos relativos,
- 3) equilibrio mecánico,

Este referente teórico fue tenido en cuenta en esta investigación en el diagnóstico de habilidades cognitivas de los alumnos que hizo parte del proceso, el cual fue aplicado como inicio de todo el proceso de interacción con el REDA. Se diseñaron preguntas bajo la misma estructuración propuesta en los esquemas y de esta manera poder caracterizar de manera acertada el nivel de dificultades que podían tener los alumnos involucrados en la investigación en ese momento.

4.1.1.1.5 Técnicas para desarrollar habilidades del pensamiento

Según Sánchez (1992) para el desarrollo de habilidades cognitivas hay que tener en cuenta que cada vez que se intente resolver un problema, esta ejercitación dejará enseñanzas que en definitiva será la base de la comprensión de los principios que regulan las soluciones; Esto quiere decir que es posible apoyarse en métodos o técnicas que pueden ser utilizadas en forma cotidiana para resolver problemas y de esta manera lograr ser más inteligentes; Según el investigador cuando se logra conseguir una solución, lo importante no es hallarla sino que partiendo de conocer el resultado haya la posibilidad de reconstruir el proceso de la solución aplicando la instruccionalidad inversa lo que termina siendo una herramienta valiosa para la ejercitación de la inteligencia capacitando al cerebro para poder repetir esas acciones siempre que sean necesarias y aplicables al mismo tipo de problema.

En la presente investigación se utiliza este referente en el momento de aplicar la ayuda adaptativa donde con ejemplos se le induce al estudiante a entender el desarrollo del problema y por medio de la instruccionalidad que ofrece la ayuda lo capacita para resolver el problema desde el inicio normal hacia la solución final y le da las pautas para que partiendo de la solución también pueda llegar al origen del problema.

Esto como referente lleva a concluir que el desarrollo de problemas exige la ejercitación de habilidades que deben estar presentes y que exigen una conducta inteligente aplicando capacidades distintas que colaboren con las soluciones. En la interacción con el REDA se aplican escalas de habilidades cognitivas básicas, pero el referente es el soporte para futuras investigaciones donde el nivel de ejercitación pueda ser más complejo.

Según Sánchez(2002) este tipo de habilidades que se pueden desarrollar para ejercitar el aprender a aprender se agrupan en: las aptitudes espaciales cuya ejercitación implica manejo de formas, trazos de objetos y observación, las aptitudes numéricas que se relacionan con las operaciones y sistemas relacionadas con el pensamiento matemático, las aptitudes de lógica donde se valida los métodos inductivos , deductivos y la creatividad en toma de decisiones y resolución de problemas donde la capacidad de imaginar, inventar y crear estimulan el pensamiento reflexivo. La aplicación de la prueba diagnóstica que se aplicó en esta investigación, se apoya en estos contenidos estructurados de tipos de pensamiento y de una forma didáctica aplica la prueba para medir de forma tanto cuantitativa como cualitativa la habilidad que se pretende caracterizar.

Sánchez (2002) trata de la necesidad de orientar la enseñanza a la aplicación de programas en cada uno de esos niveles de desarrollo cognitivo partiendo con las operaciones cognitivas y

tomando como referencia las deficiencias para elaborar procesos cognitivos para lo cual los alumnos desarrollan y refuerzan las operaciones de la comparación, la clasificación y la inferencia, porque son consideradas como operaciones esenciales para la cognición. En segundo paso aplicación de estrategias adecuadas con programas que mejoran la ejercitación en solución de problemas. En tercer paso con entrenamiento y experiencia mejorar las dificultades en el avance del pensamiento pre-formal al formal del desarrollo cognitivo. Otro paso son los programas que manipulan símbolos para expresar resultados del pensamiento utilizando el lenguaje y mejorando las habilidades para hablar y escribir y finalmente los programas que parten del supuesto de que si se comprende mejor lo que es el pensamiento, se mejorará la propia capacidad para pensar enseñando sobre el pensamiento que proviene de los campos de la filosofía, la lógica, la retórica, la psicología cognitiva, y la teoría de la decisión. La investigación actual solamente interactúo con la aplicación del primer paso propuesto por el investigador y que le sirvió como referente teórico para la construcción de las pruebas, pero el objetivo es que futuras investigaciones logren aprovechar esta base teórica para avanzar con un mayor alcance y lograr ambiciosas propuestas para la solución de las deficiencias que presentan los estudiantes en la aprehensión del conocimiento.

4.1.1.1.6 Evaluación de las habilidades cognitivas

Según Trenor (1987) la evaluación que implica medición de procesos cognitivos es un tema que no ha tenido un real desarrollo en investigaciones que puedan aclarar estos procesos mentales y que prevean los cambios en las estructuras mentales a partir de la ejercitación con el pensamiento, dice que la mayoría de investigadores aplican evaluaciones que miden resultados finales con respuestas fijas (mediciones clásicas) pero ninguno mide ni describe los procesos mentales que utiliza el estudiante para hallar la respuesta optima. En la presente

investigación más que recolectar datos midiendo las respuestas correctas de los alumnos, se logró subsanar esta deficiencia validando las técnicas utilizadas por el estudiante para alcanzar los resultados a los problemas propuestos lo que determinó cual ejercitación presentaba deficiencias y por ende aplicar correctivos con la ayuda adaptativa para mejorar esas habilidades cognitivas.

Das, Kirby y Jarman (1975) interesados en desarrollar una forma de evaluación cognitiva diferente a las pruebas de medida del cociente intelectual (CI) propusieron una prueba aplicada individualmente de funcionamiento del sistema cognitivo de los niños y adolescentes encaminada a evaluar otros tópicos no tenidos hasta entonces en cuenta como lo era la planificación, la atención de los individuos, los procesos cognitivos que se llevaban a cabo en la resolución de problemas entre otros focos de estudio. Esta propuesta fue reconocida como el desarrollo de CAS (Sistema de evaluación cognitiva).

Das (1975 citado por Trenor ,1987) dice que una evaluación del funcionamiento cognitivo debería tener tres pasos:

- Reconocimiento del nivel de competencias del alumno comparado con sus pares y el entorno cultural en que se encuentra
- Reconocer los procesos cognitivos que deben existir en ese nivel de competencias
- Las recomendaciones que se le pueden dar al alumno según su contexto, para mejorar esas estructuras mentales

Estos tres tópicos son aplicados con la utilización de las herramientas de recolección de datos en la presente investigación, donde inicialmente se hace una evaluación diagnóstica individual y comparativa grupal en los estudiantes para determinar condiciones iniciales en las pruebas, luego se aplican unas pruebas que se adaptan a ese nivel de habilidades de pensamiento y se le prestan unas ayudas adaptativas que están acordes a la capacidad receptiva de conceptualización del estudiante.

Dice Trenor (1987) que solo se puede evaluar el funcionamiento cognitivo cuando se dirige el investigador a describir los modos como la persona se desenvuelve mientras está al frente de la prueba, hay que medir las variables que son pertinentes a la estructura mental de los alumno lo mismo que algunas variables contextuales y determinar claramente las características de la tarea o problema propuesto. Adiciona que hay que ser cuidadoso en estas mediciones sobre pruebas ya que en ellas se mide la memoria, la percepción, el lenguaje y el pensamiento, que son procesos que pueden indirectamente medir las habilidades pero no hay que confundirlas con las habilidades mismas. Solo se puede alcanzar esta medida cuando se miran los procesos desde la perspectiva del procesamiento de la información pues involucra funciones que influyen en codificación, almacenamiento, transformación de la información las cuales si conllevan a mejorar los procesos anteriormente nombrados.

Este sustento teórico es aplicado en la investigación al utilizar la herramienta de recolección de datos de observación visual de las técnicas utilizadas por el alumno mientras resolvía las actividades propuestas, tanto en la prueba diagnóstica como en la interacción con el REDA.

Hay otras variables que se pueden trabajar conjuntamente con las anteriores para determinar los cambios alcanzados en mejorar las enseñanzas de los alumnos. Según Forés y Ligoiz (2009) las variables clave que más se hacen notar cuando utilizamos el juego como estrategia de aprendizaje son:

- Placer y satisfacción porque el alumno tiene libertad de la prueba, hay exploración, no existe indisposición al error ni al protagonismo lo que implica lograr mejorar con producción de complacencia y disfrute en el proceso
- Estimulación a la curiosidad pues con el descubrimiento de nuevas oportunidades en el juego hace al alumno creativo, por la continua pregunta del que debo hacer que implica tomar decisiones
- Afán de superación, el reto y la autoconfianza gracias a la realimentación que lo impulsa a la búsqueda de nuevos desafíos, mejorando la autoestima y el reconocimiento social
- Expresa sentimientos por las emociones que genera en la interacción del juego sintiéndose protagonista en la realidad virtual
- Mejora normas de comportamiento social que son incentivadas al aplicar reglas de juego que tienen que ser reconocidas y aceptadas y no admiten la violación de ninguna
- Ejercitación de funciones físicas, afectivas, psíquicas, sociales y hasta cooperativas las cuales pueden ser parte de la intencionalidad intrínseca del juego

- La igualdad de oportunidades genera en el alumno el valor del juego limpio

La categorización que se efectúa para el análisis de la entrevista final de los estudiantes se apoyó en este sustento teórico como soporte y posible medida de las mejoras alcanzadas por los alumnos en sus habilidades cognitivas. Cada uno de los ítems tratados por este investigador va a ser objetivo de análisis para hacerles seguimiento de su importancia como indicadores de mejoras en habilidades cognitivas y establecer correlaciones con las respuestas obtenidas de los alumnos donde manifestaban sus apreciaciones y logros después de la interacción con el REDA.

Según Briones (1990) la encuesta social y por ende la comunicación verbal es un medio de obtención de información mediante preguntas orales o escritas a un grupo de personas que guardan una característica común para ser tratadas en un problema de investigación, esta encuesta requiere un esfuerzo mental del entrevistado que es considerado por Novak (2002) como uno de los factores esenciales en el proceso de construcción y reconstrucción de sistemas de significados por parte del individuo y que se complementa con la tesis de que esto implica la construcción de representaciones mentales que generan una serie de operaciones cognitivas con la certeza de que la actividad de lenguaje viene configurada como parte de la estructura cognitiva del entrevistado, llevando esta tesis a concluir que una afirmación de un entrevistado puede ser un indicador de una estructura cognitiva, un valor o una actitud lo que significaría poder utilizar esa información para categorizar las mejoras alcanzadas por ese individuo después de un proceso de ejercitación de habilidades cognitivas a partir de los sentimientos y opiniones que él exprese al ser interrogado (Escoriza, 1996).

Este sustento teórico fue el origen para generar la propuesta de hacer una entrevista con preguntas de respuesta abierta donde se esperaba obtener información de las actitudes, habilidades, conocimientos y valores del grupo de estudiantes que evidenciaran las mejoras en competencias puestas en juego con el REDA y por consiguiente la reestructuración de las habilidades cognitivas de los alumnos.

4.1.1.1.7 La motivación y su influencia en el fortalecimiento de las habilidades cognitivas

Diversos autores entre ellos Biggs (1979) muestran que una de las variables que más influyen en el proceso de fortalecimiento del proceso cognitivo es la motivación en sus diferentes factores asociados y hace que los conocimientos sean aprehendidos más fácilmente. La motivación tiene que ver con la satisfacción que se tiene cuando en forma apropiada se alcanza un objetivo o meta y se obtienen generalmente aprendizajes significativos alcanzados por el estudiante mediante la estimulación personal.

El proceso cognitivo se ve fortalecido por la motivación que cada persona experimenta por desarrollar cierta actividad y se representa por los estímulos que se dan y la persona recibe por su interés y voluntad para alcanzar en forma satisfactoria el desarrollo de su actividad. La motivación es todo aquello que impulsa a llevar a cabo las actividades procurando alcanzar el éxito y culminación de las mismas en forma provechosa.

Está demostrado según Biggs y Telfer (1981) que para que un alumno aborde las situaciones de aprendizaje es necesario que exista un componente de intención o de motivación que está relacionada directamente con los componentes cognitivos de las personas y con el rendimiento que se pretende obtener con el aprendizaje.

Biggs (1979) dice que se pueden establecer tres niveles de motivación: la motivación intrínseca, la motivación extrínseca y la necesidad del logro. La motivación intrínseca se refiere a los intereses personales que impulsan al alumno a alcanzar algún objetivo, la motivación extrínseca diferencia dos subniveles:

Refuerzo positivo: Premios, reconocimiento o intención de mejoras.

Refuerzo negativo: Sanción, castigo o miedo al fracaso.

Y la motivación enfocada al logro que tiene como objetivo la manifestación de competencia entre pares en búsqueda de mejores resultados y con ello una mayor satisfacción como factor asociado.

Biggs (1979) demuestra a través de unos estudios paralelos, primero que los alumnos utilizan siempre estrategias asociadas a una determinada motivación para mostrar un mejor desempeño y segundo que la relación motivación-estrategia es más eficaz cuando hay mayor congruencia en las mismas inclusive que hay un factor que el autor cataloga como motivación intrínseca-extrínseca que tienen que ver con el incremento de la autoestima cuando los alumnos son ambiciosos, competitivos, reflexivos y cuidadosos en planificar sus aprendizajes y la ejecución de sus metas.

Estos conceptos enunciados anteriormente fueron el soporte teórico para el análisis de la información obtenida a través de una encuesta de respuestas abiertas donde se intentaba recabar información de la motivación con que el alumno pudo interactuar con el recurso digital propuesto como herramienta de ejercitación de las habilidades cognitivas que se proponían mejorar. La entrevista fue enfocada totalmente a encontrar esas categorías que

podieran avalar que el alumno si pudo mejorar sus estructuras cognitivas y por ende mejorar sus procesos de pensamiento lógico enfocados a mejorar su entendimiento en la programación apoyado en la creación de algoritmos.

4.1.2 Fundamentación disciplinar

4.1.2.1 Algoritmos

Según Silberschatz, Korth, y Sudarshan(2002) un algoritmo es un conjunto de instrucciones que tienen las siguientes características: son un número finito de instrucciones, tienen un inicio y un fin, tienen un orden lógico, toda instrucción debe tener un objetivo específico y buscan solucionar un problema específico.

Una de las técnicas para intervenir en habilidades cognitivas y metacognitivas que se ha utilizado es la de resolución de problemas, porque obliga a que el alumno se especialice en la utilización del pensamiento algorítmico que básicamente implica descomponer el problema en actividades o tareas (análisis de datos), hacer un modelado del problema (diseño), convertir el modelo en instrucciones (programar) y finalmente verificación y conclusiones (síntesis de resultados).

El niño que adquiera este tipo de destrezas puede tener un mejor desempeño en cualquier campo de acción, porque estas son las bases de la competencia aprender a aprender que es el mayor insumo en las mejoras de habilidades y en la conceptualización del pensamiento (Nickerson & Smith, 1987).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) apoya los procesos algorítmicos de solución de problemas y dice que con la formulación, comparación y

ejercitación de procedimiento se puede comprometer al estudiante al aprendizaje de procedimientos mecánicos de rutina los cuales son llamados algoritmos. Estas actividades no contribuyen directamente al desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento, pero sí contribuye a adquirir destrezas en la ejecución fácil y rápida de cierto tipo de tareas (MEN, 2003).

Mejorar el pensamiento algorítmico y por ende buscar mejoras en la programación de computadores hace parte del objetivo general de la presente investigación. En busca de este objetivo, se ha propuesto la estrategia de utilizar un REDA con la que los alumnos puedan ejercitar sus habilidades cognitivas en busca de mejorar su pensamiento lógico que es la base la de creación de algoritmos.

4.1.2.2 Programación

Los programas son producto de un modelado formal que se le hace al problema con la ventaja de que cuando existe esta formalización se pueden encontrar múltiples soluciones a partir de modelos similares o cuando es único el problema el modelado visualiza claramente el camino de una nueva solución. En función de ese modelado se busca una solución algorítmica que consiste en convertir el modelo en actividades o tareas traducidas en instrucciones finitas, con orden lógico, que no permiten ambigüedades y solucionan el problema (Aho, Hopcroft & Ullman, 1988).

4.1.2.3 Diagramas de flujo

Para una mejor visualización del proceso algorítmico se encuentra el diagrama de flujo, el cual se define como la representación gráfica de un algoritmo y en él se definen tanto los

procesos a efectuar como el flujo de la información con entrada-salida de una forma estructurada (Sánchez & Ángeles,1996). Los diagramas de flujo se componen de símbolos que representan procesos (Joyanes, 2008).

4.1.3 Las TIC en la educación

En este apartado se presenta la importancia e influencia de las TIC en la creación de los REDA como soporte en estrategias pedagógicas. Se tienen que incluir conceptos que son esenciales para el REDA como el internet y las plataformas web, los recursos educativos digitales, los licenciamientos, los juegos digitales, los videojuegos y la minería de datos.

4.1.3.1El internet y las plataformas web

Las nuevas tecnologías de la educación giran en torno a la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones y su gran desarrollo científico en los últimos años hace que las nuevas tecnologías sean una excelente herramienta para la educación en los procesos de enseñanza donde el poder de la comunicación que acorta las distancias, el sincronismo y asincronismo que maneja los tiempos de aprendizaje, el trabajo individual y el colectivo que se ve apoyado por el software colaborativo y las herramientas de tecnología como el hipertexto, la multimedia, Internet, grupos de discusión, video-enlaces, correo electrónico, las charlas sincrónicas o Chats, terminan beneficiando estos procesos, y porque finalmente las nuevas tecnologías buscan promover acciones mentales que se reactivan cuando se presentan determinados contenidos que condicionan el tipo de aprendizaje (Cabero, 2000).

Las nuevas tecnologías impulsan la filosofía de la sociedad del conocimiento y principalmente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) apoyadas en la utilización del internet y de los grandes avances en construcción de súper- máquinas que hacen procesos de transformación e intercambio de la información a grandes velocidades y volúmenes inimaginables. Con ellas se abren nuevas y grandes posibilidades de aprehender el conocimiento contenido en la información, entornos de aprendizaje hechos a la medida de los intereses de los estudiantes, mas acercamiento y mejores relaciones entre docente-alumno, nuevas modalidades comunicativas mas cooperación e interacción social entre los participantes del proceso educativo y el exterior del aula (Cabero, 2010). Dice Pink (2008) que hay que ver un horizonte mucho más positivo que es el de estar avanzando hacia una Sociedad del Conocimiento donde se basan en unas capacidades lógicas, lineales, computacionales que aplican la información a una Sociedad Conceptual con otras capacidades que tiene que ver con la creatividad, la empatía y la visión global. El aprendizaje a través de las redes de computadores permite que los alumnos aprendan a su ritmo al contrario de lo que venía ocurriendo tradicionalmente en la enseñanza donde las clases eran iguales para todos, dando por hecho que los alumnos formaban un grupo uniforme y forzándolos a que todos siguiesen el mismo ritmo.

En la presente investigación se obtuvo un hosting web en el cual fue colocado el REDA para que fuera accesado desde cualquier punto físico de la red mundial de computadores y con la ventaja adicional de estar siempre en línea para ser utilizado en cualquier tiempo de acuerdo a unos ritmos de aprendizaje de los estudiantes. La utilización de la web es uno de los puntos básicos para poder cumplir los objetivos planteados a alcanzar en la presente investigación.

4.1.3.2 Los recursos educativos digitales abiertos

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2012) define un recurso educativo digital (RED) como tipo de material utilizado con el objetivo de educar, que tienen esa intencionalidad y que puede ser adaptado, modificado o personalizado dentro del mundo digital y adiciona que estos recursos se pueden presentar para su utilización en un medio que pueda ser interpretado por los sentidos del interesado en forma de tutorial, libro, juego cuya aplicación en el aula puede ser implementada con cualquier tipo de estrategia didáctica.

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son destinados a la enseñanza, el aprendizaje y tienen una licencia pública que aunque protege la propiedad intelectual pueden permitir derivaciones de los mismos y una utilización gratuita (Atkins, Seel & Hammond, 2007). Los REA están disponibles en la web en grandes cantidades reflejados en cursos, libros, videos, software, exámenes etcétera con las condiciones de licenciamiento indicadas.

Según la UNESCO los Recursos Educativos Abiertos (REA) no necesariamente deben ser digitales sino que pueden tener otra forma de presentación, eso sí con las condiciones de dominio público o con licencia abierta para que se pueda acceder gratuitamente a ellos. El principal requisito de estos licenciamientos es que debe existir un respeto a los derechos de autor a partir de acuerdos internacionales. Según Ramírez y Burgos (2011) un recurso educativo abierto puede estar granulado en partes funcionales que puedan ser reutilizadas y enlazadas de diferentes formas con distintos objetivos de enseñanza. Los REA por norma tienen que estar muy bien documentados, su construcción debe de contener metadatos para ser fácilmente ubicable en la web.

Los REA, son una gran ayuda para los docentes como apoyo en el desarrollo de actividades en el aula de clase haciendo que el alumno se apropie de los conceptos y

tecnológicamente deben de tener gran flexibilidad para ajustarlos a las necesidades individuales de los alumnos. La creatividad en el aula originada por el uso de recursos digitales visuales, auditivos, sensoriales que tengan mucha interactividad beneficia el aprendizaje porque el estudiante siempre se mostrará atraído y curioso a las actividades propuestas. Además como son fáciles de usar, no se requiere una capacitación que a veces resulta tediosa y termina con la pérdida de interés por el recurso y como ingrediente positivo adicional pueden surgir iniciativas para innovar en los mismos y nuevas perspectivas de superación en el desempeño. Las ventajas son notables con la utilización de estas tecnologías primero por la disponibilidad del recurso que generalmente es digital y se encuentra en línea en la red, es decir el tiempo para interactuar con él es permanente y en segundo lugar las actitudes y desempeños son completamente positivos y las destrezas de los estudiantes en la utilización del recurso mejora incluso sus habilidades psicomotoras aparte de las cognitivas que son el objetivo principal, al igual la institución educativa adquiere una mayor cobertura de acceso porque ya no se limita la enseñanza a ser impartida en espacios cerrados sino que ya hay una escuela que trasciende fronteras (Schmidt, 2007).

Los REDA son los recursos educativos digitales adaptativos y son importantes porque son construidos a partir de la teoría de los estilos de aprendizaje y los perfiles cognitivos de los alumnos teniendo en cuenta que ellos poseen unas habilidades, competencias, recursos, características demográficas y sociales diferentes. Los alumnos aprenden de manera distinta y todos manejan diferencias en su velocidad de aprendizaje, en los niveles de motivación, eficacia y estrategias de aprendizaje. Se debe tener una estrategia metodológica que resuelva los problemas a la medida del individuo (Sánchez, 2002).

Utilizar recursos digitales encontrados en la red tiene sus limitaciones como lo indica D'Antoni (2006) y aún más tiene implicaciones no solo académicas dentro de las instituciones si no fuera de ellas administrativamente y legalmente. Hay que tener en cuenta para el uso de esos recursos disponibles en la red los permisos y derechos existentes sobre los mismos, y deben abordarse apropiadamente para facilitar su uso y el diseño de nuevos modelos basados en los anteriores que deberán haber tenido un enfoque flexible y abierto.

4.1.3.3 Licenciamientos

Los términos legales de propiedad intelectual y derechos de autor se deben abordar con mucha precaución, porque sin un apropiado manejo y cobertura legal de los objetos digitales pueden ocasionar molestias y problemas que muchas veces son de índole de justicia civil (Atkins, Seel & Hammond, 2007). Es necesario una verificación a fondo de que el material educativo si puede usarse en el aula de clase sin ocasionar ningún tipo de pago económico. Los derechos morales y patrimoniales que tienen los autores de los recursos están respaldados por la ley y tienen que ser cumplidos sin ningún tipo de desconocimiento de normas en su concepción de uso.

4.1.3.4 Los juegos digitales y los videojuegos

Los juegos digitales son la mejor estrategia de aprendizaje que pueden implementar los maestros al interior del aula según dice Gros (2008) pues son herramientas de aprendizaje eficaces, beneficiosas para el desarrollo cognitivo y fomento de aptitudes, tienen fuertes componentes sociales y se dirigen a simular algún componente real del mundo lo que para los estudiantes es relevante en sus vidas. La motivación a experimentar y aprender con juegos fuertemente interactivos y donde se tiene un ingrediente adicional y es la pérdida del miedo al

error y al protagonismo, lo que favorece el desarrollo de competencias basadas en análisis, pensamiento estratégico, resolución de problemas y trabajo cooperativo y promoviendo el aprendizaje centrado en el estudiante en forma contextualizada y significativa.

Los Videojuegos son recursos digitales que han tenido gran acogida en la comunidad educativa porque aquellos enfocados a la educación ayudan a un mejor desarrollo de las habilidades de pensamiento y mejoran las capacidades mentales de los alumnos. Hay gran variedad de videojuegos pero por su tipo según Estallo (1995) los podemos agrupar en juegos de simuladores, de estrategia, de mesa y otros juegos. Los especialistas en la educación así como los representantes comerciales de los mismos están de acuerdo en decir que la afinidad que existe entre los valores, actitudes y comportamientos que promueven los juegos son congruentes con los procesos básicos que pueden incentivar los valores que impulsa la sociedad. Un juego puede lograr alcanzar los propósitos que pretende el maestro en su quehacer de una manera más rápida, eficaz, atractiva y más enriquecedora debido a que la virtualidad puede ser asemejada a la realidad del mundo.

4.1.3.5 La minería de datos

Cho y Kim (2004, citados por Leon y Carrillo,2012) dicen que la minería de datos es una disciplina emergente que explora datos en entornos educativos y los usa para caracterizar los estudiantes y los entornos donde aprenden. La minería de datos se fundamenta en:

- Mejorar los modelos del estudiante. Estudia los estados de ánimo del estudiante
- Analizar en busca de mejoras la estructura del conocimiento en un dominio
- Estudiar el apoyo pedagógico mediante la descomposición del aprendizaje

- Hallar bases empíricas para mejorar teorías de fenómenos educativos

Siempre que se utilizan datos históricos almacenados para tratar de dar solución a un problema es probable que se pueda aplicar técnicas de la minería de datos.

Según Aluja (2001) esos tipos de problemas vistos desde esta perspectiva pueden agruparse en los siguientes esquemas susceptibles de análisis:

Búsqueda de lo inesperado por descripción de la realidad multivariante: se refiere a que entre más variables se tengan en una base de datos, es mucho más fácil detectar lo inesperado, lo que no se había previsto y es aplicado para entender el comportamiento de grupos de individuos.

Búsqueda de asociaciones: consiste en que las cosas que suceden siempre es posible que estén ligados a la actividad de otro suceso que a simple vista parece independiente.

Definición de tipologías: consiste en definir perfiles de individuos apoyados en sus tipologías de comportamiento referido a consumos que tienen, opiniones que generan, valores que demuestran, estilos de aprendizaje etc.

Detección de ciclos temporales: Todos los individuos tienen tiempos en que requieren de diferentes necesidades. Detectar a tiempo estos ciclos y la fase donde se sitúan hace que sean exitosas las intervenciones.

Predicción: Siempre que existan las probabilidades surge la necesidad de efectuar predicciones para alcanzar mejores desempeños y la mayoría de veces hay que apoyarse en los datos históricos. En predicciones si las variables diseñadas son de respuesta continua el

problema debe ser tratado bajo una regresión lineal pero si son respuestas puntuales se deberá tratar como problema de clasificación.

Dependiendo del tipo de esquema, se tiene que aplicar un tipo de técnica para solucionarlo. Existen multitud de técnicas que apoyan la minería de datos pero las que más sobresalen por su operatividad y uso común son:

Análisis factorial descriptivo: aplica en análisis de realidad multivariante compleja y busca la regularidad estadística en los datos para poder sugerir hipótesis explicativas.

Técnicas de clustering: se apoya en medidas de proximidad entre individuos y su objetivo es agrupamiento por parecidos entre sí.

Series temporales: permite determinar tendencias a partir de comportamientos históricos y poder hacer predicciones futuras.

Redes bayesianas: Utiliza la técnica de grafos de probabilidad condicional de transición entre sucesos logrando establecer relaciones causales y efectuar predicciones.

Modelos lineales generalizados: cuando existe concurrencia de variables se enriquecen estos modelos los que se pueden aplicar para abordar problemas cada vez más complejos.

Previsión local: se apoya en la hipótesis de que individuos parecidos tendrán comportamientos similares a partir del análisis de cierta variable. Entonces se presupone un comportamiento individual a partir del comportamiento de un grupo adjunto.

Redes Neuronales: Se basan en el aprendizaje secuencial apoyados en las actividades que asimilan a las neuronas del cerebro. No existe linealidad en las respuestas y debe haber una

continua transformación de las variables originales para que generen predicción. Apoya óptimamente en contextos difíciles y la contextualización de estos diseños es muy compleja.

Árboles de decisión: Es un modelo visual que siempre trabaja bajo la premisa de que a partir de un punto de problema pueden haber varios caminos de solución.

Algoritmos genéticos: se apoya en modelos biológicos de evolución de las especies y es aplicable cuando se plantean problemas que requieren optimización en la combinación de las respuestas con el objetivo de generar objetos mejores a sus antecesores.

En la minería de datos se utilizan más de una de estas técnicas en la intervención por su alto grado de posible hibridación. En la web es donde tiene mayor aplicación estas tecnologías para optimizar las interacciones que se tienen en las visitas de las páginas web y encontrar multitud de variables que pueden influir en la toma de decisiones en mercadeo o en solución de problemas que manejan altos grados de probabilidad.

Se debe tener en cuenta que estas tecnologías utilizan procedimientos de datos estadísticos como la utilización de promedios en valores de datos, varianzas y desviaciones estándar, correlación entre variables que se refiere al grado de relación que existe en los valores que se obtienen al influir en las mismas, las regresiones lineales que se refiere a obtener valores probables a la variación de contenidos entre rangos de variables.

La base de datos construida para servir de apoyo tecnológico y de la información en la presente investigación fue creada bajo este sustento teórico al igual que el software que interactúa con ella. Su fin básico es almacenar información de las características de los usuarios para poder posteriormente aplicar su sistema de decisiones para poder actuar en

forma acertada con la adaptatividad del recurso hacia el estilo de aprendizaje del alumno que interactúa.

4.1.4 La adaptatividad

La característica fundamental que distingue a los sistemas adaptativos es poseer un punto de control donde se está validando continuamente un rango de valores de funcionamiento (Landau, 1981 citado por Rubio y Sánchez, 1996). Por tanto la adaptatividad surge a partir de los conceptos de retroalimentación que se dan en términos técnicos, ecológicos y sociales, entendida ésta como el proceso en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad alimentan nuevamente el sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento en funciones de ajuste y auto regulación enfocado en la evolución continua del sistema (Rubio & López, 1996), Ver *Figura 4*.

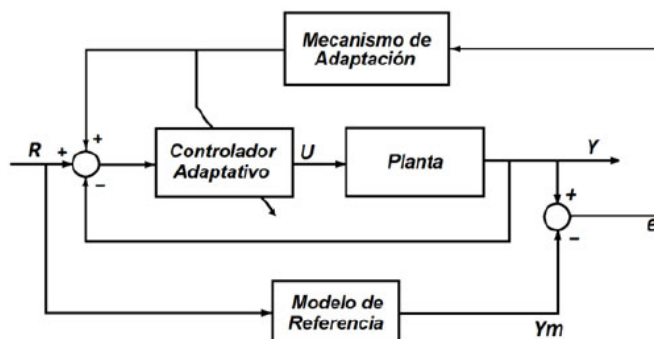


Figura 4 Sistema básico de control adaptativo

Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000200021&script=sci_arttext

Para entender el funcionamiento de la realimentación en busca de la adaptatividad del recurso es necesario que se tenga conocimiento de la utilización en la estructuración del modelo de los conceptos de aprendizaje, los estilos de aprendizaje, la inteligencia artificial, los

sistemas hipermedia adaptativos, para lo cual se presentan algunas teorías que pueden reforzar el planteamiento anterior.

4.1.4.1 El aprendizaje

La construcción de pensamiento lógico requiere de ciertas competencias y habilidades que la mayoría de estudiantes no ha podido desarrollar en forma eficiente, hay diferencias entre ellos en la forma de razonar a nivel de operaciones formales y para pensar en forma crítica y creativa, lo que se demuestra que los que tienen deficiencias en estos procesos muestran bajo desempeño académico lo que puede deberse a deficiencias en habilidades para pensar, falta de estructuras cognitivas consolidadas para realizar procesos mentales de operaciones formales (Reyes, 2004). El desarrollo de las estructuras cognitivas tienen que partir del entrenamiento de habilidades que se dan con las practicas instruccionales en la resolución de problemas (Baddeley y Hitch, 1974). Surge entonces la propuesta metodológica para la estimulación del desarrollo de las estructuras cognitivas proponiendo que el individuo aprenda a aprender pues es la única forma de que el alumno puede regular conscientemente sus procesos de adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades (Sternber, 1987).

Según Garcia (2004) hay dos formas para enseñar a pensar a los alumnos, una es a través de actividades donde los alumno desarrollen habilidades de pensamiento y la otra es con la visión de aprender a pensar, donde apoyado en los contenidos de las asignaturas con la resolución de problemas a nivel didáctico en contextos específicos genera habilidades que los hacen más creativos, divergentes, argumentativos desarrollando en ellos habilidades de pensamiento básicas y superiores superando los procesos de mecanización y aplicación de fórmulas.

El aprendizaje es el componente principal y esencial de los enfoques pedagógicos y concepciones de pensamiento y por tanto no ha logrado contar con una definición que contenga una verdadera esencia del mismo debido a que siempre su conceptualización tendrá detractores que no compaginan con el punto de vista de la definición. Nisbet y Shucksmith (1987) dicen que para alcanzar a obtener la información que produce conocimiento es necesario utilizar secuencias integradas de procedimientos o actividades que faciliten su adquisición y para ellos eso es el aprendizaje y complementan la definición afirmando que el aprendizaje más importante es aprender a aprender y dan algunas pautas para lograr este aprendizaje:

- * Uso adecuado de estrategias cognitivas.
- * Uso adecuado de estrategias metacognitivas.
- * Uso adecuado de modelos conceptuales (andamios del aprendizaje y del pensamiento).
- * Dotar al individuo de herramientas para aprender.
- * Concientizar que el conocimiento más importante es el conocimiento de sí mismo, o metacognición, esto es, el conocimiento sobre sus propios procesos de aprendizaje.

En esta investigación el proceso se enfocó en la estrategia del aprendizaje a partir de la ejercitación de las habilidades cognitivas básicas que son necesarias para que en procesos más complejos mejore el pensamiento lógico y los alumnos sean más efectivos al utilizar algoritmos para la programación de computadores. Esta estrategia de aprendizaje finalmente va a ser la base de la estrategia de aprender a aprender que también tiene una alta incidencia en las mejoras de las estructuras cognitivas del pensamiento lógico.

4.1.4.2 Estilos de aprendizaje

Según Piaget (1985) el desarrollo intelectual de los seres humanos está claramente relacionado con su desarrollo biológico y a su vez la evolución de la inteligencia está en directa relación con las etapas de construcción de esquemas de pensamiento cualitativamente diferentes, con lo que se puede concluir que aunque hay rasgos que se pueden generalizar hay que tener en cuenta que los seres humanos captan el conocimiento de diferentes formas. Dice Requena (2008) que esto denota que todos los individuos tienen preferencias hacia distintos ambientes, utilización de variedad de recursos, métodos y medios para lograr el aprendizaje, con cuya tesis se reconoce que existen diferentes estilos de aprendizaje lo que implicaría tener que personalizar los recursos de aprendizaje para que se apropien de ellos los alumnos y sean aceptados en forma rápida.

Ausubel, Novak y Hanesian, H. (1976) plantean que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento y dice que para que se dé el aprendizaje debe existir una disposición favorable por parte del alumno hacia la utilización del material el cual debe fomentar actitudes favorables y motivantes, soporte teórico que tiene gran importancia en la presente investigación porque la curiosidad y la motivación son los dos puntos detonantes que impulsan la ejercitación de los alumnos en las habilidades que se pretenden mejorar.

Las estrategias cognitivas preferidas por los individuos tienen que ver con el término estilo de aprendizaje que significa la forma en que puede recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la información (Pamela, 1990) y que finalmente, como se indica con otros

referentes posteriores en esta investigación, involucran la necesidad de interactuar con las habilidades básicas del funcionamiento del pensamiento. Kafee (1979 citado por Contijoch, 2006) define los estilos de aprendizaje desde el punto de vista del alumno como la peculiaridad afectiva, cognitiva y fisiología de los individuos con las que perciben, interactúan y responden en un ambiente de enseñanza-aprendizaje. También Talavera (2001) dice que las personas de acuerdo a su situación particular pueden responder de forma determinada y propia a la adquisición del aprendizaje, todo esto lleva a concluir finalmente que las estructuras cognitivas son la base de las mejoras en habilidades cognitivas de los seres humanos y que son innatas y particulares a cada uno de ellos.

Según Salas (2003) a partir del perfil de los estudiantes se tienen que identificar las necesidades de su aprendizaje que estén en concordancia con su proyecto de vida en la sociedad actual. La intervención en el mejoramiento del perfil del alumno debe de estar acorde con las necesidades sociales y a la globalización del conocimiento y debe estar encaminado a solucionar los múltiples problemas de la profesión y la sociedad, probando que se ha aprendido a aprender lo cual, unido a las variadas ofertas de información y tecnologías y las posibilidades de acceso a ellas, garantiza la motivación para un aprendizaje activo y permanente, en el que se utilicen métodos de enseñanza dinámicos y problemáticos, este referente hace que la hipótesis que de la motivación depende en que se den los cambios estructurales cognitivos en los estudiantes y que a nivel macro se tienen que ver reflejados en su interacción social y en su proyecto de vida.

Huberman (1996) dice que la educación tiene que definirse desde la personalidad de los individuos los cuales tienen sus propias habilidades, aptitudes, creaciones, costumbres, ideas y

creencias lo que vuelve a acentuar que si existen unos estilos de aprendizaje que son los referentes primarios de la presente investigación.

En la educación aplica la individualidad del alumno como eje central del acto educativo y el principal objetivo es desarrollar las capacidades y habilidades mentales, motrices, sensoriales y sociales; las habilidades cognitivas se pueden estructurar, ejercitar y modificar bajo la perspectiva individual y los intereses del alumno (Díaz-Barriga Arceo & Hernández, 2002.) y este soporte teórico es uno de los pilares de la investigación donde el principal objetivo es ejercitar con un REDA en busca de que se mejoren las habilidades cognitivas de los alumnos y por ende mejoren sus propias estructuras de funcionamiento de su pensamiento.

Los grupos de alumnos que existen en el aula no son uniformes, ni homogéneos, presentan unas necesidades y unas capacidades diferentes y la mejor ayuda consiste en fomentar el trabajo personalizado facilitando el aprendizaje del alumno despertando un mayor interés en la asignatura y siendo protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Existen muchos modelos que permiten estudiar los estilos de aprendizaje, de los cuales los más utilizados son:

Programación Neurolingüística (Swassing, Barbe Milone, (1979) que definen tres capacidades visual, auditivo y kinestésico.

Dunn and Dunn Learning Style Inventory (Dunn & Dunn, 1985) tiene en cuenta dieciocho elementos diferentes producto de cinco estilos básicos.

Keefe's Learning Style Profile (Keefe, 1988) propone tres categorías y veinticuatro variables.

Felder-Silverman Learning Style Model (FSLSM) (Felder & Silverman, 2002 citado por Graf, Viola, Leo & Kinshuk, 2007) define cuatro categorías de polos opuestos.

Kolb (1984) sugiere el estudio con la influencia de cuatro capacidades (Experiencia activa, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación concreta).

Honey y Mumford (1986) sugieren cuatro estilos básicos: Activo, reflexivo, teórico y pragmático.

En la presente investigación se va a tener de sustento teórico los estudios de Felder y Silverman (2002) y su test ILS de estilos de aprendizaje. Una de las herramientas de recolección de datos tuvo como referente la utilización de esta prueba y para su análisis se utilizó la estrategia de análisis planteada por los dos investigadores y que se resume en la categorización de los polos opuestos que utilizan los alumnos en la adquisición de conocimiento.

4.1.4.3 Inteligencia artificial

La adaptatividad del recurso va a estar dada por los intereses en la enseñanza-aprendizaje de la Hipermedia Adaptativa. La técnica utilizada es la actividad de los agentes inteligentes que se consideran son piezas de software apoyadas en tecnologías que permiten que la información obtenida del ambiente vaya adaptando los procesos a las nuevas circunstancias presentadas ajustando los procesos a los intereses y capacidades de quien interactúa para producir los cambios esperados (Gilbert, 1995).

El concepto de Inteligencia Artificial (IA) surge en el momento en que los investigadores se interesan por diseñar sistemas informáticos inteligentes que tengan características similares

a la inteligencia humana como la comprensión del lenguaje natural, la solución de problemas, la capacidad de aprendizaje, el razonamiento lógico y la toma de decisiones apoyados en la experiencia.

Según Bellman (1978) la IA es la automatización de actividades que se asocian con el pensamiento humano como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje y todas aquellas actividades que de alguna manera siempre han sido propiedad única de los seres pensantes. Las áreas tecnológicas de la IA que apoyan la educación han sido la Robótica, Procesamiento de lenguaje natural, Reconocimiento de Patrones, Sistemas Expertos, Demostración de teoremas, Redes neuronales, Manipulación inteligente de base de datos, Web inteligentes, Minería de datos, Programación automática, Visión computarizada.

La corriente tecnológica que más ha progresado en el sistema de la IA son los agentes inteligentes, los cuales son capaces de comunicarse con el usuario en un lenguaje natural, ejercer cierta autonomía, simular el comportamiento humano, moverse con facilidad por la red, ser cooperativos, adaptarse a las necesidades del alumnos y apoyar la formación de los estudiantes con la utilización de nuevos modelos y herramientas.

Hípola y Vargas (1999) definen agente inteligente como un esquema o pieza de software que continuamente esta validando la información de ciertas entidades u objetos a iniciativa propia o influenciado por otros programas con el objetivo de satisfacer las necesidades de un usuario o programa.

Jiménez y Ramos (2000) dicen que un agente inteligente es un software que recoge información del medio ambiente y la procesa de cierta forma que para él es apropiada al objetivo final, para cumplir ese propósito necesita estarse ajustando a los cambios tanto de la

información como del medio ambiente donde se ejecuta para poder alcanzar los resultados esperados. Villareal (2003) agrega en referencia a los agentes inteligentes que es software hecho con características humanas y que apoyado en tecnologías de multimedia facilita la comunicación con el usuario.

La presente investigación se apoya en estos referentes teóricos para la construcción del software que se va a utilizar en la toma de decisiones dentro del recurso educativo digital adaptativo, porque la adaptatividad representada en las ayudas que se generan, cuando el recurso detecta las deficiencias cognitivas en los alumnos, son la clave del objetivo general de la presente investigación y son las ayudas adaptativas las que van a proporcionar las facilidades para que el alumno alcance los retos propuestos y por tanto mejore sus habilidades cognitivas y a la vez adquiera una mayor motivación para seguir avanzando en su proceso de aprendizaje.

4.1.4.4 Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA)

Los SHA son la tecnología que más ha tenido acogida en aplicaciones que tienen relacionadas con la educación y la necesidad de aprendizaje de los individuos, sus conocimientos previos, sus intereses de aprendizaje. Son importantes sobre todo por la información que se tiene a disposición y se apoya en la multimedia para ser más atractiva al objetivo del aula como es el aprendizaje del estudiante, todo esto se logra por las técnicas de adaptatividad tan de boga en las nuevas tecnologías.

Según Brusilovsky (1996) lo que caracteriza a un SHA es el hipertexto conjugado con la hipermedia (módulo del dominio) más las características del individuo (módulo del

estudiante) en cooperación con la adaptatividad que está relacionada con las tecnologías de la inteligencia artificial (módulo pedagógico).

Para Gaudioso (2002) los SHA son importantes por la adaptatividad tanto en el contenido como en la navegación de acuerdo a los perfiles del usuario, colaborando en las mejoras de comprensión y orientación mientras se interactúa con él y agrega que el SHA según las preferencias, conocimientos e intereses del usuario entrega la información almacenada en forma personalizada de acuerdo al nivel de conocimiento y características de aprendizaje de cada usuario.

A partir de esta referencia teórica surge la inquietud por utilizar en la presente investigación un sistema hipermedia adaptativo que sirva como sustento y motor de todo el proceso en busca de mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes mediante la ejercitación en procesos educativos apoyados en juegos que impliquen motivación, alcance de retos, competencias entre pares en busca de mejoras y que le den un sustento instruccional al estudiante para superar las dificultades operativas en la solución de problemas.

En el ámbito de la computación el término multimedia designa el uso de varios recursos o medios, como audio, video, animaciones, textos, es la que proporciona la creatividad en la presentación de los SHA, la que permite comunicar por la interfaz al usuario con la máquina y cumple con el objetivo de utilizar diferentes lenguajes y medios que proporcionan autonomía personal y crítica dentro de una sociedad pluralista; es ella la encargada de contestar las demandas del usuario por los contenidos más significativos y motivadores y crear las clases dinámicas, entretenidas y contextualizadas (Bartolomé, 1994). Estas propiedades del SHA son las que le dan valor tecnológico al proceso operacional en busca de las mejoras en habilidades

cognitivas. El alumno siente curiosidad y se siente atraído y motivado por las propuestas de ejercitación que se le presentan y de esta manera, de forma inconsciente, va autoevaluándose y realimentando sus procesos en forma automática olvidando el temor protagónico que normalmente afecta el desarrollo de sus procesos de aprendizaje.

La estructura general de un SHA (Ver *Figura 5*) es la siguiente:

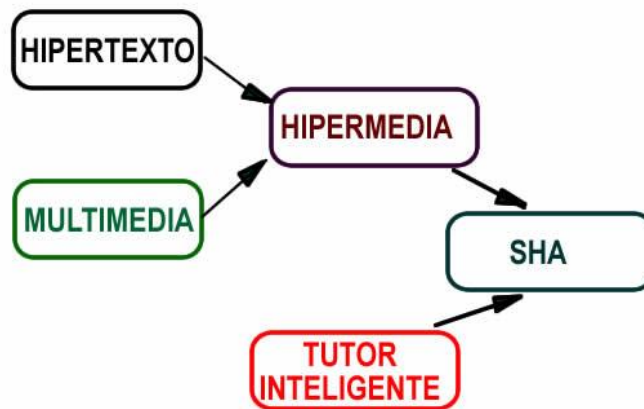


Figura 5 Estructura de un Sistema Hipermedia Adaptativo

Fuente: Apuntes de clase proyecto I SHA

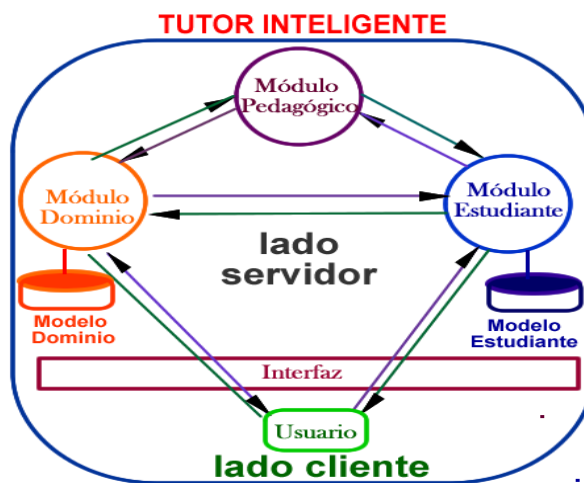


Figura 6 Estructura de un tutor inteligente

*Fuente: apuntes clase proyecto I Adaptación
sistemas tutoriales inteligentes*

Hay dos tipos de agentes: Los agentes asistentes que trabajan al lado del cliente, en este caso el estudiante, (Ver *Figura 6*) apoyados en la definición de su perfil llamados módulos de interfase y se encuentran en el computador cliente y los agentes de información que trabajan al lado del módulo pedagógico y se encuentran en el computador servidor.

El trabajo cooperativo de estos dos procesos de agentes computacionales es lo que permite el intercambio de información tanto de conceptos por adquirir que se entrega al usuario como de la información de las debilidades y deficiencias presentadas obtenido con el proceso alterno del cliente, que conjugados y a partir del apoyo existente en un sistema de decisiones creado a partir de unos referentes tecnológicos de software, se puede apoyar el aprendizaje del estudiante.

En el momento de utilizar agentes inteligentes en el desarrollo de un REDA hay ciertas características aplicables en la instruccionalidad que según Johnson, Rickel y Lester (2000) hay que tener en cuenta:

- La información que se da dentro del sistema es recogida por el agente para tomar alguna decisión y generar una respuesta.
- El REDA está siempre pendiente de la actividad del estudiante y va adaptando contenidos de acuerdo a sus intereses y necesidades. Pero así como es observado por el REDA, el estudiante también puede tomar sus propias decisiones y tomar el control, donde no importa que surjan errores, porque estos son materia prima para reconocerlo

aún más y terminan con su corrección en mejoras soportadas por el REDA. Se tiene un panel visor que evalúa continuamente el aprendizaje y lleva un registro detallado de las mejoras alcanzadas.

Adicional a estas características los agentes tienen capacidad de reconocer emociones, participar en trabajo colaborativo y actuar en interacciones pedagógicas adaptables (Ryokai, Vaucelle & Cassell, 2002).

Existe demasiados referentes teóricos sobre los procesos de los agentes inteligentes que por volumen no pueden ser parte de estudio de la presente investigación porque se desviaría de su objetivo general, pero que el investigador valora y asegura que pueden ser la clave de futuras investigaciones que se profundicen y especialicen en algunos tópicos particulares en inteligencia artificial.

4.2 Estado del arte

Se tuvo en cuenta indagar sobre estudios previos de no más de una década de antigüedad por el avance tecnológico del siglo XXI. En este apartado se encuentran muchos trabajos con la misma intención pero se quiso resaltar aquellos que están más relacionados con el objetivo del REDA en sus cuatro componentes y por ende brindaron mayores aportes. Se enfocó el trabajo a consultar varias bases de datos en donde se encontraron investigaciones académicas que aportaron a este proyecto investigativo en las cuatro áreas: pedagogía, disciplinar, las TIC en la educación y adaptatividad. La búsqueda se enfocó principalmente en estudios realizados en América Latina, pero también se consideraron investigaciones llevadas en Europa principalmente España. Las cinco temáticas que contienen las investigaciones que aportan al presente proyecto son:

- Habilidades cognitivas
- Estilos de aprendizaje
- Adaptatividad
- Algoritmos
- TIC

Entre las cuales se van a presentar interrelacionadas en las investigaciones que aportan sustento al presente trabajo.

4.2.1 Adaptatividad y estilos aprendizaje

Para comenzar, se menciona la tesis doctoral de García titulada “Componente adaptativo para equilibrar estilos de aprendizaje visual verbal, utilizando estrategias de aprendizaje en la plataforma Moodle” (Universidad de Cartagena, 2014). La investigación utilizando estrategias de aprendizaje en la plataforma Moodle empleó un modelo que adaptó estrategias de aprendizaje a entornos virtuales para medir y comparar estilos de aprendizaje entre visual y verbal. Se verificó la funcionalidad del componente realizando pruebas sobre una muestra de estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. Uno de los resultados fue confirmar que los recursos de software son herramientas valiosas para ser utilizadas en la validación de hipótesis pedagógicas y en caso particular la utilización del software Moodle en mejorar las habilidades visuales apoyado en estilos de aprendizaje. Se validó la utilización de los instrumentos de Felder y Silverman en la categorización del estilo de aprendizaje. Aplica en la presente investigación en que los REDA apoyados en la

categorización de los estilos de aprendizaje si son efectivos para mejorar las habilidades cognitivas en los estudiantes.

La investigación de Botella, Lazcorreta, González, Fernández & Gascueña titulada “sistema adaptativo a la docencia y aprendizaje basado en prácticas “ (Universidad Miguel Hernández de Alicante, 2006) es un recurso educativo digital adaptativo que apoyó el aprendizaje de los alumnos en programación de computadores, ayudando al maestro en el aula a evaluar el desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos, apoyó la selección de temas en el módulo de dominio de acuerdo a la integración de los nuevos temas a la estructura general del curso. En programación es difícil fijar las deficiencias que posee el alumno debido a la complejidad en el desarrollo de algunos programas y a la multitud de tópicos que encierra; Este sistema apoyado en una herramienta adaptativa en congruencia con una base de datos, controló el desempeño de los alumnos a un nivel muy simple, segmentó inclusive instrucciones para encontrar las deficiencias de conocimientos del alumno y les creó un perfil de aprendizaje para que el maestro pudiera detectar el nivel del alumno. Los resultados de la investigación aportan a la presente investigación en que se obtuvieron patrones de comportamiento para aplicar estrategias de aprendizaje para futuros estudiantes comprobando que los recursos educativos digitales sirven para diagnosticar problemas en programación de computadores y alcanzar mejoras desempeños en esta actividad apoyado en los estilos de aprendizaje y la adaptatividad.

La investigación de García, García, Muñoz, & Quintana titulada “Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico” (Universidad de Pinar del Rio Cuba, 2013). Tenía como objetivo identificar las estrategias de aprendizaje más

comunes en la formación de ingenieros a partir de las estrategias pedagógicas y el modelo del profesional en este tipo de área de conocimiento y sus particularidades.

La investigación consistió en implementar una asignatura llamada “aprender a aprender” para que estudiantes de ingeniería industrial de la universidad logaran mejorar habilidades de pensamiento lógico y potenciar el Aprender a Aprender pero desde la carrera propiamente. Se aplicaron las siguientes estrategias de aprendizaje:

- Diagnóstico, identificación de problemas y propuesta de soluciones.
- Modelaciones matemáticas y simulaciones.
- Esquemas, Figuras y mapas conceptuales.
- Análisis documental, interpretación de textos, normas y materiales.
- Trabajo en equipos para el análisis de casos y la toma de decisiones

El resultado obtenido fue la aceptación entre los estudiantes de lo acertado de incluir la asignatura y los avances personales que tuvieron dentro de su vida profesional.

La mayor importancia significativa dada por parte de los estudiantes fue la utilización de la estrategia de la modelación, la revisión documental, la identificación de problemas y el análisis integral en sentido general donde obtuvieron las mejoras más importantes quedando demostrada la importancia de enseñar a Aprender a aprender a los estudiantes. Es congruente con la presente investigación por utilizar la estrategia de aprendizaje Aprender a aprender que consiste en mejorar las habilidades metacognitivas de los alumnos con el fin de que por sí

mismo logren desarrollar capacidades de aprendizaje de acuerdo a sus estilos de aprendizaje e intereses de estudio.

4.2.2 Algoritmos y habilidades cognitivas

La investigación de Pérez titulada “Análisis del desempeño de los estudiantes en el diseño y construcción de algoritmos secuenciales, selectivos e iterativos “ (Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, 2010) exploró la problemática presente en el diseño de los algoritmos concebidos dentro del paradigma de la programación estructurada para evidenciar en que estructuras de información los alumnos evidenciaban las mayores dificultades. Para ello, se diseñó y aplicó un instrumento de evaluación que entre varios aspectos, realizó un análisis del nivel de utilización de las técnicas de diagramación, en el diseño de algoritmos con sentencias secuenciales, selectivas e iterativas, con el propósito de observar cómo los alumnos alcanzaban las competencias necesarias para el conocimiento y aplicación de estas técnicas en el diseño de algoritmos para los estudiantes de las asignaturas de programación estructurada. Los resultados obtenidos demuestran las dificultades en habilidades cognitivas de los alumnos en la aplicación de estas técnicas en creación y diagramación de algoritmos estructurados a medida que se incrementa mayor dificultad en el desarrollo de algoritmos. La gran mayoría de sujetos de la muestra alcanza las técnicas básicas secuenciales pero cuando se aplican las condicionales y de iteración se demuestra grandes dificultades para la conceptualización de la tarea. Esto aplica en la presente investigación en que evidencia que el mayor problema de los alumnos es el razonamiento lógico y en especial con el manejo de los bucles en la construcción de algoritmos siendo similar al problema que presentan los alumnos de octavo grado y que son objeto de estudio en la presente investigación. En este tipo de procesos es

donde se exige capacidad en habilidades cognitivas básicas como observar, comparar, iterar y deducir.

La investigación realizada por Mac Gaul, López & López titulada “Los Sistemas de numeración: una metodología de enseñanza basada en el enfoque algorítmico” (Universidad Nacional de Salta, 2011) consistió en crear un recurso educativo digital desde un enfoque de resolución de problemas computacionales a través del diseño algorítmico. El problema radicó en que los alumnos de primeros semestres, presentaron dificultades en habilidades de pensamiento lógico en el diseño de algoritmos. El grupo investigador, para ayudar en unos mejores resultados en la cátedra de programación, creó un recurso digital que facilitó la creación de diagramas de flujo de algoritmos y su objetivo fue demostrar que esta herramienta mejora el desempeño de los estudiantes en el área. Como conclusión se tuvo que los alumnos mejoraron competencias de abstracción aplicadas en situaciones de problemas relacionados con la computación y en segundo lugar se logró tener el recurso creado como una valiosa herramienta de práctica de los alumnos para la mejora de las habilidades de pensamiento lógico. Aplica en la presente investigación en que utilizando un RED para las mejoras en la diagramación de algoritmos si se obtienen mejoras en las habilidades básicas para este tipo de tareas y que el alumno logra esta eficiencia gracias a la atracción que le puede ocasionar estas novedosas herramientas apoyados en la fácil instruccionalidad con que pueden ser diseñadas.

4.2.3 Recursos adaptativo y habilidades cognitivas

La investigación de Pérez y Vadillo titulada “Hipermedia, Adaptación, Constructivismo e Instructivismo” (Universidad del País Vasco, 2001). Proponen la idea de los sistemas hipermedia adaptativos como un método de integración de las teorías instructivas con las

teorías de construcción del conocimiento. Para ilustrar el funcionamiento se presenta HEZINET, un sistema hipermedia adaptativo para el aprendizaje. El objetivo es incentivar al alumno a la investigación y aprendizaje apoyado en la navegación adaptativa de la herramienta. El recurso colabora induciendo al alumno a que presente curiosidad en la investigación y para ello se apoya en la hipermedia adaptativa y los estilos de aprendizaje. La forma de trabajar en la herramienta es por actividades, el alumno las trabaja y cuando aparecen las dudas, el recurso lo guía en la navegación por el hiperespacio. La conclusión obtenida y que apoya la presente investigación es que los entornos de aprendizaje que mejor se adaptan al constructivismo son los de Hipermedia Adaptativa teniendo como principal actor al estudiante y su aprendizaje autónomo guiado por el REDA. Apoya la presente investigación es que utiliza las dos clases de adaptación hipermedia que son la presentación adaptativa y soportes de navegación adaptativa que hacen parte del REDA creado en la presente investigación y su importancia radica en que personaliza el contenido del aprendizaje a las características del alumno y le crea una ruta de navegación de acuerdo a los estilos de aprendizaje e intereses de conocimiento del estudiante.

4.2.4 Sistemas hipermedia adaptativos y Estilos de aprendizaje

La investigación de Paredes titulada “Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativos” (Universidad Autónoma de Madrid, 2008). Esta investigación se basa en los sistemas hipermedia adaptativos se apoya en los estilos de aprendizaje y de acuerdo con el modelo de Felder y Silverman propone lograr caracterizar los estilos de aprendizaje de los alumnos apoyados en los comportamientos y las acciones de los estudiantes.

Como conclusión, el investigador Paredes afirma que aunque hay gran cantidad de modelos de estilos de aprendizaje, hay uno mucho más relevante y apropiado que logra encuadrar en la mayoría de investigación que pretenden caracterizarlo y es el Felder y Silverman, porque el uso de escalas facilita la descripción de las preferencias de estilos de aprendizaje con más detalle lo que compagina con la presente investigación donde se aplicó este modelo. Un punto importante es la fiabilidad y validación de los cuestionarios usados que validaron el cuestionario Index of Learning Styles (ILS) usado en este trabajo. Aplica en la presente investigación en que verifica la importancia del REDA en el apoyo del aprendizaje a partir de la caracterización del estilo de aprendizaje del alumno pues con esta información inicial que ofrece el test puede fácilmente identificar el estilo e intereses de aprendizaje del alumno para el modelo adaptarse en forma efectiva al alumno mientras interactúa con el recurso.

La investigación de Gilbert & Han titulada “Arthur: Un sistema instruccional personalizado” (Journal of Computing in Higher Education, 2002). Escoge los contenidos apropiados en concordancia del estilo de aprendizaje del alumno, para lograrlo se basa en las dimensiones de estilos de aprendizaje auditivo, visual, kinestésico y la combinación de los tres. Inicialmente el sistema muestra al azar los contenidos que le muestra al estudiante, y después que comienza el estudiante a navegar por los diferentes links hace una evaluación de los intereses de aprendizaje y define el estilo de aprendizaje del estudiante de acuerdo a las cuatro dimensiones detalladas anteriormente. La forma de utilizar el recurso concuerda con el utilizado en la presente investigación y aquí se logran óptimos resultados en la definición y mejora de habilidades en pensamiento lógico con la adaptatividad que ofrece el recurso. Apoya en la presente investigación en que hay una ayuda real cuando el recurso logra

caracterizar al alumno en su estilo de aprendizaje y la adaptatividad del mismo se enfoca a mejorar a partir del reconocimiento del estilo las falencias cognitivas que se tienen.

El trabajo de Specht, Weber, Heitmeyer & Schöch titulado “Estadísticas adaptativas de tutor” (AST, 1997) fue desarrollado en la universidad de Trier y se creó para ayudar a los estudiantes en la enseñanza de la estadística. Su objetivo es generar contenidos adaptados a las características o estilos de aprendizaje de los alumnos. Se basa en tres Módulos: Dominio Experto, Pedagógico Experto y Modelo del estudiante. El conocimiento está en una red conceptual que tiene diferentes unidades de aprendizaje como lecciones, secciones, subsecciones y conceptos que se asocian a los conceptos principales que se van a aprender. Los tipos de concepto que maneja son: textos de enseñanza, juegos interactivos, ejemplos y evaluaciones.

Cada unidad tiene prerrequisitos para poder accederla y estos se miden con evaluaciones iniciales para determinar si se cumple con el conocimiento previo.

El módulo pedagógico contiene las estrategias de enseñanza para lograr que el alumno alcance el conocimiento. Son de dos clases: las pedagógicas y las de diagnóstico. Las primeras se refieren un conjunto de serie de reglas para aplicar la adaptatividad al estilo de aprendizaje.

El módulo del estudiante se encarga de guardar en una base de datos las preferencias de cada estudiante y las unidades de aprendizaje que logró completar.

Este recurso educativo tiene gran similitud con el creado en la presente investigación pues utiliza la misma filosofía de la adaptatividad en la operatividad que se hace de la misma. Este sistema es muy utilizado por diferentes sistemas educativos en el mundo. Aporta en que

demuestra la operatividad del recurso utilizando los tres módulos que interactúan mientras se aplica la adaptatividad al estilo de aprendizaje del alumno. La información que se captura en la base de datos es esencial para que el recurso se auto regule y de respuestas efectivas a las necesidades del usuario.

4.2.5 Los estilos de aprendizaje y la minería de datos

La investigación de Ramírez & Ortega titulada “Diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante basado en minería de datos y el modelo de Felder: Aplicaciones al elearnig 3.0” (V congreso mundial de estilos de aprendizaje, Santander, 2012). Tiene como objetivo estudiar la relación entre el Índice de Estilos de Aprendizaje de Felder y los conceptos propios de la minería de datos aplicada a la educación utilizada para determinar que estilo de aprendizaje está utilizando la población muestra.

Utilizan un entorno para analizar datos llamado WEKA que permite aplicar, analizar y evaluar datos surgidos del aprendizaje automático que son los datos del usuario obtenidos mientras se interactúa con una herramienta.

. Es congruente el trabajo mencionado con la presente investigación porque se utiliza el mismo procedimiento que es válido por las herramientas que se utilizaron en la misma y que tienen un sustento teórico científico, para caracterizar los estilos de aprendizaje de los alumnos. Aplica en la presente investigación en que utiliza técnicas de inteligencia artificial a partir de modelos estadísticos creados en la minería de datos que dan adaptatividad de acuerdo al análisis de la información obtenida. El presente REDA utiliza estas mismas técnicas para alcanzar la adaptatividad necesaria para cuando el alumno interactúa con los juegos reconociendo las debilidades que se tienen en ciertas habilidades cognitivas.

5. Descripción del Recurso Educativo Digital Adaptativo

El modelo del REDA es afín a las estructuras clásicas de los sistemas tutoriales inteligentes, contiene los componentes básicos y las interfaces que poseen estos módulos tutores pero se diferencia en que el módulo pedagógico del REDA está soportado primero por técnicas de inteligencia artificial que son las que le proporcionan adaptatividad al recurso y segundo por los contenidos que no son temáticos sino de técnicas que interactúan con habilidades cognitivas.

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo general

Fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas apoyado en la adaptatividad que ofrece el recurso mientras se interactúa con él.

5.1.2 Objetivos específicos

- Identificar el estilo de aprendizaje del alumno
- Permitir la interacción del usuario con el REDA sin limitaciones de espacio ni de tiempo
- Determinar las rutas o links que se adapten a las necesidades y estilos de de aprendizaje del usuario
- Seleccionar los retos o juegos que potencien las habilidades cognitivas del usuario

5.2 Diseño del REDA.

5.2.1 Descripción operativa (Interfaz)

El REDA es un Recurso Educativo Digital Adaptativo que fue construido con arquitectura web. Consta de una interfaz multimedia y una base de datos apoyada en técnicas de minería de datos y sistemas de decisiones. Está instalado en un servidor web desde el cual puede ser accesado por los usuarios vía internet. Fue Instalado para interactuar con él en la dirección de dominio público <http://med-razonamiento.dgx.com.co/>. Para ejercitar con él, la primera vez requiere inscribirse con nombre usuario, clave y avatar seleccionado y en posteriores ingresos se puede acceder con el nombre de usuario y la clave seleccionada, las cuales pertenecen al módulo de seguridad del aplicativo. El slogan del REDA es *En busca del razonamiento* y el logo de presentación (el búho) hace alusión al objetivo para el que fue construido el recurso (el razonamiento) y puede observarse en *la Figura 7* es la pantalla principal del REDA y aparece cuando se ingresa la dirección URL en el explorador de internet. Solo se activa la siguiente pantalla cuando se ingresa la tecla ENTER en el botón **INICIAR**.

El módulo de registro del sistema exige la identificación del usuario con un nombre y una clave y da la posibilidad de seleccionar un avatar para que el usuario sea representado durante todo el juego (*Figura 7*).



Figura 7 Módulo de registro de usuario

Fuente: Grupo de diseño del CTA de la Universidad de la Sabana. 2014

En la Figura 7 se muestra el módulo de seguridad del sistema. En esta pantalla se se escoge el avatar, se ingresa el código usuario, y la clave de acceso (correo electrónico) luego se ingresa la tecla ENTER en el botón **Registrarse** y si no hay problemas de validación ingresa a la siguiente página donde se le mostrará el menú de juegos de lo contrario indica el error que se tuvo y no deja avanzar al usuario hasta que no corrija la inconsistencia.

El objeto del juego es simular una aventura de un viaje en donde el protagonista, a partir de la presentación de la ruta (Figura 8) con cinco sitios de entrada, puede acceder a cualquier punto de ejercitación en habilidades cognitivas de su interés con el REDA.

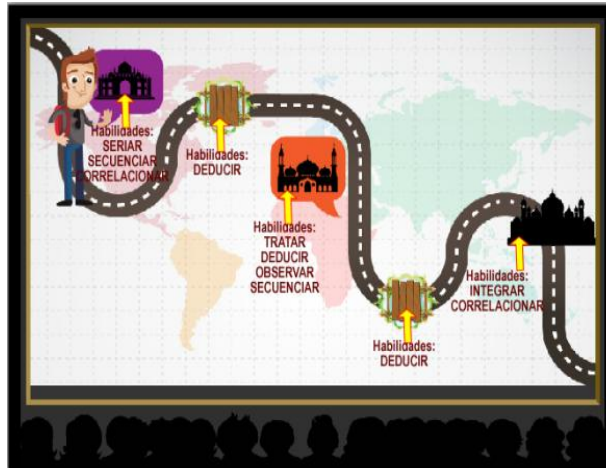


Figura 8 Ruta general del juego

*Fuente: Grupo de diseño del CTA de la
Universidad de la Sabana. 2014*

Se muestran cinco módulos de acceso que se relacionan con habilidades cognitivas a ejercitar. El usuario de acuerdo a sus intereses de aprendizaje ingresa por la ruta de navegación de su preferencia. Da CLICK con la tecla ENTER en cualquiera de los módulos y el sistema cambia la pantalla y avanza a la siguiente página que contiene la actividad a realizar.

A continuación se detallan algunas actividades con que el usuario puede interactuar mientras se encuentra dentro del juego. Todas ellas cuentan con un botón de ayuda en donde se les da las instrucciones del juego y el tiempo con que cuentan para resolver el problema. De acuerdo al desempeño en el juego puede aumentar o disminuir la dificultad.



Figura 9 Habilidad Seriar

Fuente: Grupo de diseño del CTA de la Universidad de la Sabana. 2014

Hay juegos de habilidad seriar (Figura 9) que tiene como característica comparar elementos, ordenarlos y jerarquizarlos. En este juego consiste en ordenar números de menor a mayor lo que implica primero ejercitar la habilidad de comparar, ordenar números (jerarquizar) y otra habilidad anexa que es memorizar posiciones.



Figura 10 Habilidad Deducir

Fuente: Grupo de diseño del CTA de la

Universidad de la Sabana. 2014

En la Figura 10 habilidades de comprensión de lectura y deducción, se le plantea un problema en forma escrita y después de utilizar la competencia de comprensión de lectura, con todas las habilidades que implica, deduce la respuesta al interrogante planteado.



Figura 11 Habilidad Correlacionar

Fuente: Grupo de diseño del CTA de la

Universidad de la Sabana. 2014

La habilidad de correlacionar que implica las habilidades de comparación y relación de variables y anexo la habilidad de memoria que se aplica en el juego de la figura 11 donde el reto es armar parejas, su meta es lograr ubicar las seis parejas de figuras en el menor tiempo posible.

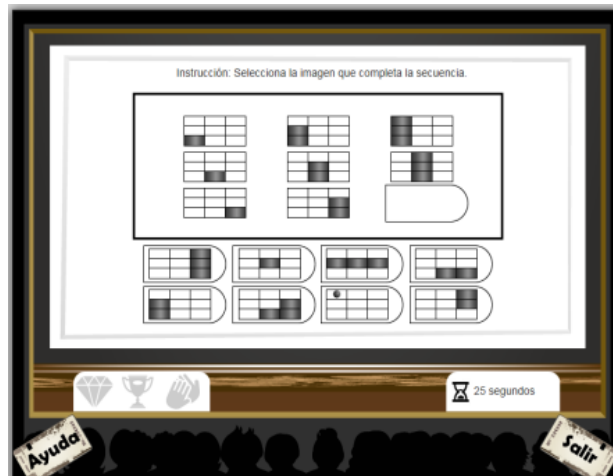


Figura 12 Habilidad Secuenciar

*Fuente: Grupo de diseño del CTA de la
Universidad de la Sabana. 2014*

La habilidad de secuenciar encierra las habilidades de organizar y ordenar objetos de acuerdo a una secuencia preestablecida y se encuentra aplicada en el juego de la figura 12 que consiste en hallar la figura que responde a la secuencia de cambios de las anteriores que son las pistas o argumentos que se dan para encontrar la respuesta correcta. Se trabaja en dos modalidades que implican diferente dificultad, una es la lineal donde la secuencia son cinco figuras y hay que hallar la sexta y la de matriz que debe tener en cuenta los cambios horizontales y verticales para hallar la figura respuesta final.



Figura 13 Habilidad Deducir

*Fuente: Grupo de diseño del CTA de la
Universidad de la Sabana. 2014*

La figura 13 es habilidad de deducción en juegos de picas y fijas donde hay que encontrar un número oculto de cuatro cifras a partir de las pistas que se suministran cada vez que se ingresa cualquier número. Las cifras que existen y están en la posición correcta dentro del número se llaman fijas y las cifras que existen pero que no están en la posición correcta dentro del número se llaman picas. Hay quince oportunidades de ingresar los posibles números correctos. El tiempo máximo del juego es quince minutos.

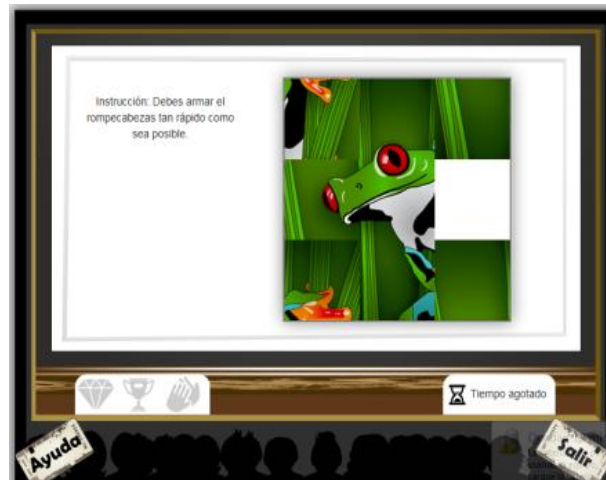


Figura 14 Habilidad Tratar

Fuente: Grupo de diseño del CTA de la Universidad de la Sabana. 2014

La figura 14 representa el juego donde la habilidad tratar, que se compone de las habilidades observar, correlacionar y resolver, se va a ejercitar en un juego de rompecabezas. Son nueve fichas las cuales únicamente tienen posibilidad de movimiento intercambiándose con la ficha adjunta. El juego termina cuando las fichas ocupan su lugar correcto dentro del tablero.

Estas son las imágenes que muestran los juegos básicos, pero dependiendo del nivel de dificultad cambia el juego pero la filosofía de operatividad es la misma.

5.2.2 Descripción pedagógica

Los tres módulos que interactúan en la estructura del REDA a través de la interfaz con el módulo del usuario se pueden representar con la Figura 15 donde se muestra la estructura del REDA que va a ser utilizado en la presente investigación.

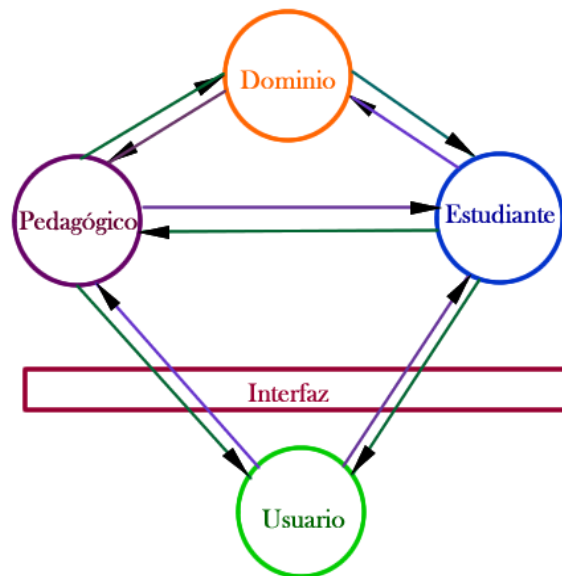


Figura 15 Representación estructura del REDA y su interacción

Fuente: Apuntes de clase proyectos I

Adaptatividad

El REDA consta de una interfaz de usuario y tres módulos con funciones específicas. Los tres módulos tienen una interacción muy alta entre ellos y cualquier actividad que suceda en uno es comunicada a los otros dos módulos. Todo funciona a partir de la información que le es ingresada desde la interfaz que es operada por el usuario.

La interfaz se refiere a las pantallas que son presentadas para la captura de la información tanto de validación de acceso como para capturar datos que se relacionan con las respuestas al juego con los que interacciona.

El módulo pedagógico a medida que interactúa con el usuario va almacenando información sobre el desempeño en habilidades cognitivas del estudiante en la base de datos del módulo del estudiante apoyado en la tecnología de la minería de datos y las técnicas estadísticas de correlación de datos, varianza y desviación estándar. El módulo pedagógico con base al estilo de aprendizaje propone un estilo pedagógico que ha estado gestionando y avisa al módulo de dominio qué contenidos debe mostrársele al alumno cuando requiera información en cada uno de los enlaces de navegación que propone.

El módulo de dominio, a través de la interfaz de usuario, muestra los contenidos al alumno y las rutas de navegación que están relacionados con las habilidades cognitivas que se pretenden mejorar generando imágenes, textos, sonidos, videos de acuerdo a las características del perfil del usuario.

Finalmente con los resultados de evaluación procesados por el módulo pedagógico se reevalúa el estado de las habilidades cognitivas del estudiante y se pueden hacer nuevas predicciones basados en patrones que implican tomar decisiones en busca de posibles nuevas mejoras en las que hay que intervenir.

Para el cargue de la información inicial se utiliza el administrador de la base de datos donde se importa la información correspondiente a los estilos de aprendizaje; Las filas de las tablas de información son grabadas como registros en la base de datos. Los registros de los archivos para la captura de esta información no van a ser descritos por la no pertinencia dentro de la investigación actual.

El funcionamiento del REDA en forma más detallada (Ver Figura 16) es el siguiente:

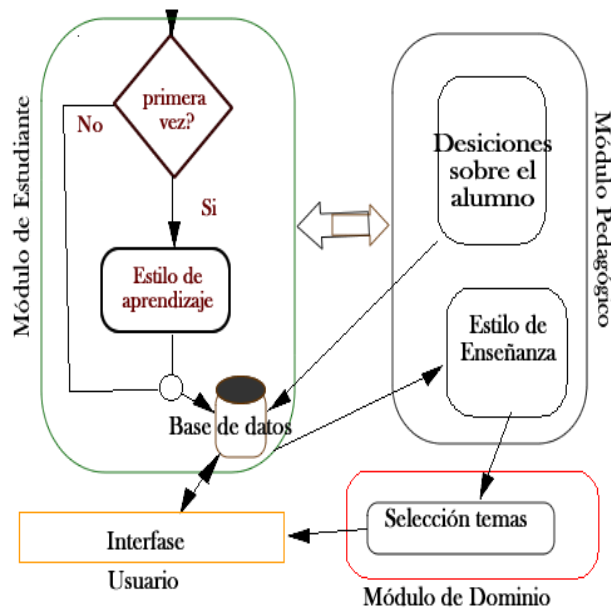


Figura 16 Modelo general de un REDA

Fuente: Apuntes de clase proyectos I

Adaptatividad y sistemas tutoriales

La figura 16 es una ayuda visual más detallada para entender la explicación general que se hizo, en la sección anterior, sobre la interacción entre los diferentes módulos.

El módulo del estudiante es inicialmente cargado desde dos fuentes de datos: primero con información de diferentes cuestionarios que plantean un reconocimiento de los estilos de aprendizaje (ILS) y por ende en sus habilidades cognitivas para ir categorizando el proceso de aprendizaje del alumno dentro del recurso y segundo con la información obtenida de la prueba diagnóstica escrita de habilidades cognitivas. Esto únicamente se hace cuando el usuario ingresa por primera vez y se registra en el sistema. Posteriores entradas al REDA ya son controladas por el módulo pedagógico de la adaptatividad.

La interfaz inicial es donde se hace la presentación del REDA y a continuación se presenta el módulo de seguridad donde se captura el código del usuario, se selecciona el avatar que va a representar al usuario en el juego y se captura la clave de acceso. Luego se presentan los cinco sitios donde se puede interactuar con el juego. La interfaz cambia de acuerdo a los retos que se le presenten al usuario los cuales dependen de las habilidades cognitivas que se requieran mejorar.

Dependiendo de sus intereses el estudiante escoge el sitio que le parezca más atractivo o acorde a su condición. A partir de aquí se generaran diferentes rutas relacionadas con interfaces que facilitan la interacción con lo juegos que involucran desempeños en cierto tipo de habilidades cognitivas básicas. Adicionalmente, para despertar el interés del alumno, se le muestran los premios que se van alcanzando y los tiempos que fueron utilizados en la resolución de problemas o alcance de retos.

El primer módulo del estudiante contiene la base de datos con información que es obtenida a partir del test de estilo de aprendizaje del alumno y posteriormente con la alimentación de información generada del recurso a medida que el usuario interactúa con él, además, tiene un módulo de seguridad para controlar los accesos al sistema a partir de un código de usuario y una clave personal.

El segundo módulo es el módulo dominio, donde se encuentra toda la información de los contenidos que van a ser adaptados a partir del análisis de las falencias que tiene el usuario y de las mejoras alcanzadas.

El tercer módulo es el módulo pedagógico donde se define los procesos de adaptatividad basados en técnicas de inteligencia artificial a partir de procesos estadísticos de

minería de datos. Aquí es donde se originan las decisiones de las rutas de navegación adaptativas que se le presentan al alumno lo mismo que los contenidos acordes a su proceso de mejora de acuerdo a la información obtenida del módulo del usuario. Este módulo funciona de la siguiente manera: A partir de la captura inicial de información obtenida a través del test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman se hace una aproximación del modelo de estilo de aprendizaje de ese usuario específico. En la primera prueba escrita sobre razonamiento lógico se determina el nivel de habilidades cognitivas del estudiante y además apoyados en la rúbrica que tiene como base la observación visual del usuario se completa la información en la base de datos. Entre más datos se puedan obtener inicialmente del usuario, mejor es la adaptatividad que logra generar el recurso. La minería de datos a partir de unas proyecciones, cálculos y modelos estadísticos genera patrones de perfiles de los usuarios y apoyados en la correlación estadística puede relacionar comportamientos comunes de ciertas variables que a simple vista es difícil detectar. El modelo generado esta creado con una intencionalidad de que sea predictivo, es decir, que a partir de información obtenida, más los comportamientos detectados tanto de navegación del usuario como desempeño en las pruebas, se pueda determinar las mejores propuestas de interacción que tenga el recurso de acuerdo a los patrones de comportamiento del usuario.

El modelo de soporte de decisiones está basado en intrincados algoritmos que provienen de técnicas como arboles de decisiones, redes neuronales, regresión lineal, vectores de agrupamiento, reglas de asociación, análisis de varianza, algoritmos genéticos. Todo este conjunto de técnicas conforman los paquetes estadísticos de inteligencia artificial que generan adaptatividad en los REDA.

Cuando el usuario, se interesa por un tipo de información que está bajo un link de navegación, ingresa en el link y el sistema le muestra una ruta de tipos de información e intereses de aprendizaje que predictivamente el módulo pedagógico genera a partir de los datos existentes en la base de datos del interesado.

Adicionalmente dependiendo del desempeño obtenido, el REDA le puede ofrecer rutas que requieren un mayor esfuerzo a partir de retos de mayor exigencia o facilitarle el aprendizaje con actividades que ofrecen más información de ayuda que implique mejorar las deficiencias que se le detectan. Operativamente el recurso funciona bajo el concepto de niveles de dificultad es decir, en un caso de interactuar con la habilidad de seriar números, el sistema le presenta al usuario inicialmente un grupo de tres números, los cuales tiene que organizar de menor a mayor, exigiéndole también interactuar con la capacidad de memorizar los mismos. Si el alumno después de tres pruebas logra superar en forma exitosa la exigencia, le aumenta la dificultad a cuatro números, luego a cinco o a seis, dependiendo del desempeño en respuestas y del tiempo utilizado en las mismas. Si en determinado momento no logra superar un nivel lo lleva a una pantalla donde le ofrece una ayuda en un proceso que se identifica como el aprender a aprender, para que con ciertas reglas que le sean claras logre mejorar la habilidad cognitiva que presenta deficiencias.

En forma general así opera el REDA y no se profundiza más porque el sistema de adaptatividad funciona bajo unas complicadas técnicas de toma de decisiones que no son tema de la presente investigación ya que se alejan de los objetivos de la misma.

5.2.3 Proceso de diseño

Se inicio con la creación de un slogan del REDA *En busca del Razonamiento* y un logo que representaba un búho, imagen que simboliza la sabiduría o razonamiento.

Tabla 3

Cronograma de desarrollo del recurso educativo digital adaptativo

orden	Fecha	Tarea	tiempo
1	octubre 10 del 2013	Elaboración del Story Board	20 días
2	febrero 5 del 2014	Identificación del grupo objetivo	3 días
3	marzo 1 del 2014	Identificación info/infra estructura	5 días
4	marzo 10 del 2014	Construir Marco teórico y Estado del arte	180 días
5	septiembre 2014	del Elaboración/Seleccionar instrumentos de recolección de datos	20 días
6	octubre 1 del 2014	Validar los instrumentos	5 días
7	abril 1 del 2014	Producción del Red	240 días
8	octubre 20 del 2014	Aspectos éticos y legales	5 días
9	noviembre 20 del 2014	Aplicación piloto	3 días

Contiene la información de la programación de fechas de las diferentes actividades para lograr entregar la tesis en los plazos estipulados

Fuente: datos reales memorias del diseño

El REDA fue instalado en el servidor web con dirección URL : <http://med-azonamiento.dgx.com.co/> pero por vencimiento de servicio a la fecha no es accesible.

5.2.4 Diseño de intervención

El REDA fue diseñado a partir de la estrategia del juego y sirvió de apoyo para fortalecer el desarrollo de las habilidades cognitivas de los alumnos. Como la ejercitación con él no hizo parte de una clase magistral normal se programaron fechas de interacción REDA-Alumnos de acuerdo a disponibilidad del aula de informática y de banda ancha de internet. La primera prueba que fue diagnóstica correspondió a observar visualmente las técnicas usadas por el alumno mientras respondía un test escrito sobre razonamiento lógico, se efectuó en la primera semana de noviembre, luego se aplicó la prueba estilos de aprendizaje de Felder y Silverman y posteriormente la rúbrica de observación visual de las técnicas utilizadas por el alumno mientras interactuaba con el REDA. La prueba con el REDA se llevó a cabo la tercera semana de noviembre 2014.

Se aplicó luego el cuestionario de respuestas abiertas para identificar en el alumno aspectos fortalecidos con el REDA como la motivación, la curiosidad, la ejercitación de las habilidades cognitivas, la instruccionalidad incorporada a sus estructuras mentales, la preferencia del recurso para aprehensión de conocimiento y la conceptualización de la intencionalidad del recurso en estilos de aprendizaje, razonamiento lógico, instruccionalidad y adaptatividad.

Por último, se extrajo los registros que generó el REDA donde se daba cuenta del desempeño que tuvo el alumno en cada uno de los juegos a partir de los tiempos que utilizó para resolver cada prueba, la efectividad que tuvo en las respuestas y las ayudas adaptativas generadas para reforzar las técnicas en la interacción con el recurso.

6. Investigación desarrollada

6.1 Sustento epistemológico

6.1.1 Paradigma Constructivista

El presente proyecto es una investigación constructivista-interaccionista en cuanto que el interés es estudiar el conocimiento como una construcción del ser humano que parte de los conocimientos previos que tenga el individuo y mejora con las actividades externas con que interactúe siendo el sujeto cognoscentes el que prevalece como primer actor (Díaz-Barriga Arceo & Hernández2002).

Como dice Hernández (1997) existe una interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento donde lo principal es la construcción del conocimiento apoyado en actividades físicas y mentales. Puede haber intervención del sujeto sobre el objeto cambiando algunas propiedades y al mismo tiempo el sujeto construye y transforma sus estructuras mentales a medida que ejerce actividad sobre el objeto.

El proceso que se lleva a cabo es la interacción con un REDA lo que implica que el alumno vaya construyendo su conocimiento a partir de las mejoras en habilidades cognitivas que se obtienen a través de las ayudas adaptativas que genera el REDA cuando detecta que el alumno no las tiene disponibles en su estructura cognitiva, es decir hay una doble interacción : el sujeto a través de su ejercitación le va informando al sistema su desempeño y el sistema a partir de esta información genera las ayudas de realimentación que son necesarias para que el alumno progrese y avance en el juego en ese momento.

6.1.2 Enfoque Investigativo

El enfoque de investigación utilizado es mixto porque se utilizó un método de recolección de datos de tipo descriptivo y de observaciones para poder descubrir las categorías conceptuales y a la vez se utilizaron datos tabulados de tipo cuantitativo originados en las pruebas presentadas por los sujetos tanto la diagnóstica como la interacción con el REDA. Fue importante utilizar el enfoque mixto porque permitió entremezclar etapas de captura de información con el fin de triangular información para verificar las interpretaciones obtenidas (Sampieri, Collado, Lucio y Perez, 1998).

El método general de la investigación es de tipo inductivo porque a partir del análisis de fenómenos particulares se intenta llegar a generalizar los procesos con resultados obtenidos de la observación y experimentación con los alumnos pretendiendo encontrar principios de análisis de tipo general.

El presente proyecto según la selección de la muestra se encuadra en una investigación cuasi-experimental pues según Campbell y Stanley (1996) este tipo de investigación se utiliza cuando se aplica a ciertos fenómenos que no pueden llevarse a cabo siguiendo los procedimientos experimentales y se tiene que asignar los sujetos según las distintas condiciones, de acuerdo a esto el grupo de estudiantes fue escogido sin ningún tipo de selección aleatoria. La variable dependiente correspondió al REDA y la variable independiente fue el grupo de alumnos del curso 806 de la Institución Educativa Distrital (IED) República Dominicana jornada mañana.

Es necesario acentuar que el REDA es abierto a cualquier rango de población pues su adaptatividad corresponde a tecnologías que precisamente tienen aplicación masiva en cualquier tipo de muestra y su forma de presentación en la web permite ser visto y operado por

variedad de grupos de personas interesadas en el tema. Su uso con tecnología web implica que su campo no está sujeto ni limitado a espacios, tiempos ni personas.

6.2 Diseño de la investigación

El presente proyecto de investigación se enmarca en las investigaciones descriptivas, no es exploratoria porque ya se han hecho muchos trabajos que apuntan hacia la misma intencionalidad. Los estudios descriptivos según Hernández, Collado, Lucio y Pérez (1998) sirven para analizar como es y se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Esto es coherente con la presente investigación porque la variables independientes, según esta clasificación, son las habilidades cognitivas que son propias de los individuos de la muestra y sobre esas habilidades es que se intenta primero caracterizarlas y luego intervenirlas. También hay que tener en cuenta que las investigaciones enfocadas hacía este tema investigativo son bastantes similares, pero, con variables propias y técnicas congruentes a las variables se hace que la investigación sea única a un nivel puntual de interés investigativo.

6.3 Población y muestra

6.3.1 Población

La población objetivo de esta investigación fue el curso 806 del IED República Dominicana del 2014 jornada de la mañana que participa en clases de tecnología e informática con el docente Jaime Velandia Ravelo que en este proyecto es el investigador principal. El grupo tiene una intensidad horaria de dos horas semanales.

6.3.2 Muestra

La muestra fue seleccionada a través de un proceso de muestreo intencional o por conveniencia. La variable tenida en cuenta fue cumplimiento de asistencia a clases durante el segundo periodo académico y por este motivo se determinó que la muestra fuera de 12 estudiantes, 7 hombres y 5 mujeres de edades entre once y trece años del curso 806.

6.4 Técnicas de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron:

- Un test de razonamiento lógico que siguiendo la teoría de Inhelder y Piaget (1967) para pruebas iniciales, se elaboró teniendo en cuenta las seis categorizaciones definidas por él para análisis de habilidades. Este test fue aplicado a comienzos del mes de noviembre del 2014
- Paralelo a la prueba anterior, utilización de una rúbrica en la observación visual de las técnicas utilizadas por el alumno para resolver el test diagnóstico escrito de razonamiento lógico. Aplicado a comienzos del mes de noviembre del 2014
- Un cuestionario para diagnosticar estilos de aprendizaje llamado ILS de Felder y Silverman para identificar a los alumnos de acuerdo a una categoría de estilos de aprendizaje. Aplicado la primera semana de noviembre del 2014
- Interacción de los alumnos con el REDA y captura automática de información de desempeño en la base de datos. Prueba aplicada en la tercera semana de noviembre del 2014

- Utilización de una rúbrica en la observación visual de las técnicas utilizadas por el alumno para resolver problemas mientras interactuaban con el REDA. Prueba aplicada en la tercera semana de noviembre del 2014
- Cuestionario de preguntas con respuesta abierta (datos cualitativos) donde se recababa información del alumno en aspectos fortalecidos con el REDA como la motivación generada en resolver tareas, la ejercitación de las habilidades cognitivas, la instruccionalidad incorporada a sus estructuras mentales, la preferencia del recurso para aprehensión de conocimiento y la conceptualización de la intencionalidad del recurso en estilos de aprendizaje, razonamiento lógico, instruccionalidad y adaptatividad. Prueba aplicada después del pilotaje con el REDA en la cuarta semana de noviembre del 2014

6.5 Método de análisis del cuestionario de respuestas abiertas

Durante la etapa de análisis, los datos recolectados en el cuestionario de preguntas con respuesta abierta fueron procesados para su estudio con QDA-Miner, el cual es un paquete estadístico destinado al análisis de datos en investigaciones cualitativas. El proceso se llevó a cabo siguiendo la guía de manejo del programa para cuando se abre un nuevo proyecto:

- Se registró la información de los cuestionarios en la herramienta documentos del programa estadístico tal cual se obtuvieron
- Se capturaron las categorías a priori a partir de las cuales se generó el cuestionario; las categorías escogidas fueron: motivación, curiosidad, habilidades, ayudas, mejoras, preferencias, estilos.

- Se procesó la información de los documentos ingresados a la base de datos de QDA-Miner en busca de las categorías propuestas por el investigador
- Se crearon las categorías emergentes o factores asociados a la investigación las cuales fueron: gustar juego, gustar retos, perder el miedo, volver a intentar, conceptualización prueba
- Se obtuvo los informes que ofrece la herramienta como la frecuencia de utilización de las categorías definidas

6.6 Consideraciones éticas

Los estudiantes del curso 806 del IED República Dominicana jornada de la mañana en el mes de septiembre del 2014 fueron informados de la posibilidad de poder ser parte de una investigación con el objetivo de reconocer su nivel en habilidades cognitivas aplicadas al pensamiento algorítmico. Se les informó de la necesidad de firmar sus acudientes un documento de **consentimiento informado** para utilizar los datos recolectados, como insumo de evidencias para alcanzar los objetivos de la presente investigación (*Ver anexo 1*).

Para resguardar la confidencialidad de la prueba y la identidad de los estudiantes dentro de la investigación se les asignó un seudónimo. Los seudónimos utilizados en la investigación fueron:

- Andate
- Anduños
- Cibu

- Jaes
- Judina
- Jujoar
- Jutres
- Kalorpe
- Laeses
- Magie
- Paprie
- Sadadi

7. Recolección de datos

Para el proceso de recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Un cuestionario escrito de razonamiento lógico que tuvo como base los esquemas de Inhelder y Piaget (1967) para evaluar habilidades cognitivas.
2. Una rúbrica aplicada a la observación visual de las técnicas utilizadas en el desarrollo de la prueba diagnóstica escrita de razonamiento lógico.
3. Un test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman.
4. Interacción con el REDA y la utilización de dos instrumentos:
 - 4.1 Un registro de los resultados representados en premios alcanzados en los juegos que propuso el REDA.
 - 4.2 Una rúbrica aplicada a la observación visual de las técnicas utilizadas en el desarrollo de las tareas propuestas en los diferentes juegos con el REDA.
5. Un cuestionario con respuestas abiertas para recabar información a partir de la percepción conceptual del estudiante para establecer las mejoras en competencias actitudinales y procedimentales estandarizados en categorías conceptuales a priori y factores asociados a la investigación.

7.1 Primer Instrumento: prueba diagnóstica de razonamiento lógico

El objetivo a alcanzar fue caracterizar las habilidades cognoscitivas individuales presentes en los estudiantes antes de interactuar con el recurso, es decir, mostrar o describir en el

estudiante cómo funciona en forma procedimental su procesamiento de información definiendo sus cualidades o rasgos característicos. Se construyó un cuestionario basado en un modelo modificado de los esquemas operatorios formales propuestos por Inhelder y Piaget (1967) con problemas de deducción y lógica no estándar que permitió tener indicios sobre los esquemas de razonamiento de los estudiantes, las destrezas y habilidades en la solución de ejercicios de razonamiento lógico con respuesta única. Bajo este modelo, el cuestionario escrito constó de dieciocho (18) preguntas de razonamiento lógico cuya intencionalidad fue impulsar al estudiante a poner en juego los esquemas operatorios intrínsecos en cada pregunta. Las preguntas fueron realizadas teniendo las siguientes intencionalidades de análisis de habilidades: pregunta 1-2 aplica habilidad seriar, pregunta 3 habilidad deducir, preguntas 4-5-6 habilidad integrar, preguntas 7,8,9 habilidad secuenciar, preguntas 10,11,12 habilidad correlacionar, preguntas 13,14,15,16 habilidad observar y secuenciar, preguntas 17,18 habilidad tratar y secuenciar.

El sistema de solución del cuestionario fue sensorial visual con alta argumentación lógica en las habilidades intrínsecas de la pregunta y se apoyó en indicios (figuras previas) que dan pistas sobre la solución final del problema. Algunas preguntas utilizaron una sola figura de entrada, otras se apoyaron en más de una figura que originó una secuencia lógica que el alumno debió discernir para finalmente seleccionar la imagen respuesta que tenía que ser la última figura de la secuencia razonada.

Los resultados del cuestionario diagnóstico son expuestos en figuras de barras en el capítulo ocho análisis de datos en recolección de datos con herramienta número uno con medición porcentual primero por alumno-habilidades y luego un comparativo del grupo focal-habilidad. La evaluación de la presente prueba es cuantitativa y busca mostrar la efectividad

lograda por el alumno en la solución correcta de cada grupo de habilidades intrínsecas en las preguntas con una medición porcentual de número de respuestas acertadas sobre el total del grupo de preguntas propuestas por habilidad cognitiva a ejercitar. Esta medida de evaluación es un indicador del desempeño cognitivo que son funciones categorizadoras que muestran grados de desarrollo cognitivo y son dinamizadores para la integración de todo el proceso metodológico en busca de la superación de la enseñanza-aprendizaje y constituyen manifestaciones de las cualidades o propiedades esenciales del proceso de cognición en el aprendizaje escolar (Puig, 2003). La prueba escrita propuesta puede observarse en la sección *Anexo # 2*.

La aplicación de este instrumento de recolección de datos tuvo como propósito cumplir con el primer objetivo específico de la investigación. La manera en que se evidencia el logro del objetivo específico es el tema del capítulo **8-1 análisis de resultados prueba 1**. Esta prueba fue realizada la primera semana de noviembre del 2014.

7.2 Rúbrica para observación visual de técnicas utilizadas en desarrollo prueba de razonamiento lógico

Este instrumento de recolección de datos utilizó observación visual y preguntas verbales directas que confirmaban lo observado en cuanto a actitudes mostradas en la práctica, las destrezas que se evidenciaron y técnicas de procesamiento de la información aplicadas mientras se ejercitaban en resolver el cuestionario diagnóstico escrito de razonamiento lógico. El análisis cualitativo incluye una descripción de la estructura lógica y/o matemática involucrada en la situación, así como la identificación de las estrategias con las que los sujetos

se acercan a ella. Para evaluar lo observado se utilizó una rúbrica cuya norma estaba enfocada en la aplicación o no de la técnica adecuada.

La rúbrica para la evaluación visual de las técnicas utilizadas en la solución del cuestionario se encuentra en la *tabla 4*.

Para facilitar la validación de si el estudiante cumplió o no con el identificador, se diseñó el formato de la *Tabla 5* que por estudiante consta de tres columnas la primera guarda información del criterio-indicador a analizar, en la segunda columna se graban los datos de lo observado en la primera prueba escrita y en la tercera columna los datos de lo observado en la interacción con el REDA. Para esta prueba se diligencia la segunda columna ingresando un número uno (1) si el estudiante utilizó la estrategia propuesta por el indicador o un número cero (0) si el estudiante no utilizó la estrategia propuesta. Esto caracteriza al estudiante en sus habilidades cognitivas pues a partir de la habilidad que se pone en ejercicio existen técnicas para resolver el problema eficazmente y si el estudiante las conoce y las practica es porque tiene fortalecida esa habilidad de lo contrario indicaría que tiene falencias o dificultades en este tipo de operaciones (Sánchez, 1992). La tabla Excel fue la bitácora para el control y soporte probatorio de que el estudiante ejerció la habilidad cognitiva. Por cada criterio se calcula un promedio según la cantidad de indicadores lo mismo que se calcula un promedio general del grupo focal agrupado por prueba. De esta manera, a parte del análisis cualitativo de cada habilidad cognitiva, se puede analizar, a partir de la información de los promedios, en qué proporción el estudiante tiene fortalezas o debilidades en la ejercitación de las habilidades cognitivas que pudieron ser medibles con la presente herramienta de recolección de datos.

Tabla 4

Competencias e Indicadores para análisis de técnicas utilizadas en resolución de problemas de razonamiento lógico

Criterio 1. Habilidad Seriar: consiste en determinar la relación entre dos números a partir de la relación de cuatro series base de análisis

Indicadores: 1.1 Hace observación visual de las cuatro opciones guía del proceso
 1.2 Elabora hipótesis de la posible relación
 1.3 Aplica hipótesis para construir la serie y dar respuesta a la pregunta

Criterio 2. Habilidad Deducir: consiste en aplicar fórmula de equilibrio en palancas de primer género cuyas variables son distancia y peso, donde el objetivo es discernir porque se creó el desequilibrio al mover un elemento

Indicadores: 2.1 Hacer observación de las imágenes
 2.2 Aplicar mentalmente fórmula de equilibrio en palancas de primer género
 2.3 Que propiedad en relación al peso tenía el objeto retirado para resolver el desequilibrio actual

Criterio 3. Habilidad Integrar: consiste en encontrar la figura que completa la imagen propuesta.

Indicadores: 3.1 Hacer observación de la figura
 3.2 Identificar la figura que cumple con el requisito de hacer parte de la figura global
 3.3 Seleccionar la figura que cumple con el criterio anterior

Criterio 4. Habilidad Secuenciar: consiste en encontrar la novena figura a partir de la relación entre 8 figuras previas dentro de una matriz 3 x 3

Indicadores: 4.1 Observación visual de la matriz
 4.2 Hipótesis de la secuencia que se da según las figuras predecesoras
 4.3 Aplicar la hipótesis y seleccionar la figura respuesta

Criterio 5. Habilidad Correlacionar: consiste en que a partir de quince figuras en desorden, hallar dos figuras que sean iguales

Indicadores: 5.1 Observación general de las figuras
 5.2 Definir características de forma de las figuras
 5.3 Identificar que figuras tienen características iguales
 5.4 Seleccionar las figuras que son iguales

Criterio 6. Habilidad Tratar: consiste en una secuencia de figuras que van cambiando en ciertas características identificar la figura que sigue en la secuencia séptima

Indicadores: 6.1 Observación de las figuras secuenciales
 6.2 Hacer hipótesis de las características que van cambiando
 6.3 Aplicar la hipótesis en la figura propuesta
 6.4 Seleccionar la figura que cumple con la condición

Fuente: Criterios e indicadores generados a partir de técnicas aplicadas en el desarrollo de test de razonamiento lógico

Tabla 5
Aplicación rúbrica prueba escrita de razonamiento lógico

ANDATE		
Indicadores	Escrita Aplico?	REDA Aplico?
1.1		1
1.2		1
1.3		0
PROMEDIO	0,67	0
2.1		1
2.2		0
2.3		0
PROMEDIO	0,33	0
3.1		1
3.2		0
3.3		1
PROMEDIO	0,67	0
4.1		1
4.2		0
4.3		0
PROMEDIO	0,33	0
5.1		1
5.2		1
5.3		0
5.4		1

PROMEDIO	0,75	0
6.1	1	
6.2	1	
6.3	0	
6.4	0	
PROMEDIO	0,50	0
PRM TOTAL	0,54	0

Fuente: Datos obtenidos de la rúbrica a la prueba escrita de razonamiento lógico

Los resultados del cuestionario son expuestos en la tabla que soporta a la rúbrica en la sección de anexos, *Anexo # 7*. La aplicación de este instrumento de recolección de datos tuvo como propósito cumplir con el primer objetivo específico de la investigación. La manera en que se evidencia el logro del objetivo específico es el tema del capítulo **8-1 análisis de resultados prueba 1**. Esta prueba fue realizada la primera semana de noviembre del 2014.

7.3 Instrumento Test de estilos de aprendizaje

La segunda prueba diagnóstica fue realizada con el objetivo de identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Se aplicó el test de Felder y Silverman con el propósito de que con la información obtenida se pudiera cargar con datos iniciales la base de datos del REDA y así contribuir en el análisis de los estilos de aprendizaje. Esto con el objetivo de que el sistema de adaptatividad del recurso pudiera responder eficazmente a las necesidades de aprendizaje del alumno. Este test constaba de cuarenta y cuatro (44) preguntas con dos opciones de respuesta A o B. Cada letra representaba un estilo de aprendizaje bipolar, y las preguntas estaban agrupadas en los cuatro estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman, es decir once preguntas por cada grupo. *Ver tabla 6*. En las celdas de la tabla se registraba la información obtenida codificada como un valor uno en la columna A si la respuesta escogida

apuntaba a el estilo A (un cero automático a la columna B) o viceversa, un uno a la columna B si era la condición contraria.

Tabla 6

Tabla de datos obtenido de preguntas test estilos de aprendizaje de un alumno

JUJOAR											
CUESTIONARIO ILS FELDER & SILVERMAN											
Pregunta	activo-reflex		pregunta	sensor-intuiti		pregunta	visual-verbal		pregunta	secuen-global	
	A	B		A	B		A	B		A	B
1	0	1	2	0	1	3	1	0	4	0	1
5	0	1	6	0	1	7	1	0	8	0	1
9	1	0	10	0	1	11	1	0	12	1	0
13	1	0	14	0	1	15	0	1	16	1	0
17	0	1	18	0	1	19	1	0	20	0	1
21	0	1	22	0	1	23	1	0	24	1	0
25	0	1	26	1	0	27	0	1	28	0	1
29	0	1	30	1	0	31	0	1	32	1	0
33	0	1	34	0	1	35	1	0	36	1	0
37	0	1	38	1	0	39	1	0	40	1	0
41	1	0	42	1	0	43	1	0	44	1	0
	A	B		A	B		A	B		A	B
Totales	3	8		4	7		8	3		7	4
(A - B)		-5			-3			5			3
columna mayor	reflexivo			intuitivo			visual				secuencial(3)
	(5)			(3)			(5)				

Fuente: Datos obtenidos de codificación datos ILS Felder y Silverman

Totalizados los valores procesados por tipo de estilo de aprendizaje se elabora un resumen de los cuatro aprendizajes que predominan en las sumatorias de la tabla. *Ver tabla 7.*

Tabla 7

Tabla resumen de datos obtenidos de la prueba estilos de aprendizaje.

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11
ACTIVO									X			REFLEXIVO
SENSORIAL								X				INTUITIVO
VISUAL				X								VERBAL
SECUENCIAL					X							GLOBAL

Fuente: Resumen datos obtenidos prueba ILS

La interpretación de los datos del ejemplo reflejados en la tabla anterior puede explicarse de la siguiente manera:

Si el puntaje en la escala se encuentra en el rango (1-3) se presenta un equilibrio adecuado entre los dos extremos de esa escala.

Si el puntaje en la escala se encuentra en el rango (5-7) se presenta una predilección mesurada hacia uno de los dos extremos de la escala y los esfuerzos se encaminaran a facilitarle el aprendizaje con ayudas en ese sentido.

Si el puntaje en la escala está entre (9-11) se presenta una predilección muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Hay que crearle un ambiente de aprendizaje enfocado totalmente en esa dirección para que logre superar las dificultades de aprendizaje. Estas reglas son definidas por los autores del test.

Las dos tablas son cargadas a la base de datos del REDA a través del administrador de datos de la base. La aplicación de este instrumento de recolección de datos tuvo como propósito cumplir con el segundo objetivo específico de la investigación. La manera en que se evidencia el logro del objetivo específico es el tema del capítulo **8-2 análisis de resultados**

prueba 2. Fue realizada la tercera semana de octubre del 2014. Para el documento de la prueba *Ver anexo3*.

7.4 Instrumento Interacción con el REDA

La Interacción con el REDA fue realizada con el objetivo de proporcionar al estudiante una estrategia para fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas supervisada por un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) que le facilitara su aprendizaje en un entorno adecuado a su estilo de aprendizaje recopilando información de los resultados obtenidos en las pruebas, registro de la adaptatividad generada por el REDA e información de las técnicas utilizadas por el estudiante en la solución de problemas propuestos por los juegos. Para lograrlo, los estudiantes interactuaron con el REDA en cinco módulos constituidos por juegos hechos con intencionalidad de ejercitar habilidades cognitivas a partir de la generación de retos con niveles de dificultad que exigían una mayor ejercitación del alumno para poder alcanzar los premios. Se obtenía una ayuda adaptativa cada vez que el REDA detectaba dificultades en el desarrollo del juego por parte del alumno. Estas ayudas tenían como objetivo mejorar el desempeño del alumno e impulsarlo a alcanzar los retos propuestos inculcando altos grados de motivación.

7.4.1 Instrumento registro de los resultados representados en premios en los juegos que propuso el REDA

Este instrumento de recolección de datos consistió en registrar los premios logrados y mostrar los resultados alcanzados por solucionar los retos propuestos en cada una de las pruebas. Cada que interactuó el usuario con el juego tenía la posibilidad de ganar un premio el

cual podía ser un diamante, una copa o un aplauso. Para ganar un diamante que era el premio mayor, el jugador debía dar la respuesta correcta dentro del tiempo límite. Si el jugador daba la respuesta correcta por fuera del tiempo límite se ganaba una copa. Si el jugador no daba la respuesta correcta se ganaba un aplauso. Si no ingresaba respuesta no ganaba nada. Hubo mínimo treinta premios para entregar a aquellos estudiantes que cumplieron con los retos. Para terminar se mostraba un cuadro de honor de los mejores jugadores del REDA.

En la *Figura 17* se muestra la pantalla final del juego. Muestra un resumen de los puntos alcanzados representados en los premios que el usuario logró obtener por su desempeño.



Figura 17 Resultados al finalizar el juego

Fuente: Grupo de diseño del CTA. 2014

En la figura 17 se muestra los resultados de desempeño de un estudiante probando el REDA.

El cuadro resumen no es muy dicente en cuanto no interpreta en que habilidades el estudiante se desempeño bien y en cuales no obtuvo los puntos necesarios que indiquen que existen dificultades de desempeño en esa habilidad. Para hacer el análisis más efectivo hay que basarse en la extracción de registros individuales de la base de datos. Es allí donde se muestra el paso a paso de todo lo ocurrido en el juego.

A partir de los puntos o premios alcanzados producto del entrenamiento directo con el recurso puede conllevar a análisis como eficiencia, eficacia y efectividad en el manejo de los juegos lo cual está directamente ligado a la medición cuantitativa del desempeño que puede dar información de las mejoras obtenidas cuando se compara en dos tiempos diferentes mostrando si hubo cambios en las estructura mental responsable del pensamiento lógico definidos como mejoras.

Utilizando como práctica de análisis la Figura anterior con el resumen del juego se puede concluir que en el 57% de los juegos del estudiante se alcanzó las respuestas correctas en el tiempo propuesto, que en el 10% de los juegos logró respuestas correctas por fuera del tiempo máximo disponible y que tuvo dificultades de resolución en el 33% de las veces, que en promedio general lo puede ubicar en un nivel medio-superior en el manejo de las habilidades cognitivas propuesta. Es importante que el estudiante conozca su record actual y el de sus compañeros porque es el potenciador para estimular la actitud hacia el reto de alcanzar los premios y de proponerse mayores dificultades a resolver lo que implica que le va a despertar el deseo de superar sus resultados y los de sus pares implicando un mayor uso del recurso e intencionalmente por parte del REDA obligarlo a ejercitar sus propias habilidades en forma inconsciente que es el objetivo último del recurso.

Hay que tener en cuenta que es posible que cuando se muestra el resumen total del juego donde hay un total de diamantes, un total de copas y un total de aplausos, el estudiante no haya alcanzado el premio con el primer intento, sino que éste fue resultado de la ayuda o realimentación prestada por la adaptatividad del recurso, pues cuando el alumno no puede alcanzar resultados óptimos el REDA tiene que detectar la dificultad que posee en la respuesta y con ayuda del módulo de realimentación mostrarle los pasos que debe seguir para lograr superarla. Muchas de las mejoras alcanzadas fueron resultado de las ayudas adaptativas instruccionales generadas por el REDA. Esta ayuda adaptativa es el contenido de verdadera importancia del recurso para una efectiva ejercitación de las habilidades cognitivas que se ponen a prueba en cada uno de los juegos.

7.4.2 Instrumento observación visual de las técnicas utilizadas mientras el alumno interactuaba con el REDA

El REDA de acuerdo al desempeño que se va dando adapta las pruebas a partir de tres puntos específicos: ayuda en la comprensión del juego, visualización de la disposición inicial de los elementos y propuestas de intervención para superar el reto. De esta manera mostró ayudas que involucraban técnicas instruccionales para la solución del problema que implican fortalecimiento de las habilidades cognitivas puestas en ejercicio. Su registro se llevó a cabo en la tercera columna de la tabla construida para consignar información de la rúbrica a partir de la observación visual sobre las técnicas utilizadas y el uso inmediato de la instruccionalidad que le reportaba el REDA al estudiante. Como soporte de la intervención se graba un registro en la base de datos que incluye información del usuario que interactúa, fecha, hora, tiempo utilizado, módulo que accede, aciertos obtenidos, premio alcanzado, ayudas recibidas. Esta información es esencial para futuros accesos del mismo usuario y que posteriormente el

REDA utilizará para futuras intervenciones a favor del estudiante. Un ejemplo a tener en cuenta es el del juego de armar parejas que se desarrolla de la siguiente manera:

Cuando el estudiante después del segundo intento no alcanza a formar todas las parejas dentro del tiempo disponible, el módulo de adaptatividad genera una pantalla adaptativa de ayuda (Ver Figura 16 y 17) que contiene la instruccionalidad necesaria para facilitar la solución del problema y si el usuario la aplica en forma correcta podía obtener mejores resultados y alcanzar uno de los premios ofrecidos por el juego aparte de que se beneficia de la intencionalidad intrínseca que es interactuar con su razonamiento lógico.



Figura 18 Ayuda adaptativa del REDA en el juego de armar parejas

Fuente: Grupo de diseño del CTA. 2014

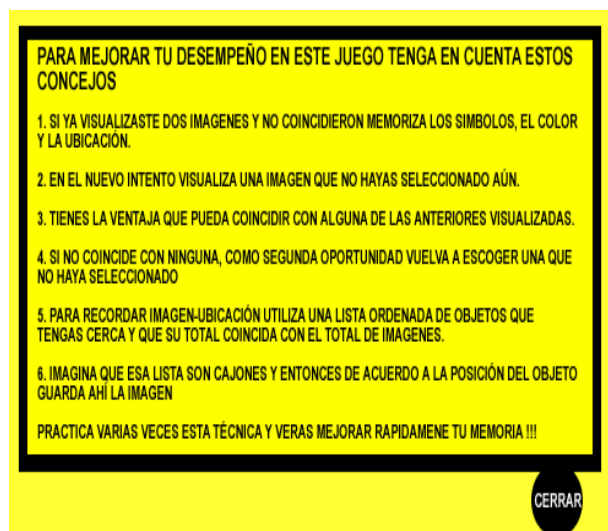


Figura 19 Instrucciones generadas por la adaptatividad del REDA en juego de armar parejas

Fuente: Grupo de diseño del CTA. 2014

De esta forma funcionan las ayudas instruccionales de adaptatividad que genera el recurso. Es importante resaltar que para dar este apoyo instruccional hay que aplicar técnicas reconocidas en este caso de la memoria en donde se utilizó el método del itinerario o sala romana que hace parte de los métodos nemotécnicos visuales donde se utilizan objetos de un recorrido conocido y se logra recordar haciendo ganchos o enlaces de las imágenes con los objetos concretos.

Para los registros que genera este instrumento de recolección de datos se diligencia la segunda columna de la tabla de rúbrica de observación visual de técnicas utilizadas en la interacción con el REDA, ingresando un número uno (1) si el estudiante utilizó la estrategia propuesta por el indicador o un número cero (0) si el estudiante no utilizó la estrategia propuesta. Esto caracteriza al estudiante en sus habilidades cognitivas pues a partir de la

habilidad que se pone en ejercicio existen técnicas para resolver el problema eficazmente y si el estudiante las conoce y las practica es porque tiene fortalecida esa habilidad de lo contrario indicaría que tiene falencias o dificultades en este tipo de operaciones (Sánchez, 1992). La tabla apoyo de la rúbrica va a ser la bitácora para el control y soporte probatorio de que el estudiante si logró fortalecer la habilidad cognitiva. Por cada criterio se calcula un promedio según el número de indicadores, lo mismo que se calcula un promedio general del grupo focal de cada una de las pruebas. De esta manera, a parte del análisis cualitativo de cada habilidad cognitiva, se puede concluir, a partir de la información de los promedios, en qué proporción el estudiante tiene fortalezas o debilidades en la ejercitación de las habilidades cognitivas que pudieron ser medibles en la presente investigación.

En forma individual se comparan las observaciones de las técnicas utilizadas tanto de la prueba escrita como la interacción con el REDA. Por cada criterio se calcula un promedio según el número de indicadores, lo mismo que se calcula un promedio general del grupo focal de cada una de las pruebas.

Para observar los datos obtenidos de la base de datos del REDA Ver *Anexo7* de la presente investigación. En la *tabla 8* se pueden visualizar los datos obtenidos en la prueba de interacción con el REDA.

La información recabada con este instrumento sirvió para constatar que el estudiante interactuó con el REDA, la asiduidad con que lo hizo y los retos que logró alcanzar.

La aplicación de estos dos instrumentos de recolección de datos tuvo como propósito cumplir con el tercer objetivo específico de la investigación. La manera en que se evidencia el

logro del objetivo específico es el tema del capítulo **8-3 análisis de resultados prueba 3**. Fue realizada la tercera semana de octubre del 2014. Para el documento de la prueba *Ver anexo 7*.

7.5 Cuestionario respuesta abierta

Este instrumento de recolección de datos se utilizó para obtener información con el objetivo de caracterizar las fortalezas alcanzadas en el desarrollo de habilidades cognitivas por parte de los estudiantes luego de la interacción con un REDA. Consistió en un cuestionario de respuestas abiertas donde se recababa información sobre aspectos actitudinales y procedimentales que influyen directamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas. Los actitudinales como la motivación, la curiosidad, el juego limpio, el placer al juego, los retos son los que finalmente van a influir en que se reestructure su pensamiento lógico con el fortalecimiento de las habilidades básicas al igual que los procedimentales que son las técnicas que utiliza en resolver los problemas.

En el cuestionario de respuesta abierta se buscaba identificar en el alumno aspectos fortalecidos con el REDA como la motivación generada en resolver tareas, la ejercitación de las habilidades cognitivas, la instruccionalidad incorporada a sus estructuras mentales, la preferencia del recurso para aprehensión de conocimiento y la conceptualización de la intencionalidad del recurso en estilos de aprendizaje, razonamiento lógico, instruccionalidad y adaptatividad.

Para facilitar el análisis de esta información se utilizó el QDA Miner que es una herramienta de software para el análisis de datos cualitativos que permite codificar, realizar anotaciones y hacer recuperación de codificación para análisis de documentos. A través de este paquete estadístico se puede analizar la información que no es visible en las

transcripciones del cuestionario y además permite análisis Figuras que facilitan la interpretación de resultados.

La información en QDA Miner es manejada por proyectos y estos están compuestos de múltiples casos que son cada una de las entrevistas o cuestionarios elaborados. Un caso o documento es la unidad básica de análisis de un proyecto. Para el análisis se uso el comando de frecuencias de codificación en el cual se obtuvo una lista de las categorías conceptuales con su frecuencia, el número de casos o entrevistas en que se encuentran enunciadas y el número total de veces que aparecen en todo el proyecto.

La aplicación de este sexto instrumento de recolección de datos tuvo como propósito cumplir con el cuarto objetivo específico de la investigación. La manera en que se evidencia el logro del objetivo específico es el tema del capítulo 8-4 análisis de resultados prueba 3. Fue realizada la última semana de noviembre del 2014. Para el documento de las preguntas propuestas en la prueba *Ver anexo # 5*.

8. Análisis de Resultados

A continuación se presenta el análisis de resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos. Se utiliza en este análisis el mismo orden aplicado en la descripción de los instrumentos de recolección de datos como fue:

- Análisis de los datos obtenidos en la solución de la prueba diagnóstica escrita de razonamiento lógico. Se hace análisis de desempeño individual en efectividad de respuestas acertadas y de los resultados alcanzados por el grupo focal.
- El análisis de los datos que generó la rúbrica sobre técnicas que utilizó el alumno para la solución de los problemas en habilidades cognitivas.
- Análisis de datos obtenidos a partir del test de Felder y Silverman sobre estilos de aprendizaje.
- Análisis de los datos obtenidos a partir de efectividad de respuestas acertadas mientras se interactuaba con el REDA representados en los premios obtenidos.
- El análisis de los datos que generó la rúbrica sobre técnicas que utilizó el alumno para la solución de los problemas mientras interactuaban con el REDA.
- Análisis de datos a partir de un cuestionario de respuestas abiertas que pretendía identificar los factores asociados a los cambios generados como fortalecimiento de las habilidades cognitivas.

- Triangulación de la información obtenida de la prueba diagnóstica inicial, las ayudas adaptativas generadas a partir de los estilos de aprendizaje y los desempeños y el cuestionario de respuestas abiertas con el fin de validar la información recolectada a partir de la relación de datos y fortalecer de esta manera las conclusiones que apoyaron el alcance del objetivo general.

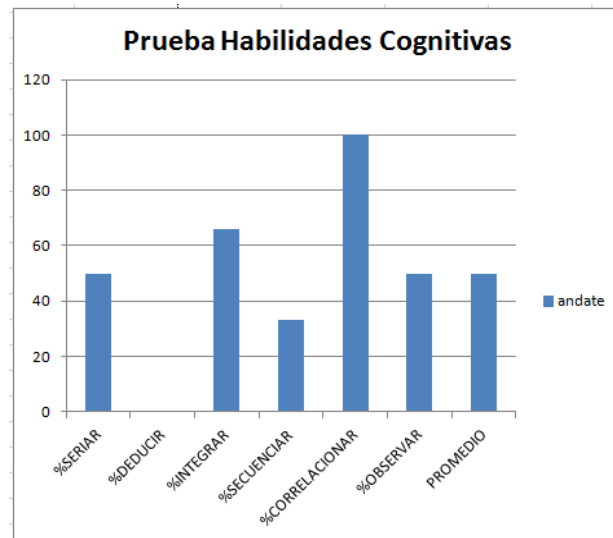
8.1 Análisis de datos de la prueba diagnóstica

Se efectuó en dos tiempos paralelos de obtención de información: El primero fue medir la efectividad que se tuvo en la obtención de respuestas acertadas en la solución de los problemas de razonamiento lógico donde cada pregunta contenía altos contenidos que permitían la de utilización de unas habilidades cognitivas determinadas. La forma en que se evaluó la prueba consistió en calcular porcentajes entre el número de respuestas correctas en relación al número total de preguntas propuestas que involucraban la ejercitación de una habilidad específica.

8.1.1 Análisis de datos en respuestas efectivas de la prueba diagnostica

Se comienza con el análisis de las pruebas presentadas por cada estudiante, y al final un análisis general del grupo focal.

Alumno ANDATE



*Figura 20 Resultados pruebas diagnósticas
Andate*

Fuente: Análisis de datos con excel

El alumno no obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 50% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de secuenciar con un 35% de efectividad. Las habilidades de seriar y observar también no presentan un buen desarrollo y la de integrar apenas logro el aprobatorio. La habilidad correlacionar fue en la que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una buena ejercitación de sus habilidades cognitivas pues presenta promedios bajos de efectividad.

Alumno JAES

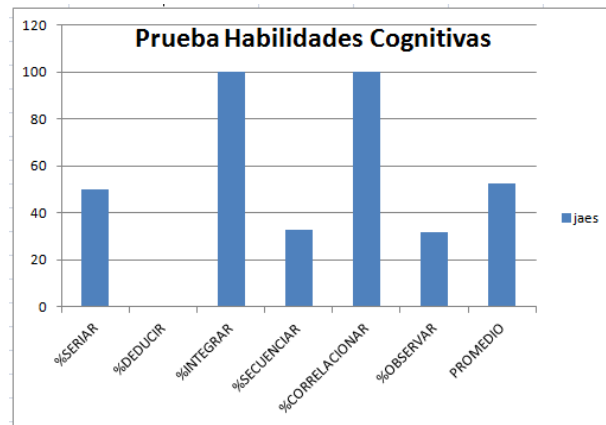


Figura 21 Resultados pruebas diagnósticas Jaes

Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno no obtuvo el promedio aprobatorio, en la prueba estuvo sobre un 53% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en las habilidades de secuenciar y observar con un 35% de efectividad. La habilidad de seriar no presenta un buen desarrollo con un 50% de efectividad. Las habilidades correlacionar e integrar fueron en las que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una buena ejercitación de sus habilidades cognitivas donde presenta baja efectividad.

Alumno KALORPE

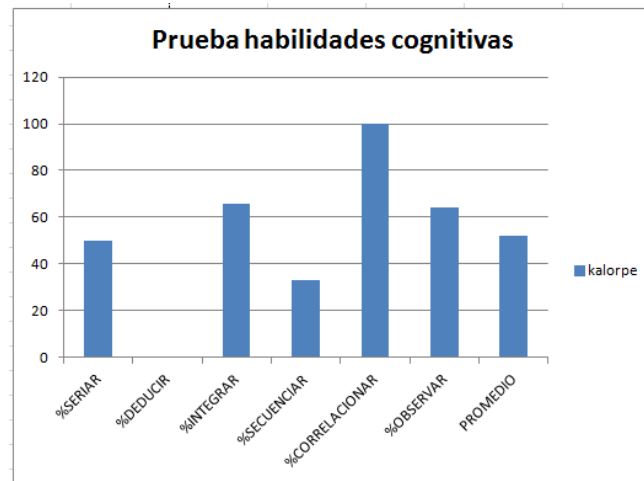


Figura 22 Resultados pruebas diagnósticas Kalorpe

Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno no obtuvo el promedio aprobatorio, en la prueba estuvo sobre un 55% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de secuenciar con un 35% de efectividad. La habilidad de seriar no presenta un buen desarrollo con un 50% de efectividad. La habilidad observar presenta una efectividad aprobatoria media del 65% y en la habilidad correlacionar fue en la que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una buena ejercitación de sus habilidades cognitivas donde presenta baja efectividad.

Alumno LAESES

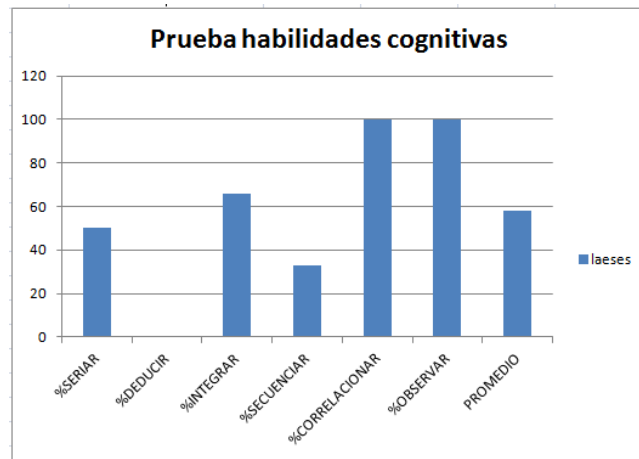


Figura 23 Resultados pruebas diagnósticas Laeses

Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno no obtuvo el promedio aprobatorio, en la prueba estuvo sobre un 58% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de secuenciar con un 35% de efectividad. La habilidad de seriar no presenta un buen desarrollo con un 50% de efectividad. La habilidad integrar presenta una efectividad aprobatoria media del 65% y en las habilidades correlacionar y observar fueron en las que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una buena ejercitación de sus habilidades cognitivas donde presenta baja efectividad.

Alumno MAGIE

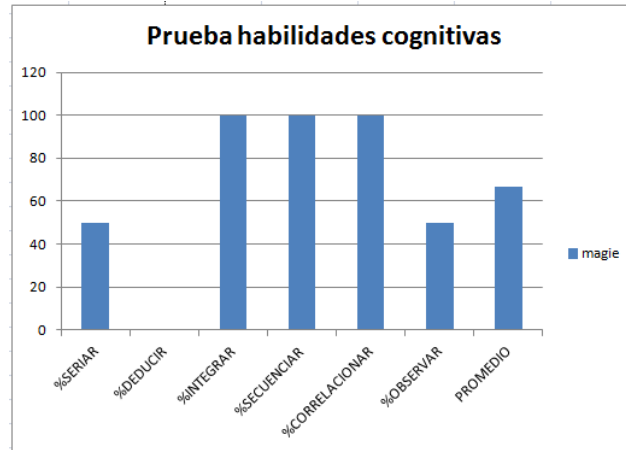


Figura 24 Resultados pruebas diagnósticas Magie

Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio medio bajo, en la prueba estuvo sobre un 63% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar y observar con un 50% de efectividad. En la habilidad correlacionar, integrar y secuenciar fue en las que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de sus habilidades cognitivas de deducir, seriar y observar.

Alumno CIBU

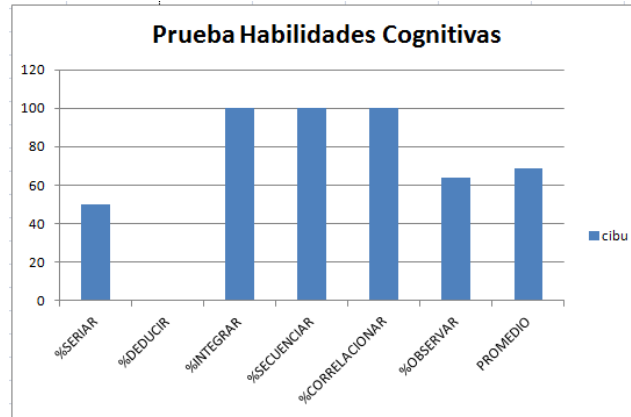
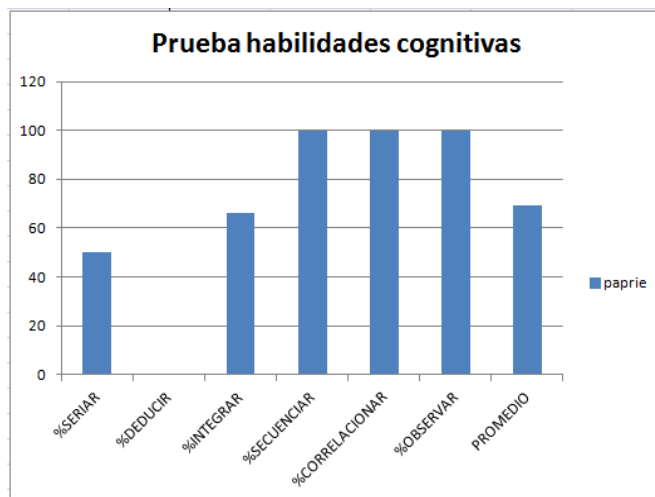


Figura 25 Resultados pruebas diagnósticas Cibu

Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio medio, en la prueba estuvo sobre un 68% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En la habilidad observar estuvo sobre un 65% de efectividad. En la habilidad correlacionar, integrar y secuenciar fue en las que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de sus habilidades cognitivas de deducir, seriar y observar.

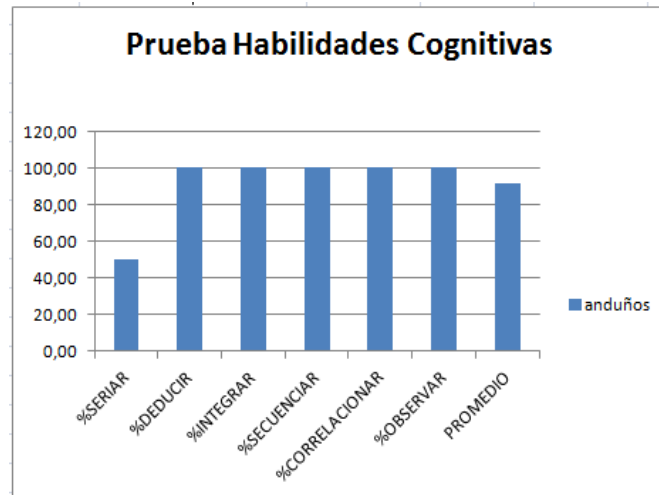
Alumno PAPRIE



*Figura 26 Resultados pruebas diagnósticas Paprie
Fuente: Análisis de datos con Excel*

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio medio, en la prueba estuvo sobre un 68% de efectividad en las respuestas. Posee problemas en habilidades deductivas y su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En la habilidad integrar obtuvo un 65% de efectividad. En la habilidad correlacionar, integrar y secuenciar fue en las que manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de sus habilidades cognitivas de deducir, seriar y observar.

Alumno ANDUÑOS



*Figura 27 Resultados pruebas diagnósticas Anduños
Fuente: Análisis de datos con Excel*

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio alto, en la prueba estuvo sobre un 85% de efectividad en las respuestas. Su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En las otras habilidades manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de su habilidad cognitivas seriar y en las otras mayor ejercitación para mantener su buen desempeño.

Alumno JUDINA

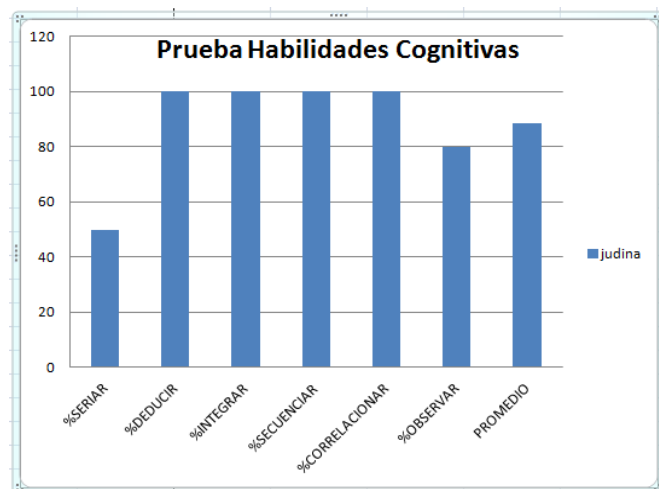


Figura 28 Resultados pruebas diagnósticas Judina
Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio alto, en la prueba estuvo sobre un 84% de efectividad en las respuestas. Su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En la habilidad observar obtuvo un 80% de efectividad. En las otras habilidades manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de su habilidad cognitivas seriar, en la habilidad observar mejor ejercitación y en las otras simple ejercitación para mantener su buen desempeño.

Alumno JUJOAR

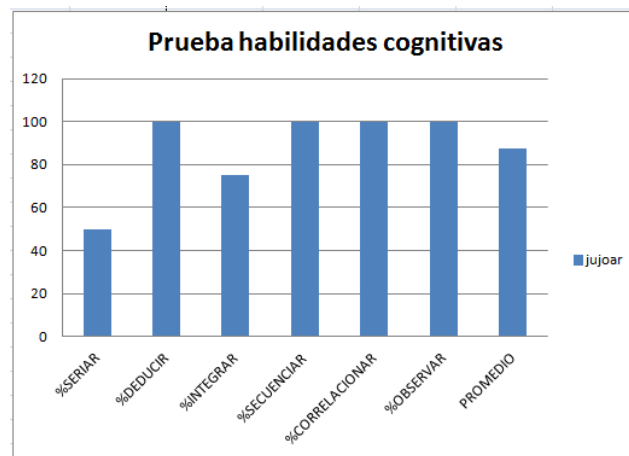
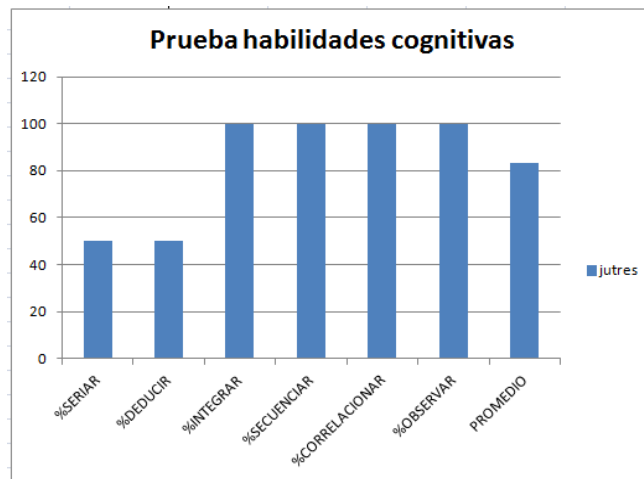


Figura 29 Resultados pruebas diagnósticas Jujoar
Fuente: Análisis de datos con Excel

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio, en la prueba estuvo sobre un 83% de efectividad en las respuestas. Su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En la habilidad integrar obtuvo un 78% de efectividad. En las otras habilidades manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una

mejor ejercitación de su habilidad cognitiva seriar, en la habilidad integrar mejor ejercitación y en las otras simple ejercitación para mantener su buen desempeño.

Alumno JUTRES



*Figura 30 Resultados pruebas diagnósticas Jutres
Fuente: Análisis de datos con Excel*

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio alto, en la prueba estuvo sobre un 81% de efectividad en las respuestas. Su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar y en deducir con un 50% de efectividad. En las otras habilidades manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de sus habilidades cognitivas seriar y deducir, y en las otras simple ejercitación para mantener su buen desempeño.

Alumno SADADI

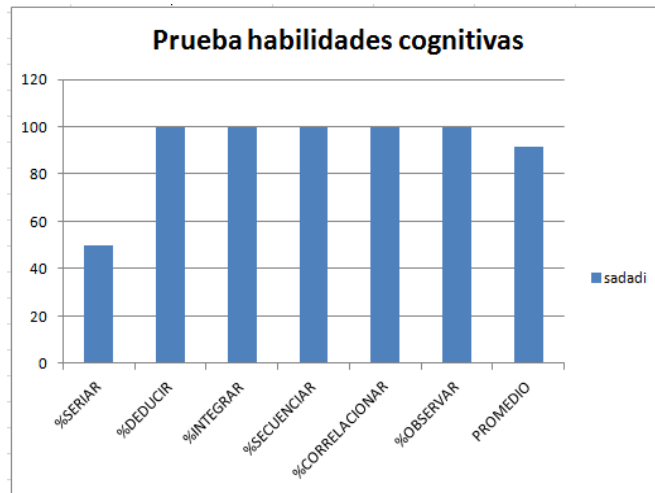


Figura 31 Resultados pruebas diagnósticas Sadadi

Fuente: Análisis de datos con excel

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio alto, en la prueba estuvo sobre un 90% de efectividad en las respuestas. Su desempeño no es nada bueno en la habilidad de seriar con un 50% de efectividad. En las otras habilidades manifestó buen desempeño con un 100% de efectividad. Este alumno requiere una mejor ejercitación de su habilidad cognitiva seriar y en las otras simple ejercitación para mantener su buen desempeño.

8.1.2 Análisis Grupal

Se puede evidenciar en cada una de las pruebas que los alumnos en su mayoría están en un nivel medio de habilidades. Hay seis alumnos que corresponden al 50% del grupo focal que se encuentran entre el 50%- 68% del promedio de las pruebas. El 43% de los alumnos estuvieron sobre un promedio de 75% de efectividad en la prueba y solo un 17% de los alumnos estuvieron sobre un promedio del 90%. Esto evidencia que los alumnos en su mayoría no son hábiles en la ejercitación de sus habilidades cognitivas y por tanto los resultados obtenidos en

las evaluaciones de las otras asignaturas que se identifican como ciencias exactas no van a alcanzar los promedios aprobatorios necesarios.

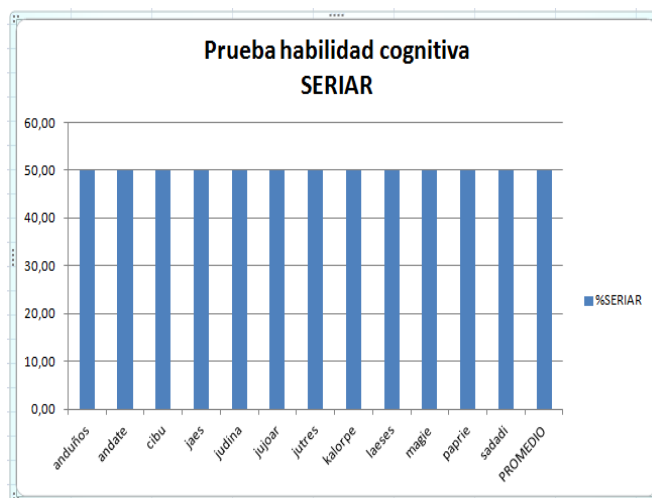


Figura 32 Resultados grupal pruebas diagnósticas Seriar

Fuente: Análisis de datos con excel

En la prueba seriar todo el grupo estuvo sobre un 50% de efectividad en las respuestas. Esto evidencia problemas en relacionar proporciones para seguir una secuencia lógica. Es una habilidad muy utilizada en química en laboratorios con tabla periódica y en física en aplicación de fuerzas en palancas.

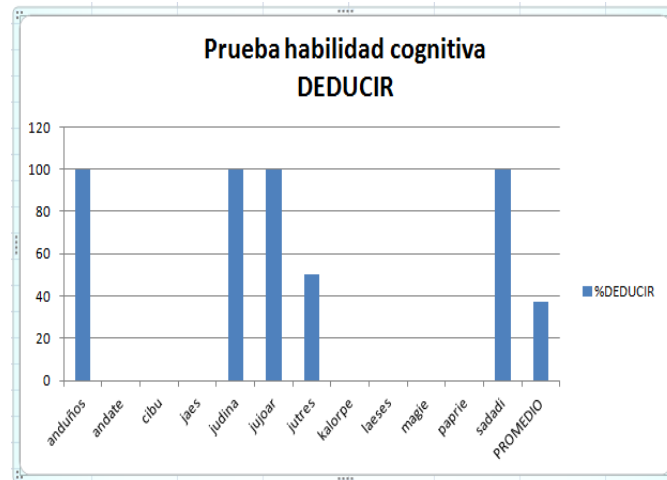


Figura 33 Resultados grupal pruebas diagnósticas Deducir

Fuente: Análisis de datos con excel

La habilidad deducir estuvo en un promedio del 38% y es donde se presentan los mayores problemas en el grupo focal. Esta habilidad es la más utilizada en todas las asignaturas y también en todos los procesos diarios de la vida. Es sumamente preocupante que se tenga este problema en este tipo de habilidad tan esencial en el trabajo diario.

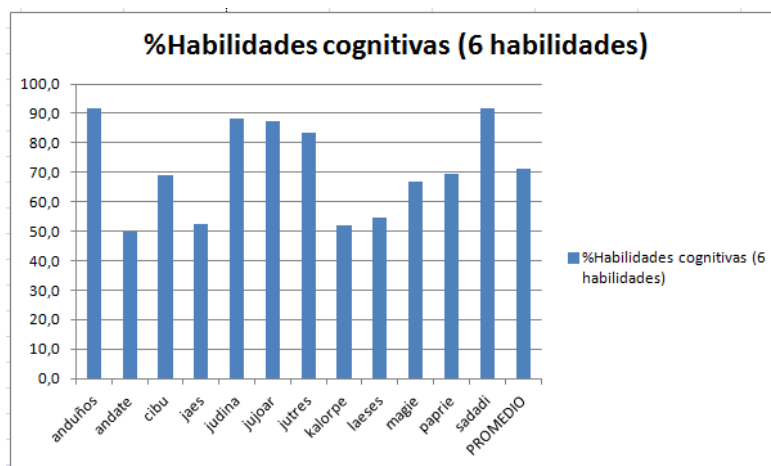


Figura 34 Resultados grupal pruebas diagnósticas

Fuente: Análisis de datos con excel

Este último Figura muestra el desempeño comparativo entre los integrantes del grupo en todas las habilidades ejercitadas. Los alumnos con mayores dificultades en la ejercitación fueron en su orden ANDATE con una efectividad del 50%, JAES y KALORPE con efectividades del 54%, LAESES con un 57% de efectividad y otro grupo de cuatro (4) .estudiantes que estuvieron en el rango del los 60%-70% que no es nada bueno. El resto de los estudiantes estuvieron por encima del rango del 80% pero teniendo problemas del 50% en algunas habilidades cognitivas lo que requiere una intervención inmediata en las mismas.

8.1.3 Análisis de datos de las técnicas utilizadas en la prueba diagnóstica

Aplicada la primera prueba, que correspondía a la observación de las técnicas utilizadas por el alumno para el desarrollo de la prueba diagnóstica de habilidades cognitivas, esta se apoyó en la aplicación de la rúbrica que se puede observar en la *tabla 4* en la cual se describen los indicadores que podían verificar si el alumno había asimilado en su estructura cognitiva las técnicas necesarias para el logro de seis competencias que tenía que alcanzar para mejorar sus habilidades cognitivas. El objetivo fue validar si el alumno aplicaba o no el indicador que tenía que ser utilizado en la competencia correspondiente.

La prueba tenía una medición que consistía en porcentajes que son calculados de acuerdo a la valoración del indicador en un rango entre 0 y 1 que correspondía a si el estudiante no cumplió o si cumplió con el indicador propuesto en el desarrollo de la prueba. Se puede observar un resumen de los resultados en los datos mostrados en Anexo 7.

A continuación se presenta un análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba y finalmente se puede observar un análisis general.

Alumno KALORPE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 33% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar, habilidad integrar y la habilidad secuenciar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad deducir obtiene un 0% en aplicación de técnicas y un 50% en las habilidades de correlacionar y observar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno no tiene técnicas claras y aplicables que impliquen manejar un proceso lógico para el análisis de problemas. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar y así mejorar sus desempeños.

Alumno JAES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 48% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar y la habilidad secuenciar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad deducir obtiene un 0% en aplicación de técnicas y un 50% en las habilidades de observar, en la habilidad correlacionar obtiene un 75% de aplicación y un 100% en la habilidad de integrar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno no tiene técnicas claras y aplicables que impliquen manejar un proceso lógico para el análisis de problemas. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar y así mejorar sus desempeños.

Alumno MAGIE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 50% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar y la habilidad

deducir obtiene un 0% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad observar obtiene un 25% en aplicación de técnicas y un 75% en las habilidades de correlacionar y un 100% en la habilidad de integrar y secuenciar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno no tiene técnicas claras las técnicas que son aplicables a un tipo de habilidad y en otras si los aplica y obtiene buenos desempeños. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno LAESES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 54% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad deducir obtiene un 0% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad observar obtiene un 50% en aplicación de técnicas y un 67% en las habilidades de integrar y secuenciar y un 75% en la habilidad de correlacionar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno no tiene técnicas claras las técnicas que son aplicables a un tipo de habilidad como es deducir y en otras si los aplica pero no en todas sus etapas. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar totalmente en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno ANDATE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 54% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad deducir y habilidad secuenciar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad observar obtiene un 50% en aplicación de técnicas y un 67% en las habilidades de seriar e

integrar y un 75% en la habilidad de correlacionar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno no tiene técnicas claras las técnicas que son aplicables a un tipo de habilidad como es deducir y secuenciar, en otras si los aplica pero no en todas sus etapas. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar totalmente en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno JUTRES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 64% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad deducir y habilidad integrar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y porcentajes mayores al 67% en el resto de habilidades. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad pero no las aplica todas en el momento adecuado. Requiere que se le apoye en repasar ejercitando en esos puntos problema para que pueda aplicar todos los pasos en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno JUJOAR

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 65% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad integrar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y un 50% en la habilidad observar. Tuvo porcentajes mayores al 67% en el resto de habilidades. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad pero no las aplica todas en el momento adecuado. Requiere que se le apoye en repasar ejercitando

en esos puntos problema para que pueda aplicar todos los pasos en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno CIBU

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 66% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad observar obtiene un 25% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad de deducir obtiene un porcentaje del 33% y porcentajes mayores al 67% en el resto de habilidades. Aplica bien las técnicas que recomiendan cuando ejercita la habilidad de integrar y secuenciar con porcentajes del 100%. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad pero tiene que mejorar en que le faltan pasos para poder ejercitar correctamente en algunas habilidades y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Alumno PAPRIE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 68% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad deducir obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad de seriar y habilidad de integrar obtiene un porcentaje del 67% y porcentajes mayores al 75% en el resto de habilidades. Aplica bien las técnicas que recomiendan cuando ejercita la habilidad de correlacionar con porcentajes del 100%. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad pero tiene que mejorar en algunos pasos que son necesarios aplicar cuando ejercita sobre todo la habilidad de deducir.

Alumno JUDINA

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 81% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. Tiene dificultades en las técnicas utilizadas en la habilidad de seriar donde obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y porcentajes mayores al 75% en el resto de habilidades. Aplica bien las técnicas que se recomiendan pero hay que mejorar en observar. Hay que mejorar mucho en las habilidades de deducir.

Alumno ANDUÑOS

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 84% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar y secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad de correlacionar obtiene un porcentaje del 75% y porcentajes del 100% en el resto de habilidades. Aplicó bien las técnicas en la mayoría de pruebas. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras pero aún le faltan algunas mejoras que no son críticas.

Alumno SADADI

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 94% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. Es un alumno que se desempeña bien en este tipo de pruebas. Solo en la prueba seriar obtuvo un 67% de utilización de las técnicas propuestas, de resto estuvo en porcentaje 100%. Aplica bien las técnicas que

recomiendan cuando ejercita en estos tipos de test para evaluar la capacidad de razonamiento lógico.

8.1.4 Análisis grupal

El grupo focal mantuvo su nivel de desempeño con relación al primer análisis que se hizo de efectividad en respuestas de la prueba diagnóstica. Los alumnos que tuvieron deficiencias en cierto tipo de habilidades, lo corroboraron con el análisis de las técnicas que utilizan en la solución de problemas. Los alumnos que estuvieron por un porcentaje menor del 50% en desempeños, volvieron a obtener en esta prueba porcentajes por debajo del 54%, que indican que tienen problemas en la utilización y ejercitación de sus habilidades cognitivas. La habilidad deducir también fue la que tuvo más bajos resultados en la mayor parte de alumnos lo mismo que la de observar. Los alumnos que tenían alto grado de desempeño, demostraron que son los que utilizan técnicas de razonamiento que son avaladas para obtener buenos resultados y saben aplicarlas según la habilidad que tengan que ejercitar.

8.2 Análisis de datos de los estilos de aprendizaje en prueba de Felder y Silverman

Se refiere esta sección al análisis de datos del test de estilos de aprendizaje ILS de Felder y Silverman. El objetivo a alcanzar fue Identificar el tipo de estilo de aprendizaje de los estudiantes a partir de un cuestionario de modelos de tipos aprendizaje. La utilización del test de Felder y Silverman como instrumento de investigación se hace por la confiabilidad y validez que le dan otros investigadores como Zywno (2003) y Livesay Dee, Nauman , Hites (2002).

Un modelo de estilos de aprendizaje tiene el objetivo de identificar a los alumnos de acuerdo con la forma en que ellos reciben y procesan la información en sus procesos de aprendizaje.

8.2.1 Análisis Individual

Para evaluar las respuestas obtenidas por los alumnos en el test, se utilizó la técnica propuesta por sus autores que consiste en aplicar valores en el rango uno-cero (1-0) a las dos categorías bipolares de las cuarenta y cuatro preguntas agrupadas en las cuatro escalas (Activo |Reflexivo, Sensorial |Intuitivo, Visual |Verbal y Secuencial |Global).

La escala no está enfocada a demostrar que un alumno tiene un estilo de aprendizaje único sino se enfoca en encontrar un rango de acción que pueda explicar su forma de aprender y la tendencia a utilizar una de las dos polaridades o preferencias en cada una de las cuatro escalas.

En la Figura 35 se pueden observar los rangos en estilos de aprendizaje, según el test de Felder.

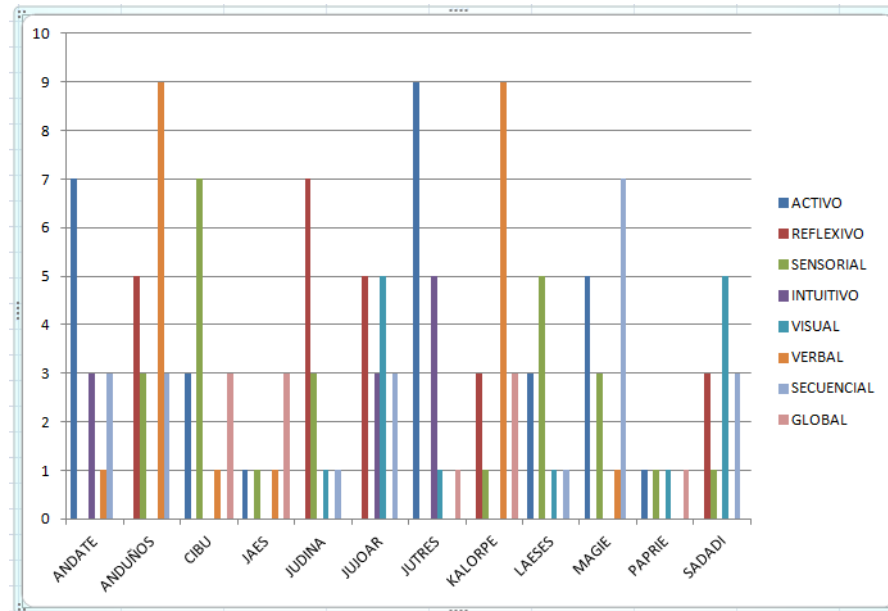


Figura 35 Comparativo estilos de aprendizaje Felder y Silverman

Fuente: Aplicación prueba estilos de aprendizaje ILS Felder y

Silverman

Alumno ANDATE

Es un alumno con un gran perfil de activo sobre lo reflexivo, está en un término medio de más intuitivo que sensorial, comparte estilo de aprendizaje visual y verbal y se adapta mejor al aprendizaje secuencial que al global en promedio.

Alumno ANDUÑOS

Es un alumno con perfil mucho más reflexivo que activo, es más de perfil sensorial que intuitivo, es extremadamente de estilo verbal y es más de estilo de aprendizaje secuencial que global.

Alumno CIBU

Es un alumno con más perfil de activo que reflexivo, es extremadamente sensorial, es equilibrado entre perfil verbal y visual y tiene más perfil global que secuencial.

Alumno JAES

Es un alumno con un estilo de aprendizaje muy equilibrado, es un poco más activo que reflexivo, es un poco más sensorial que intuitivo, es un poco más verbal que visual y es más global que secuencial.

Alumno JUDINA

Es un alumno extremadamente reflexivo, es más sensorial que intuitivo, tiene gran equilibrio entre lo visual y lo verbal y también gran equilibrio entre aprendizaje secuencial y global.

Alumno JUJOAR

Es un alumno con gran perfil de reflexivo, es un poco más intuitivo que sensorial, es muy visual y es algo más secuencial que global.

Alumno JUTRES

Es un alumno extremadamente activo, es muy intuitivo, está en equilibrio entre lo visual y lo verbal lo mismo que guarda gran equilibrio entre aprendizaje global y secuencial.

Alumno KALORPE

Es un alumno mucho más reflexivo que activo, guarde equilibrio entre lo sensorial y lo intuitivo, es extremadamente visual y se adapta mucho mejor al aprendizaje global que al secuencial.

Alumno LAESES

Es un alumno con un poco más de perfil de activo que reflexivo, es mucho más sensorial que intuitivo, tiene equilibrio entre lo visual y lo verbal y también tiene gran equilibrio entre el aprendizaje secuencial y el global.

Alumno MAGIE

Es un alumno con buen enfoque hacia el perfil activo, predomina lo sensorial sobre lo intuitivo pero no muy claro, más de perfil de verbal que visual, y se adapta mejor al aprendizaje secuencial en forma estricta.

Alumno PAPRIE

Es un alumno que guarda un gran equilibrio en los estilos de aprendizaje con un mínimo enfoque en cada uno de ellos y se va a nombrar primero el que domina, es activo-reflexivo, es sensorial-intuitivo, es visual-verbal, es global-secuencial, este es el alumno que nunca tendrá inconvenientes en los procesos de aprendizaje en el aula.

Alumno SASADI

Es un alumno con un poco más de perfil de reflexivo que activo, está en un término medio de más sensorial que intuitivo, tiene prominencia a hacer más visual que verbal y se adapta mejor al aprendizaje secuencial pero no en forma estricta.

Y en la Figura 36 los estilos de aprendizaje agrupados por categorías.

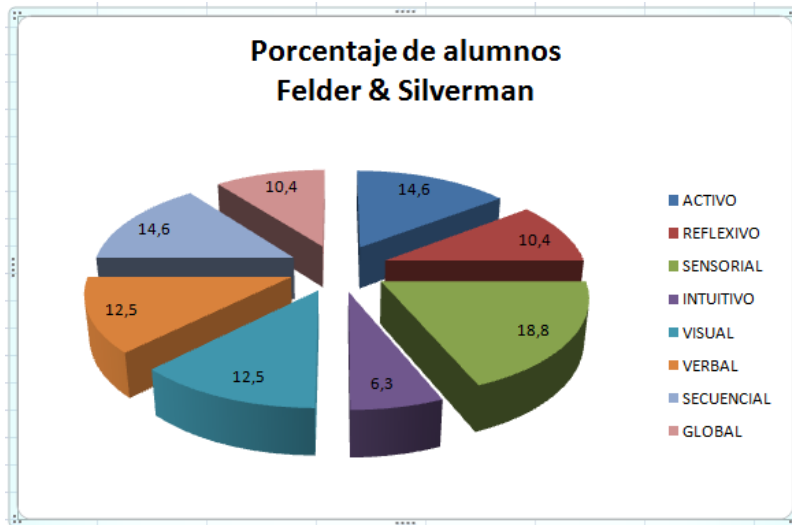


Figura 36 Alumnos agrupados por estilos de aprendizaje

Fuente: test de prueba estilos de aprendizaje ILS de Felder y Silverman

8.2.2 Análisis grupal

Al observar el anterior Figura, se puede partir de ciertos parámetros para explicar la información contenida en él. Lo primero que hay que observar es que del 100% del test aplicado a obtener los cuatro grupos bipolares de estilos que pueden caracterizar el aprendizaje del grupo focal, el 25% pertenece a cada una de las parejas de grupos, es decir activo más reflexivo es el 25%, sensorial más intuitivo es el 25%, visual más verbal es el 25% y secuencial más global el último 25% debido a que las preguntas efectuadas estaban enfocadas a hacer parte de uno de los cuatro grupos bipolares. El análisis parte de cual polo de cada grupo tiene el mayor o menor porcentaje de alumnos enfocados en ese estilo. Teniendo en cuenta las definiciones dadas en el marco teórico se puede partir del siguiente grupo de

preguntas que se pueden enmarcar en el estilo de aprendizaje dominante en el grupo bipolar para poder interactuar con ellos en un aula de clase:

¿qué tipo de información acentuar?, ¿en qué modo de presentación se debe hacer resaltar?, ¿qué forma de participación del estudiante se debe acentuar en su exposición?, ¿qué tipo de óptica se proporciona con la información expuesta?.

De esta manera, y atendiendo al estilo de aprendizaje dominante según la Figura 36 se podría analizar en los datos lo siguiente:

- a. El porcentaje del estilo sensorial corresponde al 18,8% del grupo focal y el intuitivo al 6,3% así que partiendo de esta clasificación donde los estudiantes perciben información externa o sensitiva a la vista, al oído y a los otros sentidos e información interna o intuitiva a través de ideas, memorias, lecturas, se concluye que la información para este grupo focal debe estar sesgada a hechos concretos que sean percibidos por los cinco sentidos físicos del alumno. Con relación a los juegos presentados en el REDA de acuerdo al estilo del estudiante se presentaron unos donde lo visual, lo auditivo y lo táctil prevalecían en la solución del mismo para los estilos sensoriales y para los otros estilos prevalecía la lectura de acertijos donde tenían que hallar una respuesta que ellos en forma abierta escogían.
- b. El porcentaje del estilo visual es del 12.5% de integrantes del grupo focal y el verbal del 12.5%, es decir 50% de alumnos son de un polo y el 50% de alumnos son del otro polo. En forma grupal se tendría en el aula de clase un problema debido a que para unos alumnos la información debe ser presentada

para recordarla en forma visual (por ejemplo mediante imágenes, diagramas de flujo, etc.) y para el otro grupo focal o sea los auditivos recuerdan más lo que escuchan y aprenden a partir de la discusión y las explicaciones verbales. Los juegos presentados en el REDA tienen que tener este mismo proceder pero aquí no existe problema porque como el REDA adapta en forma individual a partir del estilo propio del alumno presenta juegos o de gran contenido visual o juegos donde el sonido es el que predomina.

- c. El porcentaje del estilo activo es del 14,6% de integrantes del grupo focal y el reflexivo del 10.4%. En forma grupal se tendría en el aula de clase un gran problema si se tiene que tener en cuenta que la primera implica que la información tiene que ser discutida, explicada o chequeada creando ambientes de opinión con experimentación activa y la segunda implica examinar y manipular la información introspectivamente proporcionando la oportunidad de pensar sobre la información o simplemente tomar actitud pasiva de ver y escuchar. Los juegos presentados en el REDA tienen este mismo proceder y adapta en forma individual a partir del estilo propio del alumno gran contenido de interacción o juegos donde el mayor componente es el análisis de la solución.
- d. El porcentaje del estilo secuencial es del 14,6% de integrantes del grupo focal y el global 10.4%. En forma grupal se tendría en el aula de clase un nuevo problema si se tiene que tener en cuenta que la primera implica que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños siguiendo un orden y un calendario hasta lograr el entendimiento o el entendimiento global que

requiere de una visión integral donde se da un tema y solo se avanza cuando se logra la comprensión del todo. Dentro del REDA esto se aplicó la adaptación colocando juegos que a medida que se resolvían se les colocaba mayor dificultad para su solución en el caso de los secuenciales, y en el de los globales, se les colocaba una estructura general y de ella se iban infiriendo problemas que el alumno iba resolviendo sobre la misma hipótesis única inicial.

8.3 Análisis de datos en la interacción con el REDA

Este análisis de datos corresponden a la información obtenida por la interacción del usuario con el REDA. La propuesta de la investigación fue la de utilizar un recurso educativo digital adaptativo construido por el investigador, para responder a la pregunta de cómo un REDA puede fortalecer el desarrollo de las habilidades cognitivas en los estudiantes de nivel octavo.

Fueron dos tiempos paralelos de obtención de información: El primero consistió en medir la efectividad que se tuvo en la obtención de premios por respuestas acertadas en la solución de los problemas de razonamiento lógico con utilización de unas habilidades cognitivas determinadas. La forma en que se evaluó la prueba consistió en calcular porcentajes al número de respuestas correctas sobre el número total de preguntas en la ejercitación de una habilidad específica.

Se comienza con el análisis de las pruebas presentadas por cada estudiante, y al final un análisis general del grupo focal.

8.3.1 Análisis de datos en respuestas efectivas de la interacción con el REDA

8.3.1.1 Análisis Individual

Tabla 8

Evaluación Individual a partir de premios alcanzados interacción con el REDA

EFECTIVIDAD EN EL DESEMPEÑO INTERACCIÓN CON EL REDA								
Alumn	Diamante	Copa	Aplaus	Total	Diana+copa	%Efectividad	Ayuda adaptativa	% Ayuda
andueños	8	2	5	15	10	66,7	3	30,0
Andate	4	3	4	11	7	63,6	7	100,0
Cibu	8	0	4	12	8	66,7	3	37,5
Jaes	4	0	2	6	4	66,7	4	100,0
Judina	2	0	1	3	2	66,7	3	150,0
Jujoar	5	1	2	8	6	75,0	3	50,0
Jutres	1	0	0	1	1	100,0	0	0,0
Kalorpe	5	2	2	9	7	77,8	5	71,4
Laeses	1	4	0	5	5	100,0	2	40,0
Magie	2	0	1	3	2	66,7	4	200,0
Paprie	1	5	0	6	6	100,0	1	16,7
Sadadi	8	6	4	18	14	77,8	1	7,1
Totales	49	23	25	97	72	74,2	36	50,0
Porcentaje	50,5	23,7	25,8	100,0	74,2	74,2	50,0	67,4

Fuente: Base datos Excel de información de interacción REDA

Alumno ANDATE

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 66,7% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 36% de efectividad en las respuestas, pero con el 30% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno requiere una buena ejercitación de sus habilidades cognitivas pues aunque mejoró con relación a la primera prueba (47%), su

desempeño aún presenta debilidades que pueden ser superadas con el fortalecimiento de su razonamiento lógico a partir del REDA.

Alumno ANDUÑOS

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 66,7% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 36,7% de efectividad en las respuestas, pero con el 30% de ayudas adaptativas que generó el REDA logró el promedio aprobatorio indicado. Este alumno desmejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 85%; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno CIBU

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 66,7% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 30% de efectividad en las respuestas, pero con el 37,5% de ayudas adaptativas que generó el REDA logró el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 65% y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno JAES

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 66,7% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 0% de efectividad en las respuestas, pero con el 100% de ayudas adaptativas que generó el

REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 47% y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno JUDINA

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 66,7% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 0% de efectividad en las respuestas, pero con el 150% de ayudas adaptativas que generó el REDA logró el promedio aprobatorio indicado. Este alumno desmejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 85%; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno JUJOAR

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 75% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 25% de efectividad en las respuestas, pero con el 50% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno bajó su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 85%. Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno JUTRES

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 100% de efectividad en las respuestas. No tuvo mucha ejercitación con el REDA por lo tanto el

desempeño obtenido no es realmente demostrable que sea el real. Este alumno mejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 83% y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA.

Alumno KALORPE

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 77,8% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 6,4% de efectividad en las respuestas, pero con el 71,4% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 47% y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno LAESES

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 100% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 60% de efectividad en las respuestas, pero con el 40% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mejoró su desempeño con relación a la primera prueba donde había obtenido un 58% y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno MAGIE

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 67% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 0% de efectividad en las respuestas porque no entendía la logística de los mismos, pero con el 200% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. En la anterior prueba obtuvo el 67% de desempeño, por lo tanto mantuvo su ejercitación en todas las habilidades. Este alumno tiene que mejorar con una mayor ejercitación con el recurso para que pueda disminuir la ayuda adaptativa y pueda demostrar su fortalecimiento en las habilidades cognitivas.

Alumno PAPRIE

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 100% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 83% de efectividad en las respuestas, pero con el 17% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mantuvo su buen desempeño presentado en la primera prueba (67%) y mejoró apoyado en la adaptatividad que le prestó el REDA; Puede mejorar más para que la adaptatividad del REDA no se genere constantemente.

Alumno SASADI

El alumno obtuvo el promedio aprobatorio en la prueba, estuvo sobre un 78% de efectividad en las respuestas. Su desempeño al comenzar la prueba estaba en un promedio de 71% de efectividad en las respuestas, pero con el 7% de ayudas adaptativas que generó el REDA logro el promedio aprobatorio indicado. Este alumno mantuvo su buen desempeño presentado en la primera prueba (90%) y su disminución en porcentaje no se debe a dificultades en habilidades cognitivas porque requirió de muy poca ayuda por parte del

REDA; Pudo deberse a los tiempos que se dan para responder a las preguntas los cuales tienen que ser revisados para hacerlos más acordes al primer reconocimiento de juegos por parte del estudiante.

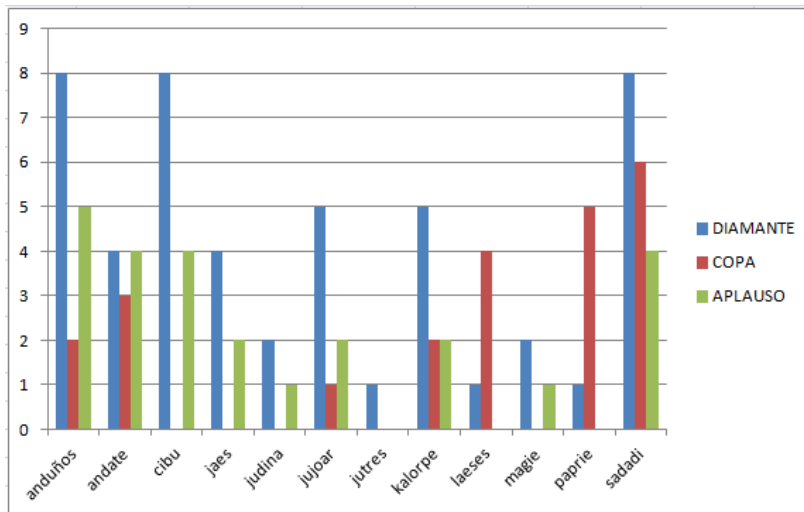


Figura 37 Resumen resultados interacción el REDA

Fuente: Datos obtenidos de la base de datos del REDA

8.3.1.2 Análisis grupal

Tabla 9

Evaluación grupal a partir de premios alcanzados por interacción con el REDA

Alumn	EFECTIVIDAD EN EL DESEMPEÑO INTERACCIÓN CON EL REDA						Ayuda adaptativa	% Ayuda
	Diamante	Copa	Aplaus	Total	Diana+copa	%Efectividad		
Totales	49	23	25	97	72	74,2	36	50,0
Porcentaje	50,5	23,7	25,7	100	74,2	74,2	50	67,3

Fuente: Base datos Excel de información de interacción REDA

Se puede observar que el grupo alcanzó los promedios aprobatorios pero no todos hicieron completa la ejecución de los juegos ni todos ejercitaron con la misma cantidad de juegos. En promedio, alcanzaron los alumnos el 74,2% de los premios por respuestas acertadas lo cual es muy satisfactorio, pero también hay que notar que el 50% de los premios se obtuvieron después de que el REDA entregó las ayudas adaptativas necesarias cuando el alumno no lograba avanzar en algún reto lo que le da el máximo valor al alcance de los objetivos planteados en la presente investigación. En promedio se obtuvieron aplausos en más del 25,7% de las pruebas lo que quiere decir que los alumnos no lograron contestar la respuesta acertada. Se entrega un aplauso de premio cuando a pesar de que se genera la ayuda adaptativa el alumno no logra interpretar o no responde la pregunta correctamente. Los diamantes corresponden a que si cumplieron con las dos condiciones que eran el tiempo dentro del máximo dispuesto y respuesta correcta y las copas que lograron la respuesta pero por fuera del tiempo propuesto. Todos los alumnos deben propender por una mayor ejercitación con el recurso, porque cuando las ayudas adaptativas están en un 50% del proceso, quiere decir, que los alumnos no están aplicando totalmente las habilidades de que disponen o porque falta entendimiento en el momento de interpretar la pregunta. Esto se puede dilucidar cuando se revisen los datos que se obtuvieron de la rúbrica de las técnicas utilizadas que se aplicó en la interacción con el REDA.

8.3.2 Análisis de datos en técnicas utilizadas en la interacción con el REDA

8.3.2.1 Análisis Individual

Las pruebas aplicadas con la interacción con el REDA fueron analizadas a partir de la rúbrica diseñada específicamente para la recolección de información con este instrumento

(Ver Tabla 4), en la cual se contemplan las habilidades cognitivas puestas en ejercitación en el REDA (competencias) y las operaciones que se esperaban fueran realizadas por los estudiantes (indicadores). En esta sección se presenta el análisis de las pruebas presentadas por cada estudiante, criterio por criterio comparando su desempeño en cada prueba con el de la primera prueba diagnóstica así como una comparación de los resultados alcanzados por todos los estudiantes al final de la interacción con el REDA.

En el anexo 7 desde el 7-1 hasta el 7-12, se pueden observar los resultados individuales de la aplicación de los indicadores a cada uno de los alumnos en las dos pruebas. Se aplicó el valor a los indicadores por observación directa a cada uno de los estudiantes mientras desarrollaban tanto la prueba escrita como la interacción con el REDA.

Alumno KALORPE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 64% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en las habilidades deducir, integrar y secuenciar obtiene un 67% en aplicación de técnicas y un 75% en las habilidades de correlacionar y observar. Hubo mejoras en la aplicación de técnicas para resolver los problemas de razonamiento, probablemente por aplicar las ayudas adaptativas del REDA. Tuvo una mejora del 30% en promedio con respecto a la observación visual aplicada en la primera prueba. Tiene que ejercitar aún esas capacidades hasta alcanzar una correcta aplicación de técnicas en un 30% más de mejoras.

Obtuvo en promedio una mejora del 30% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 63.9% y en la prueba escrita obtuvo

33.3%. Es un alumno que presenta en general deficiencias en pruebas de razonamiento, no es buen observador.

Alumno JAES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 75% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar, deducir y secuenciar tuvo aplicación de técnicas en un 67% y las habilidades correlacionar y observar obtiene un 75% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad integrar obtiene un 100% en aplicación de técnicas. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que en este momento el alumno tiene técnicas claras y aplicables que impliquen manejar un proceso lógico para el análisis de problemas, pero revisando las ayudas adaptativas que utilizó que fueron de un 100% se puede concluir que fue la adaptatividad la que logró estas mejoras. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar y así mejorar sus desempeños.

Obtuvo en promedio una mejora del 26% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 75% y en la prueba escrita obtuvo 48.7%. Es un alumno que presenta deficiencias en pruebas de memoria.

Alumno MAGIE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 75% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar, habilidad deducir, habilidad integrar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad observar y habilidad correlacionar un 75% en aplicación de técnicas y un 100% en la habilidad de secuenciar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene

técnicas claras las técnicas que son aplicables a un tipo de habilidad y en otras si los aplica y obtiene buenos desempeños, pero revisando las ayudas adaptativas, se nota que fueron utilizadas en un 200% lo que indica que fue a partir de la adaptatividad del REDA que se alcanzaron estos buenos promedios. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Obtuvo en promedio una mejora del 25% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 75% y en la prueba escrita obtuvo 50%. Es un alumno que presenta en general deficiencias en pruebas de razonamiento, no es buen observador y tiene deficiencias en procesos de memoria.

Alumno LAESES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 81% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad integrar y secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad correlacionar y observar obtiene un 75% en aplicación de técnicas y un 100% en las habilidades de seriar y deducir. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene claras las técnicas que son aplicables a un tipo de habilidad y hay que tener en cuenta que el 40% del resultado final fue producto de las ayudas adaptativas generadas por el REDA que fueron registradas en la rúbrica. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar totalmente en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Obtuvo en promedio una mejora del 25% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 80.6% y en la prueba escrita obtuvo

54.2%. Es un alumno que presenta en general deficiencias en pruebas de razonamiento, no tiene muchas habilidades para la competencia deducir.

Alumno ANDATE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 75% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad secuenciar obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad deducir obtiene un 67% en aplicación de técnicas y un 75% en las habilidades de correlacionar y observar y un 100% en la habilidad de seriar e integrar, como recibió ayudas adaptativas en un 100%, se puede concluir que la mejora en esta observación visual se debe a la aplicación inmediata de esas técnicas enseñadas a través del REDA. Requiere que se le apoye en técnicas que pueda utilizar totalmente en cada proceso y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Obtuvo en promedio una mejora del 20% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 75% y en la prueba escrita obtuvo 54.2%.

Alumno JUTRES

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 83% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar, integrar, y secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y porcentajes de 100% en habilidades deducir, correlacionar y observar. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad. Es un

alumno que presenta una buena retentiva para la aplicación de técnicas de habilidades que se le enseñan.

Obtuvo en promedio una mejora del 24% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 83.3% y en la prueba escrita obtuvo 63.9%.

Alumno JUJOAR

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 70% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad integrar y secuenciar se obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y un 75% en la habilidad observar y correlacionar y porcentajes del 100% en habilidad seriar y deducir. Tuvo ayudas adaptativas del 50% lo que influyó en la mejora de aplicación de técnicas. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad. Requiere que se le apoye en mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Obtuvo en promedio una mejora del 4% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 69.4% y en la prueba escrita obtuvo 65.3%.

Alumno CIBU

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 75% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad seriar, deducir, secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad de

correlacionar y observar obtiene un porcentaje del 75% y 100% en las habilidad integrar. Obtuvo ayudas adaptativas de un 37% lo que puede explicar las mejoras en las técnicas aplicadas observadas. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad pero tiene que mejorar en que le faltan pasos para poder ejercitar correctamente en algunas habilidades y así mejorar sus desempeños en aquellas habilidades que presentan dificultades.

Obtuvo en promedio una mejora del 8% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 75% y en la prueba escrita obtuvo 66.7%. Es un alumno que presenta deficiencias en la observación.

Alumno PAPRIE

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 89% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad integrar y secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y en el resto de habilidades obtuvo un 100%. Aplica bien las técnicas que se le recomiendan. Obtuvo ayudas en técnicas adaptativas en un 17% lo que implicó que mejora su desempeño en esta prueba. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras que son aplicables a un tipo de habilidad.

Obtuvo en promedio una mejora del 22% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 94.4% y en la prueba escrita obtuvo 68.1%. Es un alumno que se desempeña bien en pruebas de razonamiento, posee buenas habilidades de observación y de deducción

Alumno JUDINA

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 85% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. Tiene dificultades en las técnicas utilizadas en la habilidad de seriar donde obtiene un 33% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación y en la habilidad correlacionar obtiene un 75% y en las demás técnicas en habilidades cognitivas obtuvo porcentajes del 100%. Aplica bien las técnicas que se recomiendan. Obtuvo ayudas en un 150% lo que pudo influir en las mejoras observadas en esta prueba.

Obtuvo en promedio una mejora del 4% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 84.7% y en la prueba escrita obtuvo 80.6%. Es un alumno que presenta deficiencias en pruebas de seriar números organizándolos mentalmente.

Alumno ANDUÑOS

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 86% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. En habilidad secuenciar obtiene un 67% en aplicar las técnicas mínimas de ejercitación, en la habilidad de correlacionar y observar obtiene un porcentaje del 75% y porcentajes del 100% en el resto de habilidades. Aplicó bien las técnicas en la mayoría de pruebas. Con esos porcentajes, se puede evidenciar que el alumno tiene técnicas claras para resolver este tipo de problemas.

Obtuvo en promedio una mejora del 1% entre ambas pruebas. En algunos indicadores mejoró en la prueba del REDA pues su promedio fue de 86.1% y en la prueba escrita obtuvo 84.7%.

Alumno SADADI

Obtuvo en la aplicación de la rúbrica un promedio general del 90% en aplicación de técnicas adecuadas en ejercitación de habilidades cognitivas. Es un alumno que se desempeña bien en este tipo de pruebas. Solo en la prueba integrar obtuvo un 67% de utilización de las técnicas propuestas, en habilidad correlacionar obtuvo un 75% y un 100% en técnicas aplicadas en el resto de las otras habilidades. Aplica bien las técnicas que recomiendan cuando ejercita en estos tipos de test para evaluar la capacidad de razonamiento lógico.

Obtuvo en promedio una mejora del 20% entre ambas pruebas.

8.3.2.2 Análisis grupal

El grupo focal se manifestó con el mismo promedio de desempeño que obtuvo después del primer test diagnóstico pues los que tuvieron deficiencias en cierto tipo de habilidades lo corroboraron con el análisis de las técnicas que utilizan en la solución de problemas. Los alumnos que estuvieron por un porcentaje menor del 50% en desempeños, volvieron a obtener en esta prueba porcentajes por debajo del 54%, que indican que tienen problemas en la utilización y ejercitación de sus habilidades cognitivas. La habilidad deducir también fue la que tuvo más bajos resultados en la mayor parte de alumnos lo mismo que la de observar. Los alumnos que tenían alto grado de desempeño, demostraron que son los que utilizan técnicas de razonamiento que son las apropiadas para obtener buenos resultados y saben aplicarlas en

forma correcta con la habilidad adecuada. También se logró establecer que la ayuda adaptativa logró mejorar los desempeños en todos ellos y fue de esta manera que mejoraron las técnicas de proceso y alcanzaron las respuestas correctas en los tiempos dispuestos para ellas.

A continuación, en la Figura 38, se puede ver el resultado alcanzado por el grupo focal, tanto individualmente, como el promedio general, comparando ambas pruebas.

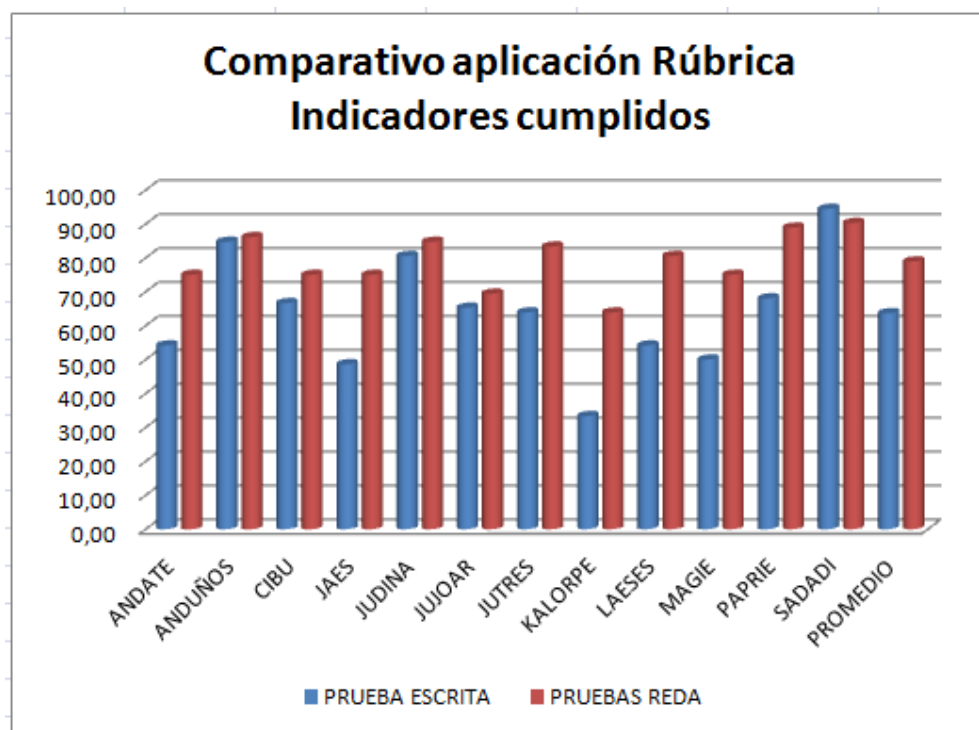


Figura 38 Comparativo prueba escrita y prueba REDA aplicando la Rúbrica

Fuente: información pruebas escritas y operación REDA en razonamiento lógico

Observando la Figura 40 se nota una mejor actividad en la barra roja, donde se obtienen mayores valores, esta corresponde a la interacción con el REDA. En los indicadores la mejoría

estuvo en la aplicación de las ayudas adaptativas generadas cuando después de dos intentos no lograban alcanzar la respuesta correcta, entonces dedicaba tiempo a la lectura instruccional de la ayuda generada por medio de una pantalla de realimentación de técnicas de resolución de problemas y después se concentraban a contestar la pregunta, lo que no hicieron en el primer test pues allí la mayoría repasaba rápidamente las figuras y después de un corto análisis marcaban la respuesta. El alumno hacía lectura de la instruccionalidad y la aplicaba inmediatamente dando como resultado que alcanzaba uno de los premios que se ofrecían, que cualitativamente indicaba que había fortalecido la habilidad puesta a ejercitar. La rúbrica entonces indicaba que se había cumplido los pasos que era necesario procesar en búsqueda de la solución correcta del problema.

En el anexo 8 del 8-1 a 8-7 se puede observar los resultados agrupados por habilidad cognitiva obtenidos por los estudiantes en la prueba escrita de razonamiento lógico.

Análisis grupal

Obtuvo en promedio el grupo una mejora del 15% entre ambas pruebas. En algunos indicadores hubo mejoras en la prueba del REDA. Los alumnos en su mayoría tienen problemas en las pruebas de seriar y de relación entre variables, no pueden encontrar fácilmente relación lógica entre dos variables. Presentaron también problemas en la secuenciación por falta de observación según quedó registrado en la rúbrica. La mayoría mejoró las habilidades en razonamiento lógico y fue así que el desempeño alcanzó el 80% con el REDA, esto demuestra que les gusta este tipo de pruebas y que se proponen retos que cumplen. Les gusta el juego digital y son buenos observadores, tienen buena lógica y deducción.

Las mayores mejoras entre ambas pruebas a partir de la observación directa se obtuvieron en la categoría **observación**, porque se nota una mejor concentración en la lectura de las instrucciones de ayuda. A partir de esta concentración el alumno logra que sus habilidades cognitivas se enfoquen en la resolución del problema propuesto, lo que implica que la habilidad deducción y la habilidad lógica logran fortalecerse y obligan al alumno a reestructurar sus habilidades metacognitivas, las que son la base del aprender a aprender. Se nota en los Figuras presentados en el anexo 7 que las mayores mejoras se obtuvieron en la actividad seriar, donde hubo mayores porcentajes diferencia entre la prueba escrita y la prueba con el REDA. Las pruebas de secuencia lógica que tenían que ver con la observación y lógica también fueron mejor ejecutadas cuando interactuaron con el REDA, aunque el color utilizado con la prueba diagnóstica escrita fue el mismo (blanco-negro), es decir que aunque el color es importante no es el factor asociado que más influye.

La información consignada indica que la mayoría de estudiantes no tienen una técnica explícita única para la ejercitación de una habilidad cognitiva determinada. El primer indicador de cada criterio medía la observación visual primaria al presentársele cada uno de los juegos, pero en la mayor parte de los casos se evidencia que no tuvo ningún punto de concentración en encontrar relaciones primarias obvias que son obligatorias para poder llevar un record estadístico científico en la solución del problema. Como se indicaba en el marco teórico para la resolución de problemas hay técnicas comprobadas repetibles y reversibles que hacen que un proceso de prueba sea científicamente comprobable y válido.

8.4 Análisis datos del cuestionario de respuestas abiertas

Teniendo como soporte el capítulo de evaluación de las habilidades cognitivas donde se hace referencia a la importancia de los comentarios que originan los entrevistados sobre determinado tema donde se han visto como objetos activos y que su nueva concepción está determinada por un nuevo lenguaje que se da a partir de una mejor estructuración de su actividad cognitiva, se hace el siguiente análisis a la entrevista hecha a los alumnos después de la interacción con el REDA.

Se aplicó al grupo focal un cuestionario de diecinueve (19) preguntas de respuesta abierta con el objetivo de encontrar indicios de mejora en su estructura cognitiva a partir de identificar en el alumno aspectos fortalecidos con el REDA como la motivación generada en resolver tareas, la ejercitación de las habilidades cognitivas, la instruccionalidad incorporada a sus estructuras mentales, la preferencia del recurso para aprehensión de conocimiento y la conceptualización de la intencionalidad del recurso en estilos de aprendizaje, razonamiento lógico, instruccionalidad y adaptatividad.

En la tabla 10 se muestra el informe reportado por la herramienta de la frecuencia con que son utilizadas las categorías en los casos.

Tabla 10

Frecuencias de utilización categorías cuestionario

Categoría	Código	Descripción	Cuenta	% Códigos	Casos	% CASOS
A	habilidades		29	13,60%	8	88,90%
A	ayudas		27	12,70%	8	88,90%
A	conceptualizar recurso		25	11,70%	8	88,90%
A	evaluación		22	10,30%	9	100,00%
A	atractivo		22	10,30%	9	100,00%
A	mejoras		20	9,40%	9	100,00%
A	estilos		16	7,50%	8	88,90%

A	gustar juego	11	5,20%	8	88,90%
A	perder el miedo	10	4,70%	5	55,60%
A	preferencias	9	4,20%	5	55,60%
A	gustar retos	8	3,80%	6	66,70%
A	volver intentar	4	1,90%	4	44,40%
A	fácil	4	1,90%	3	33,30%
A	curiosidad	3	1,40%	3	33,30%
A	creatividad	3	1,40%	3	33,30%

Fuente: Datos obtenidos de QDA-Minner Frecuencias de Categorías

Ericsson (1999, citado por Gilar, 2003)) considera que son los factores no-intelectuales, como el temperamento, la motivación, y sobre todo la práctica, los factores responsables de la adquisición de habilidades cognitivas en los individuos.

Apoyados en las investigaciones de Forés y Ligoiz (2009) donde conceptualiza siete variables que los investigadores intuyen como esenciales en la interacción con los juegos las cuales fueron tenidas en cuenta como soporte en la presente investigación para recabar información en el cuestionario de preguntas abiertas hecho al grupo focal. Estas variables de Forés y Ligoiz (2009) son: 1. la variable placer y satisfacción (libertad, exploración, minimizar el miedo al error) la cual fue simbolizada en la presente investigación como la categoría motivación con sus factores asociados atractivo, fácil, gustar, novedoso e intentar de nuevo; 2. la variable estimular curiosidad (oportunidad, creatividad, decisiones) la cual fue simbolizada con la categoría curiosidad; 3. la variable afán de superación (reto, autoconfianza, realimentación, autoestima) la cual fue simbolizada con la categoría mejoras; 4. la variable expresión de sentimientos (emociones, protagonismo, inquietar, excitar) la cual fue simbolizada con la categoría preferencias; 5. la variable normas de comportamiento (reglas de juego, refuerzo, mediación) la cual fue simbolizada con la categoría instruccionalidad; 6. la

variable ejercitación (física, psíquica, social) la cual fue simbolizada con la categoría habilidades y estilos; 7. la variable igualdad de oportunidades (juego limpio, competencias, desafíos, comprensión) la cual fue simbolizada con la categoría ayudas.

La Figura 39 muestra la agrupación de los códigos que son factores asociados a la categoría motivación.



Figura 39 Agrupación códigos asociados a la motivación

Fuente: Información obtenida del paquete QDA-Minner por las entrevistas escritas

Sintetizando y sustentados en las investigaciones de Biggs y otros (1981) autores referenciados en el marco teórico, la categoría motivación con sus factores asociados atractivo, fácil, gustar, novedoso e intentar de nuevo, la categoría curiosidad, la categoría mejoras, la categoría estilos, la categoría ayudas, la categoría habilidades e instruccionalidad y la categoría preferencias son las categorías que van a ser recabadas en las entrevistas escritas hechas a los estudiantes para encontrar evidencias de el conjunto de conceptos e ideas que el

estudiante adquirió sobre un determinado campo de conocimientos, la forma en que logró organizarlos, las proposiciones que ahora maneja así como su grado de apropiación de conceptos para demostrar de esta manera que los alumnos si fortalecieron su estructura cognitiva.

Se definieron claves de búsqueda para encontrar deferencias de las categorías dentro de los documentos construidos en Q-Miner en forma implícita o explícita, pues no todas las veces las categorías son encontradas a simple vista, sino que requieren de una revisión meticulosa que incluye búsqueda de similitudes conceptuales dentro del texto que se puso disponible para análisis y así determinar la frecuencia de utilización de las mismas por parte del entrevistado proceso que según Briones (1990) es una de las técnicas que se deben utilizar cuando se analizan datos en investigaciones cualitativas.

En la Figura 40 se muestra el porcentaje de utilización de las categorías definidas a priori para ser analizadas con los documentos de entrevistas escritas.

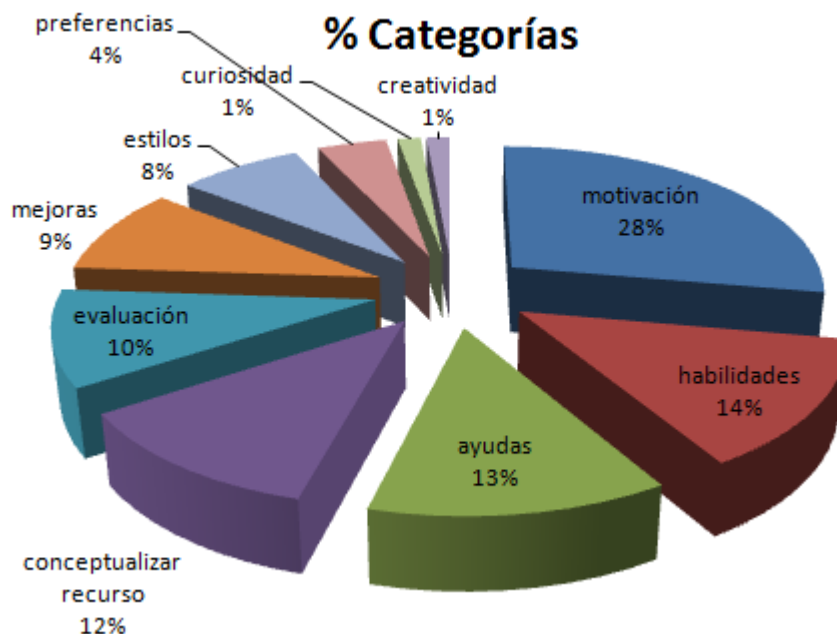


Figura 40 Porcentaje de categorías a priori definidas en QDA Minner

Fuente: Herramienta QDA-Minner con datos de la investigación

Apoyado en las redes asociativas que facilitan la visualización de la interacción existente entre las diferentes categorías escogidas a priori, se resumió para su análisis en una red gráfica formada por nodos conceptuales unidos entre sí que muestran el grado de estructura y organización conceptual presente en el grupo de entrevistados; a partir de las interrelaciones que se logran captar en las categorías se relacionan los conceptos que tienen alto grado de similitud o relación causa-efecto.

La Figura 41 de las relaciones de categorías científicamente representa la estructura conceptual del alumno después de interacción con el REDA presentando un buen índice de coherencia. La representación gráfica de esta estructura se puede ver en la figura 41, comprobando el gran cambio producido después del proceso instruccional, apareciendo conceptos que no fueron explícitos en el juego pero que el alumno logró abstraer.

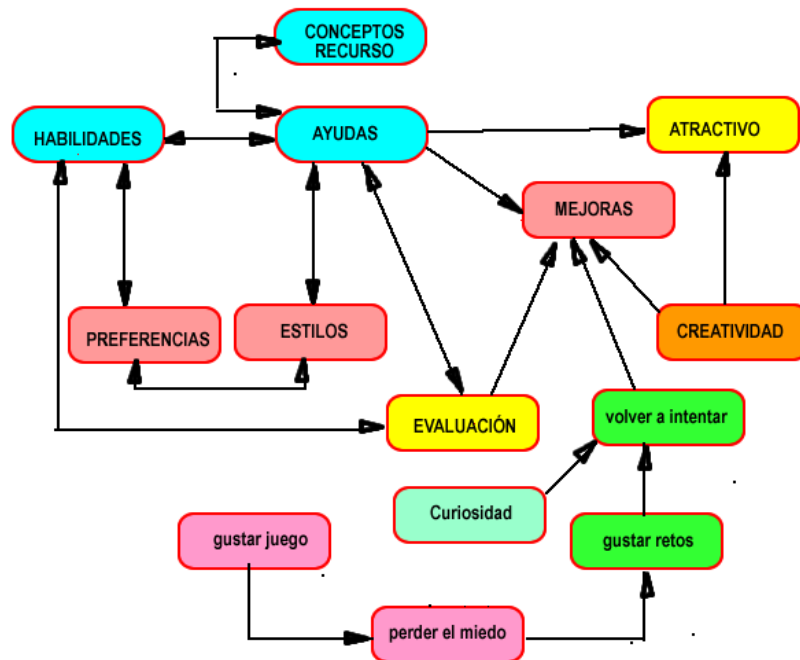


Figura 41 Categorización y sus relaciones en el cuestionario

*Fuente: datos obtenidos del cuestionario preguntas abiertas
analizado con QDA Miner*

Hecho el análisis con la herramienta de apoyo, se percibió que en la estructura mental del alumno se ve reflejada a partir del análisis de las opiniones que expresan un alto grado de motivación que es evidenciada en el fortalecimiento de su estructura conceptual lo que permite inferir que hay una nueva interpretación de la realidad, que observan a partir de la apropiación de nuevas concepciones y que todo hace parte de su sentir diario mostrando los cambios cualitativos producidos en las estructuras conceptuales de los estudiantes tras verse implicados en un proceso instruccional.

Referenciando a Biggs (1979) cuando habla de las relaciones entre las categorías y haciendo una interpretación de la figura que muestra las relaciones entre categorías, donde la categoría motivación generada a partir de sus factores asociados, muestra las más altas frecuencias de utilización en las entrevistas escritas, y que implican que apoyan el fortalecimiento de sus habilidades cognitivas y que también se puede deducir que a partir del momento en que expresaron la categoría preferencias por un nuevo tipo de enseñanza esto se relacionó con la categoría motivación inferida en otros apartes. Expresaron los alumnos la satisfacción (motivación) que ocasionó el uso de la herramienta y valoraron las ayudas adaptativas que se les prestaron para el alcance de logros que según Biggs(1979) infiere directamente en las mejoras de las estructuras de sus habilidades cognitivas lo que influyo directamente en las mejoras obtenidas y las cuales contribuyeron a que fuera atractiva (motivación) la herramienta al igual que mostraron atracción por la creatividad que existió en cada uno de los juegos. Aunque el proceso en los juegos es evaluativo en todo momento, los alumnos no lo detectaron porque es una evaluación no consensada, sino que es intrínseca en la herramienta lo que implica que nunca existió el rechazo a la misma porque no se fue explicita en su aplicación y de esta manera se logró perder el miedo escénico del alumno cuando se enfrenta a ella. Cuando hablan de los retos y deseos de una mejor ejercitación en el proceso y que avalan reconociendo su esfuerzo extra cuando superan con la ayuda instruccional la deficiencia presentada están mostrando nuevamente su alto grado de motivación. Expresan de gustar del juego (motivación) lo que implica perder el miedo a ejercitar con esta herramienta y a partir de este fortalecimiento mental se enfocan a buscar mejorar reintentando volver a jugar con la idea de trasegar con nuevos retos de mayor nivel dificultad en el juego proponiéndose volver a jugar lo que implica la intencionalidad de mejorar el proceso de ejercitación de habilidades. Adicionalmente la interpretación de la intencionalidad del recurso

expresada en la conceptualización de términos como razonamiento, estilos de aprendizaje, necesidades de aprendizaje y que fue expresada por la mayoría del grupo focal donde hubo consenso de los alcances que tuvieron de meta y logros de competencias que tuvieron con el REDA, hace que su capacidad reflexiva fortalezca habilidades cognitivas que son básicas para alcanzar estos niveles de deducción e inducción que son habilidades claves en un pensamiento algorítmico.

Este referente teórico de la investigación donde su involucración por parte del alumno implica que si se logró la reestructuración de sus estructuras cognitivas lo relacionan con la existencia de los estilos de aprendizaje los cuales son reconocidos a partir de la experiencia propia y la observada en sus compañeros en el aula de clase.

Hay que recalcar las opiniones expresadas en el cuestionario por el grupo focal de conceptualizar sobre la intencionalidad del REDA obteniendo un alto manejo de aprehensión de conceptos de la interactividad con el recurso y de actividades relacionadas con esta categoría pues valoraron la instruccionalidad contenida en todo el proceso del REDA, habilidades de pensamiento, pensamiento lógico, estilos de aprendizaje, necesidades de aprendizaje.

Respecto a los factores asociados encontrados gustar juego, gustar retos, perder el miedo, volver a intentar, conceptualización prueba todos van relacionados con la buena disposición que tienen los estudiantes ante este tipo de ejercitaciones y sobre todo en aquellas que tienen que ver con las tecnologías de punta digital y de la web que influyen en la disponibilidad del recurso en el tiempo y ajustado a los ritmos y espacios tiempos de aprendizaje del estudiante. La categoría gustar juego implica que el alumno usa el recurso no como una herramienta

formal de trabajo sino como un elemento que hace parte de una afición a la actividad a desarrollar. La categoría gustar de los retos implica un sobreesfuerzo que hace el usuario cuando se enfrenta a la solución de un problema imponiéndose sobre ejercitación y dando lo mejor de sí mismo para alcanzar la meta y hacer competitividad con sus pares. La categoría perder el miedo, hace que el alumno no tenga el miedo escénico de ser el protagonista foco de la observación directa de sus competidores, sino como los procesos se hacen en los sitios y momentos que el mismo propicia no va a tener esa limitante personal y finalmente el factor asociado volver a intentar implica que no tienen inconveniente en repetir el trabajo, buscando que con esta nueva ejercitación sus resultados parciales sean mejores que los anteriores y que su evaluación en su proceso alcance el estándar que se espera obtenga de acuerdo a sus conocimientos y al nivel normal de aprendizaje que debe de tener en ese momento.

Fue utilizada la frase “facilita el aprendizaje” y la palabra “instrucciones” relacionada con la facilidad de entender lo que se les propone desarrollar, se entendió por ellos que eran habilidades de pensamiento y valoraron el proceso expresando que era atractivo y que mejoraba los aprendizajes.

Categorías

A priori:

- Habilidades
- Preferencias
- Mejoras
- Motivación
- Ayudas

- Curiosidad
- Estilos
- Conceptualización del REDA

Emergentes

- Evaluación
- Atractivo
- Fácil
- Novedoso
- Creativo
- Gustar de jugar
- Perder el Miedo a jugar
- Gustar de retos
- Volver a intentar

Adicional todas las categorías que forman parte de la conceptualización que hicieron del REDA como:

- Pensamiento Lógico
- Mejor aprendizaje
- Necesidades aprendizaje
- Novedoso
- Atractivo
- Fortalezas

La categoría **facilita el aprendizaje** fue utilizada en:

ANDATE: “Si porque nos puede dar más recursos e información”, con ANDUÑOS “No porque todos son diferentes y lo diferente para mi es más fácil de aprender” y complementan CIBU “si porque fue interactivo chévere y didáctico” y JUTRES “si porque tiene pasos sencillos y es simple”.

Habilidad de pensamiento nombrada en:

ANDATE

1. En su casa, sus padres que impresión tuvieron respecto a su participación en la prueba y que comentarios hicieron respecto a la misma. Porque pensarían así?

“Que es una buena oportunidad para desarrollar más nuestro conocimiento”

2. En su opinión, que es una competencia para el aprendizaje?

“Es cuando las personas realizan evaluaciones abiertas por su habilidad mental”

ANDUÑOS

3. Que entiende usted por razonamiento?

“Pues es una manera de pensar y dividir las cosas para analizarlas”

CIBU

4. En su opinión, que es una competencia para el aprendizaje?

“es una actividad donde algunos estudiantes compiten por su habilidad mental.”

JUDINA

5. Que entiende usted por razonamiento?

“Que se tiene la capacidad para pensar y obtener un resultado”

Donde se nota que todos los alumnos si reconocen que el REDA va dirigido a fortalecer el desarrollo de las capacidades de pensamiento y esto incluye la sub-categoría aprendizaje y la instruccionalidad lo que ocasiona fortalezas en el manejo del recurso.

Al igual, todos reconocen en el recurso que puede haber un mejor aprendizaje y que esto se logra por lo atractivo que resulta.

Dice ANDATE: “No porque nos ayuda a hacerlo más creativo” y porque “Porque eran colores vivos” y ANDUÑOS dice “si porque eran divertidos y entretenidos.” Y CIBU “Era didáctico y mejoro la rapidez con que se maneja” y LAESES “No. son muy fáciles”.

Los atributos **atractivo, novedoso, creativo** van directamente relacionados con la motivación al interactuar con el REDA.

Cuando se discutió de instruccionalidad, que es una categoría propuesta por el investigador se generaron sub-categorías como eran las fortalezas y mejor aprendizaje que ocasionaba la utilización del recurso. Es la instruccionalidad la que le da atractivo al REDA. Si esta es confusa, hace débil el recurso. Si esta es clara, hace fuerte el recurso educativo digital como lo hace notar en:

Cuestionario JUDINA

6. Le parecieron confusas las instrucciones? Por qué?

“No porque era muy claro” (instruccionalidad)

7. Fueron claros los juegos que se le propusieron? Por qué?

“Si porque tenía ayudas y era muy claro” (fortaleza)

8. En que cree que mejoró su percepción de aprender con el juego propuesto?

“Era didáctico y mejoro la rapidez con que se maneja”

Cuestionario JUTRES

9. Le pareció fácil utilizar el recurso educativo digital con el que interactuó la clase anterior? Por qué?

“Sí ya que es simple.”

Cuestionario JUJOAR

10. Teniendo en cuenta las clases de informática, los conceptos de algoritmos en este momento le son familiares? Por qué?

“Si porque fueron bien explicados con un orden adecuado”.

11. Que se imagina que son las habilidades de pensamiento?

“Que tiene más formas de solucionar”.(creatividad)

12. Los colores de las imágenes fueron llamativos? Por qué?

“Si porque son fuertes y de nuestro interés” (atractivo)

El reconocimiento de los **estilos de aprendizaje** como factor asociado surge cuando ellos hablan de la categoría **habilidades de pensamiento**, se evidencia en las respuestas de la pregunta 17

13. ¿Piensa Usted que todos tenemos una forma de aprender .? Hay diferentes formas de aprendizaje comparándose con sus compañeros?

Cuestionario ANDATE

“Si todos tenemos diferentes maneras de aprender unas mejor y otras muy difícilmente”

Cuestionario ANDUÑOS

“Pues si algunos aprenden lo que explican otros tienen que repasar y que si todos somos diferentes al aprender algo.”

Cuestionario JUDINA

“Si cada uno tiene diferente forma de pensar y de aprender”

14. Que se imagina que son las habilidades de pensamiento?

Los alumnos logran relacionar habilidades de pensamiento con razonamiento, y entienden claramente que es la capacidad humana para poder resolver problemas. Es claro para ellos que el cerebro tiene funciones específicas para procesos específicos, como se puede evidenciar en las respuestas de Cuestionario JAES *“la facilidad de pensar con rapidez y acertado”* y adiciona Cuestionario JUTRES *“Es la capacidad de*

responder o solucionar algo” y complementa Cuestionario ANDUÑOS “Pues así como suena es desarrollar la mente para poder pensar de una manera racional”.

El factor asociado **atractivo** relacionado con la categoría **jugar y juego digital** implica que los alumnos se sienten motivados con la utilización de estos recursos y que estos de cierta manera si influyen en la manera en que aprenden como lo dice Cuestionario ANDUÑOS: *“Me gusta el computador, me gusta lo digital.”* Confirmándolo Cuestionario CIBU: *“Me gusta el computador, son los muñecos atractivos”* y también Cuestionario JUDINA: *“Me gusto lo digital soy buena jugando”*.

Respecto a la categoría retos que implica motivación para seguir jugando y perder el temor a la evaluación se encuentra evidenciado en las siguientes respuestas:

Cuestionario JUJOAR: *“Me desempeñe bien, me gustaría intentarlo de nuevo”* y lo confirma en la siguiente pregunta *“Mucha lógica, es un buen reto”*, esto es respaldado con las respuestas de sus compañeros: Cuestionario PAPRIE: *“Pude hacerlo mejor, es un reto.”* Lo reafirma Cuestionario KALORPE: *“me gusta lo digital y me gusta ganar”* también Cuestionario JUTRES: *“Es un buen reto con paciencia logre descifrarlo”*

En la Figura 43 se muestra las categorías obtenidas y sus relaciones.

Placer y satisfacción: Estimulación a la curiosidad: creativo decisiones

Afán de superación , el reto y la autoconfianza: la realimentación autoestima

Expresa sentimientos por las emociones Mejora normas de comportamiento
socialEjercitación de funciones físicas, afectivas, psíquicas, sociales y hasta cooperativas

Emergentes

- Intentar
- Atractivo
- Fáciles
- Colorido

Las otras categorías más nombradas por todos fueron el gusto por las competencias de deducción, aplicación de la lógica y el observar, lo que tiene una clara relación con los estilos de aprendizaje que utilizan. Todas fueron nombradas en conjunto con las categorías **gusto de jugar**, el **atractivo** que sienten por imponerse **retos** las cuales fueron expresadas por el 80% de los alumnos que presentaron el cuestionario de preguntas abiertas. A la mayoría de alumnos les pareció **fácil** los juegos que contenían **Figuras** y **color**.

Es decir, que el REDA respecto al objetivo general propuesto que era identificar la posible influencia de un REDA en fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas si logró evidenciar que hubo una influencia directa que impactó a los alumnos y que fueron expresadas en el momento de nombrar las competencias que según ellos aplicaron para la mejora de sus aprendizajes.

8.5 Triangulación de datos

La discusión de los resultados se hace en función de los objetivos establecidos así como de las técnicas de recolección y análisis de datos empleadas. En primer lugar se hace la identificación de los elementos que explican la adquisición de conocimiento y habilidades

cognitivas en la interacción con el REDA (análisis de las técnicas utilizadas para resolver las pruebas) y en segundo lugar el cuestionario de preguntas abiertas (entrevista escrita) sobre la experiencia personal de los alumnos y la percepción de las modificaciones obtenidas identificando aquellos factores que intervinieron para generar los cambios mencionados que se presentan como los ocho factores asociados a los cambios presentados en cuanto al uso de las habilidades cognitivas básicas identificados a partir de los datos recolectados en las técnicas utilizadas y la entrevista escrita.

Las variables que muestran una afinidad significativa con los conocimientos y habilidades adquiridas durante el proceso de interacción con el REDA llevado a cabo en una situación de ejercitación mental, giran alrededor de los aspectos de la habilidad cognitiva, la estructuración del conocimiento, la motivación y el reconocimiento del contexto instruccional en que se lleva a cabo este proceso. Son las variables relativas a la motivación, las habilidades y las ayudas adaptativas que se tiene de la ejercitación con el recurso de aprendizaje, las que contribuyen de forma significativa a explicar la variación en los resultados de aprendizaje, relativos a la adquisición del conocimiento y habilidades y que son soportadas por la información adicional que se tuvo de los otros instrumentos de recolección de datos que aportaron mediciones cuantitativas que sustentan lo que se encontró en la investigación.

La motivación es uno de los factores que incide de forma directa sobre los resultados de adquisición del conocimiento y las habilidades cognitivas, afirmación que se soporta en el marco teórico y que en la práctica impulsa el gusto por el recurso y las mejoras logradas. La motivación es el motor que impulsa al individuo a comprometerse con la práctica continua (Ericsson & Lehman, 1996) y la categoría necesaria para activar como primer componente los factores que intervienen en la adquisición de la competencia (Sternberg, 1998) notándose esta

categoría en la conceptualización de los factores asociados de gustar por el juego y lo atractivo que resulta ejercitarlo y de esta manera mejorar el conocimiento y las habilidades con la intencionalidad de buscar nuevos retos.

La retroalimentación que prestó el recurso es de las que más valoran los alumnos cuando se refieren a las ayudas adaptativas prestadas las cuales se ajustan de acuerdo a la información que contiene la base de datos, a los estilos de aprendizaje del usuario que interactúa y de las falencias que les detecta el recurso en ese momento. En las técnicas utilizadas para la interacción con el REDA, las ayudas fueron las que impulsaron a los alumnos a terminar los juegos, pues siempre que mostraron dificultades en resolver un juego fue la ayuda la que se prestó para que el alumno avanzara al siguiente nivel. De aquí que en la entrevista escrita sea frecuentemente nombrada.

El primer análisis de datos se genera con la rúbrica de observación a los alumnos mientras desarrollan el cuestionario escrito comparado con la observación cuando interactuaron con el REDA. Con el cuestionario de preguntas abiertas se obtuvo información de la experiencia obtenida en la interacción con el REDA y percibir los cambios de actitud en el aprendizaje cuando hacían pruebas de razonamiento lógico. A partir de los conceptos emitidos por ellos, se identificaron unas categorías emergentes que complementan a las categorías a priori generadas por el investigador y así analizar los factores asociados que pudieron haber intervenido en fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas. Los factores asociados que fueron descubiertos en la fase que se desarrollaron los cuestionarios escritos de pregunta abierta son tabulados y mostrados para su análisis a continuación:

Se presentan ocho factores asociados a los cambios detectados en el fortalecimiento del desarrollo de habilidades cognitivas a partir de la información obtenida de la observación en el desarrollo de pruebas de razonamiento lógico y del REDA y del cuestionario de preguntas con respuesta abierta.

En la Figura 42 se muestra los factores asociados en orden de porcentaje de frecuencias con que fueron emitidos en la prueba escrita

Durante la observación visual comparativa que se hizo entre la prueba escrita de razonamiento lógico con la prueba de interacción con el reda, se pudo evidenciar que los alumnos si utilizan técnicas instruccionales para el desarrollo de problemas, algunos evidencian mayor nivel en su utilización que otros. Cuando el REDA entregaba la ayuda adaptativa para dar instruccionalidad en algún juego donde se detectaba dificultades para resolverlo, la mayoría de alumnos se concentraban en entender las instrucciones que se daban y lograban superar el nivel donde se encontraban estancados. El nivel de concentración mejoraba en la instruccionalidad y el estudiante pierde el temor al protagonismo que es sufrido cuando se enfrenta a una evaluación en un ambiente formal. Mucho más se nota este factor, cuando el estudiante confirmó en este cuestionario en que logró mejores resultados porque se le **facilita el aprendizaje** (15.2% de las veces), **las instrucciones** fueron muy claras (13.8% de las veces), el juego fue atractivo (9.4% de las veces) y tenían claro en fortalecer las **habilidades de pensamiento** (10.9% de las veces). **Prefiere jugar** fue otra categoría que influyó en la motivación y más el uso de juegos digitales, los cuales siempre han ofrecido una atracción especial en los jóvenes porque combinan diversión, curiosidad, competencia y retos una conjunción que ocasiona un desarrollo metacognitivo apreciable.

Se puede resaltar el interés mostrado por los alumnos en seguir mejorando con el REDA, esto se pudo detectar cuando expresaban sus comentarios de “*podía haberlo hecho mejor*”, “*pude haber mejorado mi desempeño*”, son comentarios que hacen explícito este factor asociado.

Adicional a encontrar estas categorías asociadas, hay otro factor a tener en cuenta y es la posibilidad de practicar con estos recursos fuera del aula de clase, porque el REDA se encuentra disponible en internet y esto hace que la formalidad de la clase desaparezca porque se puede interactuar con el recurso en otros ambientes diferentes. El factor asociado que el investigador también valora es el de proponerse retos el estudiante y sentir el atractivo por jugar con el REDA, eso es lo que hace que la motivación de los alumnos sea alta y de esta manera se logró obtener la intencionalidad del recurso de fortalecer sus habilidades cognitivas sin que el alumno se dé por enterado.

Utilizar el avatar hizo que el alumno se sintiera protagonista de la historia, permitió familiarizarse mucho más con el contenido haciendo parte de él y se notó apoyado con las ayudas que se le presentaron en el momento en que no había alcanzado la competencia propuesta. La ayuda fue la forma más práctica de aplicar adaptatividad al juego, porque con ella, primero logró identificar la falencia que tenía y en segundo lugar lo impulsó a la mejora que necesitaba para alcanzar el premio ofrecido utilizando nuevas estrategias para la comprensión del problema y la forma de alcanzar los resultados de acuerdo a sus hábitos de aprendizaje. La autoevaluación intrínseca en el proceso, permitió que el alumno no se preocupara por la nota final sino que estuvo consciente que la evaluación hacía parte de su proceso de interacción

Se pudo finalmente evidenciar que el REDA si influyó en fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas en los alumnos, pues en las categorías asociadas lo que más llama la atención es **utilizar el juego** como estrategia para cumplir con un **reto** lo que implica **perder el miedo** a la ejercitación de las habilidades cognitivas base de todo el aprendizaje que está en forma intrínseca en **retos**, a sentir el gusto por jugar en especial con actividades de lógica y deducción.

8.6 Aspectos a mejorar en el REDA

A través de todo el proceso pre-pilotaje, pilotaje y post-pilotaje se identificaron aspectos que deben ser mejorados tanto en el REDA como en su implementación, entre los principales se puede resaltar que:

No se tuvo en cuenta la opción de que el alumno pudiera hacer la prueba en varios momentos y que el REDA pudiera retomar nuevamente el control del proceso desde el punto en que el estudiante estaba interactuando.

Las preguntas que implicaban interactuar con la habilidad **deducción** estuvieron a un nivel cognitivo muy alto, además de los tiempos programados que fueron cortos para dar respuesta.

Solo se obtienen resultados al final de la prueba. No hay resultados parciales para que el alumno conozca de antemano como va con su desempeño.

9. Conclusiones y perspectivas

9.1 Conclusiones

Alcanzados el objetivo general y todos los objetivos específicos a través del análisis de la información recopilada con los instrumentos de recolección de datos implementados se puede evidenciar que hubo cambios significativos en fortalecimiento de las habilidades cognitivas básicas de los alumnos de octavo grado del IED República Dominicana (*Ver Gráfica 41*) (*Ver Anexos 7-1 a 7-12*).

Fue evidente la utilización de mejores técnicas por parte de los alumnos mientras desarrollaban las pruebas propuestas en los juegos gracias a las ayudas adaptativas que se le suministraron para la superación de las mismas. Esta conclusión confirma lo dicho por Pozo (1994) cuando dice que para un mejor entendimiento de los procesos por parte del alumno una ayuda debe dividirse en una serie de instrucciones que faciliten la comprensión del alumno y enseñarles a practicar este tipo de pensamiento algorítmico y que gracias a esa instruccionalidad los niños puedan adquirir este tipo de destrezas lo que hace que tengan mejor desempeño en cualquier campo de acción, porque estas son las bases de la competencia aprender a aprender que es el mayor insumo en las mejoras de habilidades y en la conceptualización del pensamiento (Nickerson & Smith, 1987). Se puede observar el nivel de estas mejoras en el gráfico 1. Se evidencia como la adaptatividad del recurso representada en las ayudas fue la que apoyo las mejoras de los alumnos en los porcentajes indicados, evidenciando que esta tecnología de la adaptatividad de los recursos educativos si fortalece la capacidad de razonamiento lógico de los estudiantes.

A los estudiantes que se les diagnóstico bajos resultados en las primeras pruebas, lograron mejoras cuando interactuaron con el REDA ejercitando las mismas habilidades propuestas. Utilizar el internet en tiempos y espacios diferentes ejercitando con el REDA motivó a los estudiantes a perder el miedo a la ejercitación, a que el recurso fuera atractivo en su funcionalidad, a la curiosidad que genera la multimedia aplicada a cada uno de los juegos, a sentir ambientes amigables por todo el conjunto de imágenes, colores y sonidos. Poder los estudiantes ejercitar a su ritmo de aprendizaje hace que disminuya el stress que surge en el aula de clases cuando el docente exige entrega de tareas en determinado tiempo, pues aquí estas variables fueron condicionadas a los propios intereses del estudiante gracias al análisis que hace el REDA de los estilos de aprendizaje y la utilización de elementos educativos no convencionales como el juego digital lo que favorece la motivación del alumno y la curiosidad por reconocer en esos juegos su propio contexto social enriqueciendo su ámbito con el uso de esa lúdica y las estrategias educativas no convencionales provocó atracción y estimulo el placer por el juego hecho a su medida gracias a la adaptatividad del recurso que implica la ejercitación mental del pensamiento lógico. Esto confirma lo dicho por Biggs (1979) cuando afirma que una de las variables que más influyen en el proceso de fortalecimiento del proceso cognitivo es la motivación en sus diferentes factores asociados y hace que los conocimientos sean aprehendidos más fácilmente. Cuando hay relevancia en una actividad crea en el alumno el sentimiento de autoestima e inconscientemente invierte en esa actividad tiempo, esfuerzo y eficiencia. Las continuas mejoras de desempeño que se dieron durante toda la interacción también apoyo directamente la motivación del alumno porque el objetivo de ganar es innato en los seres humanos y cuando se ve impulsado a mejorarlo se notan mucho más rápido sus resultados con la apropiación de los contenidos inmersos en la actividad. El juego necesariamente infiere en ellos reconocimiento de su propia condición humana pues en él se

dan acciones y decisiones que diariamente tiene que resolver en su contexto social de una forma paralela muy similar y confirma que cuando se ejercita con ejercicios prácticos en habilidades cognitivas se estimulan las áreas del cerebro que implican mejoramiento en respuestas de procesos formales de procesos de pensamiento (Baddeley y Hitch, 1974; Calfee, 1981).

A nivel de respuestas buenas, en la comparación de las dos pruebas de razonamiento lógico, la primera para diagnosticar estado actual de los alumnos y la segunda que fue con la interacción del REDA cuyo objetivo específico de la prueba era la observación visual de los procesos que el alumno llevaba a cabo mientras desarrollaba las pruebas también se alcanzaron resultados satisfactorios por los niveles de desempeño mostrados en las segundas pruebas.

También es importante el interés que mostraron los alumnos por interactuar con la herramienta por fuera de horarios formales de clase lo cual facilita un mejor desarrollo personal porque no hay impedimento para poder interactuar con el recurso, el cual se encuentra disponible en la plataforma en internet. Esto origino unos valores agregados para alcanzar el objetivo general de la investigación.

El factor asociado a **gustar del juego, gustar de los retos** son los que más llaman la atención, porque demuestran que la mayoría de alumnos en ambientes menos formales si pueden demostrar una mayor motivación por la ejercitación de estas habilidades que en otros lugares diferentes al juego solo ocasionarían desazón en fortalecerlas.

Se pudieron alcanzar todos los objetivos específicos propuestos en la presente investigación como fueron haber caracterizado las habilidades cognitivas de los estudiantes a

partir de los resultados obtenidos y medidos con la rúbrica aplicada a la observación visual de las técnicas utilizadas mientras solucionaban una prueba escrita en razonamiento lógico; Hay datos que demuestran los niveles que tenían los alumnos en cuanto habilidades cognitivas al iniciar la presente investigación. Se identificó el tipo de estilo de aprendizaje de cada estudiante a partir de la aplicación del test denominado ILS de Felder y Silverman donde a partir de los resultados obtenidos se logró a partir de un proceso de cálculos matemáticos propuesto por los propios autores del test, presentar resultados que implicaban descripción individual del estilo de aprendizaje por cada estudiante y tendencia de estilo general del grupo. Esto confirmó lo dicho por diferentes actores como Felder y Silverman (2002) quienes sustentaron que un alumno aprende mejor cuando las herramientas que se utilizan para que alcance mejoras académicas tienen en cuenta sus ritmos, intereses y estilos de aprendizaje. Se le proporcionó al estudiante en la ejercitación con el REDA una estrategia para fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas logrando obtener datos que informaban de las mejoras alcanzadas en el proceso. Se aplicaron tres herramientas de recolección de datos las cuales fueron utilizadas para triangularlos y hacer una valoración de datos consistente que verificaran el alcance de este objetivo. Y finalmente se logró caracterizar las fortalezas alcanzadas en el desarrollo de habilidades cognitivas, con la observación visual de las técnicas utilizadas en la interacción con el REDA después de recibir el alumno la ayuda adaptativa en técnicas de desarrollo de problemas, los datos obtenidos también de las mejoras alcanzadas a partir de la información de los premios alcanzados que en realidad median la efectividad de las respuestas y la obtención de mejoras en aptitudes a partir del análisis del contenido de sus respuestas en la entrevista abierta exponiendo los estados anímicos experimentados, la motivación que se originó durante las pruebas y el interés de seguir interactuando con el REDA con el fin de mejorar los retos alcanzados en las anteriores interacciones. Esto confirma lo dicho por Das,

Kirby y Jarman (1975) cuando propusieron una prueba aplicada individualmente de funcionamiento del sistema cognitivo de los niños y adolescentes encaminada a evaluar otros tópicos no tenidos hasta entonces en cuenta como lo era la planificación, la atención de los individuos, los procesos cognitivos que se llevaban a cabo en la resolución de problemas y que denominó la propuesta CAS (Sistema de evaluación cognitiva).

9.2 Prospectivas

En el presente proyecto se expuso, que a pesar de haber cumplido con los objetivos propuestos como era la posible influencia de un REDA en el fortalecimiento del desarrollo de habilidades cognitivas en los alumnos, habían quedado procesos que se llamaron límites en la investigación, que tuvieron que darse para que se pudiera desarrollar la misma dentro de los tiempos previstos, pero que obligan a que sean tratados por otros investigadores en futuras intervenciones.

Se tuvo un límite y fue que la investigación en cuanto a perfiles de aprendizaje solo intervino en estudiantes con aprendizaje visual, porque el REDA fue construido con ese fin, pero los perfiles auditivo y kinestésico no fueron tenidos en cuenta.

En cuanto al proceso de aprendizaje, las habilidades cognitivas tienen ciertas características que las hacen que actúen en determinadas categorías de ese proceso de aprendizaje definido en la taxonomía de Bloom, y como se exponía en anterior capítulo, solo se tuvo en cuenta la primera dimensión propuesta por este investigador que fue la **cognitiva** y

dentro de ella únicamente se intervino en las habilidades que tenían que ver con la categoría **recordar**, quedando las otras dimensiones y por ende categorías por fuera de la investigación.

Se hace un llamado para que otros investigadores retomen el tema que es de un gran valor académico por no ser ajeno al aula de clase y que podría ofrecer una nueva visión para interactuar con la mejora académica de los alumnos.

10. Aprendizajes

En estos momentos llegan a mi memoria los recuerdos del primer día de clases en la Universidad de la Sabana donde la curiosidad y las expectativas por conocer en realidad en qué consistía la maestría en Informática Educativa era el principal aliciente de la permanencia en el salón de clase.

Para empezar, debo destacar que se alcanzaron muchos objetivos que me había trazado que enriquecieron en el aspecto personal y profesional de mi vida. Mi mayor experiencia en la vida había sido estar en un centro de cómputo desarrollando aplicaciones para el manejo automatizado en la industria, control de procesos, flujo de información, presentación de informes gerenciales pero al cambiar a la actividad docente me ha permitido autoevaluar en la vida mi visión como ingeniero de sistemas y luego mi desempeño como docente y entender más a mis estudiantes desde el punto de vista de sus proyectos de vida, de sus ambiciones, de sus deseos y sentido práctico de su proyecto de vida. En segundo lugar, a pesar de haber trabajado toda la vida en el área de sistemas, eso no quiere decir que este uno al tanto del desarrollo tecnológico, porque el día a día en una oficina lo absorbe a uno en el trabajo cotidiano y le hace perder el rumbo veloz de las nuevas tecnologías. Tuve la oportunidad de reconocer herramientas que facilitan otros tipos de trabajos por las que nunca estuve interesado en acceder ni les encontraba motivo para hacerlo. Siempre se tiene la ventaja con respecto a los compañeros de aula que lo que tiene que ver con la informática es entendible casi que al instante y el concepto y la forma en que los que lo estructuraron a uno como ingeniero le queda muy fácil dilucidar, por eso tuve muchas ventajas en la presente maestría.

Implementar un REDA como construcción de software fue muy fácil para mí, pero como objeto pedagógico si tuve serios problemas y demasiado trabajo investigativo para comprender como tenía que ser para que mis estudiantes pudieran sacar el mayor provecho del mismo. De otra parte, he podido reconocer que existen conceptos como teorías de enfoques, metodologías y métodos, investigaciones cualitativas que en el ámbito de la ingeniería poco son intervenidas. Tuve la oportunidad de poder reconocer el poder de la integración de las TIC en la educación y hacer propio un nuevo vocabulario como ambientes de aprendizaje mediados por TIC, E-learning, B-learning y M-learning, REDA y todas aquellas situaciones que propiciaron procesos de aprendizaje efectivos. Luego de aplicar un diagnóstico en mi institución logre caracterizar aún más las necesidades existentes en ella y definir los pasos posibles a seguir para lograr un proyecto de integración de TIC que sea eficiente y coherente. Aprendí en qué consiste una investigación, como son sus pasos, como se estructura un proyecto, como se miden las variables, como se tabula y sobre todo como se obtiene información en una investigación cualitativa lo que para mí fue de lo más atractivo por ser un completo ignorante de estos procesos. Aprender de instrumentos de recolección y de medición de datos, y que de acuerdo a la finalidad de la investigación unos son más pertinentes y apropiados que otros. Reconocer en algunas herramientas el poder del manejo de la información de la forma en que se requiere como el uso del QDA Miner fue una excelente experiencia y aprendizaje, lo mismo que otras que tenían ese espíritu programador como lo fue Second Life en el último semestre. En conclusión esta maestría me deja gratas enseñanzas, me engrandece en el ámbito profesional, me impulsa en mi espíritu docente y me da herramientas y nuevo sentido para apoyar a todos esos jóvenes que Colombia nos pone en las manos para que sean mejores ciudadanos, que tengan valores y que puedan crear su proyecto de vida a partir de lo que les pueda uno inculcar desde el aula de clases.

11. Bibliografía

- Aho, A. V. (1988). *Estructura de datos y algoritmos*. Addison-Wesley EE.UU.: Iberoamericana.
- Aho, A. V., Hopcroft, J. E., & Ullman, J. D. (1988). *Estructura de datos y algoritmos*. Addison-Wesley EEUU: Iberoamerica.
- Aho, A. V., Hopcroft, J. E., & Ullman, J. D. (1988). *Estructura de datos y algoritmos*. México, DF: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Aldana, J. W. (2011). *Estrategia de aula para generar el aprendizaje significativo del concepto de mol y desarrollar habilidades de pensamiento para la solución de problemas en química*. Bogotá Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Allyn, Bacon. Celaya, R., Lozano, F., & Ramírez, M. S. (2010). *Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior*. México: Revista mexicana de investigación educativa, 15(45), 48.
- Aluja, T. (2001). *La Minería de datos, entre la estadística y la inteligencia artificial*. Cataluña España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Ander-Egg, E. (1994). *Interdisciplinarietà en educación*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata, 93.
- Anderson, L. W. (2002). *Curricular alignment: A re-examination. Theory into Practice, [Alineación curricular: Un nuevo examen . Teoría a la Práctica]*.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives [Taxonomía para el aprendizaje , la enseñanza y la evaluación : Una revisión de la taxono.*
- Arteaga, C., & Fabregat, R. (2002). *Integración del aprendizaje individual y del colaborativo en un sistema hipertexto adaptativo*. JENUI, 2(2), 107-114.
- Atkins, D. E., Seely Brown, J. & Hammond, A. L. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities. [Una revisión de los Recursos Educativos Abiertos (REA) Movimiento: Logros, Desafíos y Nuevas Oportunidades]*.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. . (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (Vol. 3)*. México: Trillas.
- B.S., B. (1979). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Marfil.

- Baddeley, A. (1998). *Recent developments in working memory. Current opinion in neurobiology*[*Los acontecimientos recientes en la memoria de trabajo . La opinión actual de la neurobiología*],. 8(2), 234-238.
- Baddeley, A. (2003). *Working memory and language: An overview. Journal of communication disorders* [La memoria de trabajo y el lenguaje : [Una visión general de trastornos de la comunicación]. 36(3), 189-208.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. J. (1974). *Working memory.*[*La memoria ejercitándose*] (Vols. Vol. 8 (pp. 47-90)). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (2004). *Health promotion by social cognitive means. Health education & behavior*[*Promoción de la salud por medio cognitivas sociales. La educación y el comportamiento*].
- Barragán, P. (2008). *Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativos.* Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Barragán, P. (2008). *Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativos.,.* Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Bartolomé, A. (1994). *Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. Pixel-Bit , no. 1, <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n1/n1art/art11.htm>.*
- Barton, L. G. (1997). *Quick flip questions for critical thinking* [Preguntas rápidas para el pensamiento crítico]. Edupress.
- Bellman, R. E. (1978). *La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisión, resolución de problemas, aprendizaje.*
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Síntesis.*
- Berlanga, A. (2006). *Diseños instructivos adaptativos formación personalizada y reutilizable en entornos educativos. Tesis doctoral. Salamanca, España. Recuperado de http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/21858/1/TD_Disenos%20instructivos.pdf.*
- Biggs, J. (1979). *Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes*[*Las diferencias individuales en los procesos de estudio y la calidad de los resultados del aprendizaje*]. Higher Educación,8, pp. 381-394.

- Biggs, J. (1978). *Individual and group differences in study processes*[Las diferencias individuales y de grupo en los procesos de estudio]. *British Journal of educational psychology*,48,pp.266-279.
- Biggs, J. (1989). *Approaches to the enhancement of tertiary teaching. Higher education Research and Development*[Enfoques para la mejora de la enseñanza terciaria. Educación Superior de Investigación y Desarrollo],8,1 pp. 7-25.
- Biggs, J. B., (1979). *Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes.*[Las diferencias individuales en los procesos de estudio y la calidad de los resultados del aprendizaje .] (Vols. 8(4), 381-394.). *Higher education*,.
- Biggs, J.B.& Telfer, R. (1981). *The process of learning*[El proceso de aprendizaje]. Australia: Prentice Hall.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*[Taxonomía de los objetivos educativos]. Vol. 1: *Cognitive domain*. New York: McKay.
- Boss, S., & Krauss, J. (2007). *Reinventing project-based learning*[Reinventar el aprendizaje basado en proyectos]. .
- Botella, F., Lazcorreta, E., González, P., Fernández-Caballero, A., & Gascueña, J. M. (2006). *Sistema adaptativo a la docencia y aprendizaje basado en practicas. XV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos JISBD*.
- Briones, G. (1990). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*.
- Brusilovsky, P. (1996). *Methods and techniques of adaptive hypermedia. User modeling and user-adapted interaction, [Métodos y técnicas de hipermedia adaptativo . Modelado de usuario y la interacción - adaptado de usuario,]*.
- Cabero, J. . (2000). *Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las teleuniversidades, en ROSALES, C. (coord.) (2000): Innovación en la Universidad, Santiago de Compostela,, 187-216. Madrid: NINO*.
- Cabero, J. (2000). *Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las teleuniversidades, en ROSALES, C. (coord.) (2000): Innovación en la Universidad, Santiago de Compostela,, 187-216. Madrid: NINO*.
- Cabero, J. (2005). *Reflexiones sobre los nuevos escenarios tecnológicos y los nuevos modelos de formación que generan. En J. Tejada y otros (Coord.),. (I. C. (409-420), Ed.) Madrid: Tornapunta Ediciones*.
- Cabero, J. (2010). *Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades., 49(1), 32-61. Perspectiva Educativa*.

- Cabero, J. (2010). *Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades.*, 49(1), 32-61.
- Canclini, N. G. (1995). *Consumidores y ciudadanos.* . México: Grijalbo.
- Caridad M. y Moscoso P. . (1991). *Los sistemas de hipertexto e hipermedios* . Madrid: Ed. Piramide.
- Carretero, M. . (1999). *Constructivismo y educación.* México: Progreso.
- Castillejo, J.L. (1987). *Pedagogía Tecnológica.* Barcelona.: CEAC.
- Cazau, P. (2004). *Estilos de aprendizaje: Generalidades.* .
- Choua, C.; Chanb, T. & Linc, C. . (2003). *Redefining the learning companion: the past, present, future of educational agents*[*Redefiniendo el compañero de aprendizaje : el pasado , presente y futuro de los agentes educativos*] . Journal Computer & Education.
- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital. Publicación digital.* Eduteka.
- Contijoch, E. M. (2006). *Relación entre los estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y aprendizaje autodirigido.* Revista LEA (*Lengua en aprendizaje autodirigido*). Revista electrónica de la mediateca del CELE-UNAM.
- D'Antoni, S. & Daniel, J. (2006). *eLearning and Free Open Source Software: the Key to Global Mass Higher Education?.* [*eLearning y los cursos abiertos gratuitos: la clave para la Masa Mundial de Educación Superior*]. Fuente recuperada el 14 de junio del 2014 en: <http://www.col.org/resources/speddches/2006presentations/Pages/2006-01-05.aspx>.
- Das, J. P., Kirby, J. R., & Jarman R. F. (1975). *Simultaneous and successive syntheses: An alternative model for cognitive abilities* [*Simultánea y sucesiva síntesis : Un modelo alternativo para las habilidades cognitivas*] (Vols. 82, 87–103). Psychological Bulletin.
- Delay, J. & Pichot, P. . (s.f.). *Manual de psicología Pág. 211.* Barcelona: 6ta edición Editorial Toray- Masson S.A.
- Delval, J. . (2007). *Las estrategias de aprendizaje en la administración educativa.* . Ed. Cultura p.28.
- Díaz, F. . (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* México: McGraw-Hil.
- Díaz-Barriga F.& Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (Vol. 2ª. ed.). México: McGraw Hill.

- Durall, E., Gros, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas. educación superior en Iberoamérica 2012-2017*.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). *Verbal reports as data. Psychological review [Reporte verbal como datos]* (Vols. 87(3), 215).
- Ericsson, K.A., & Lehmann, A.C. (1996). *Expert and exceptional performance: Evidence on maximal adaptations on task constraints [Expertos y excepcional rendimiento : Evidencia sobre las adaptaciones máximas sobre las limitaciones de trabajo]*.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). *Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- Escoriza, J. (1996). *Psicopedagogía del Lenguaje Escrito: la lectura*.
- Estallo, J. A. (1995). *Los videojuegos. Juicios y prejuicios*. Barcelona: Planeta.
- Estallo, J. A. (1995). *Los videojuegos: Juicios y prejuicios*. Planeta.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). *Learning and teaching styles in engineering education [Estilos de aprendizaje y enseñanza en la educación en ingeniería]. Engineering education*, 78(7), 674-681.
- Felder, S. &. (1984). *Índice de Estilos de Aprendizaje (ILS)*.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability [Enriquecimiento instrumental: Un programa de intervención para la modificabilidad cognitiva]*. Univ Park Pr.
- Fontalvo, H., Iriarte, F., Domínguez, E., Ricardo, C., Ballesteros, B., Muñoz, V., & Campo, J. D. (2011). *Diseño de ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje y sistemas hipertexto adaptativos basados en modelos de estilos de aprendizaje. Zona Próxima*, .
- Forés, A., & Ligoiz, M. (2009). *Descubrir la neurodidáctica: Aprender desde, en y para la vida*. Barcelona: Editorial UOC.
- Foulin, J. N., & Mouchon, S. (1998). *Psychologie de l'éducation [Psicología de la educación]*. Nathan.
- Fowler, B. . (1996). *Critical thinking across the curriculum project [El pensamiento crítico a través del proyecto curricular]*. Retrieved September, 28, 2008.
- Fueyo, A. (1990). *El fracaso escolar: entre la ideología y la impotencia*. Educadores.
- Gagne, R. M. (1970). *The conditions of learning [La condición del aprendizaje]*.

- Gallardo, M. S., & de Faría, L. P. (2006). *Motivaciones sociales y rendimiento académico en estudiantes de educación*. Revista de Ciencias Sociales.
- García, O. & Palacios, R. (1991). *Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática. Tesis para obtener el grado de Magister. Universidad San Martín de Porres*, (Vols. p.63-93.). Lima: Perú.
- García, F., & Puello, P. D. (2014). *Componente adaptativo para equilibrar estilos de aprendizaje visual verbal, utilizando estrategias de aprendizaje en la plataforma moodle*. Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena.
- García, F.F. . (1997). *La didáctica como aplicación metodológica*. Con-Ciencia Social, 1997, nº 1, p. 281-288.
- García, J. R. F. . (2004). *La Pedagogía de la Autonomía de Freire y la Educación Democrática de personas adultas*. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, (50), 27-44.
- García, M. D. C. (2004). *Validez de la evaluación del potencial de aprendizaje*. (Vols. 16(2), 217-221). Psicothema,.
- Gardner, H. . (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*.
- Gardner, H. . (1998). *Inteligencias múltiples*. . Paidós.
- Gardner, M. P. (1985). *Mood states and consumer behavior: A critical review [comportamiento del consumidor a los estados de ánimo : una revisión crítica]*. Journal of Consumer research, 281-300.
- Gaudioso, E. (2002). *Contribuciones al Modelado del Usuario en Entornos Adaptativos de Aprendizaje y Colaboración a través de Internet mediante técnicas de Aprendizaje Automático. Tesis Doctora, Madrid (2002)*. Madrid.
- Gaudioso, E. (2002). *Contribuciones al Modelado del Usuario en Entornos Adaptativos de Aprendizaje y Colaboración a través de Internet me*.
- Gilar Corbi, R. (2003). *Adquisición de habilidades cognitivas: factores en el desarrollo inicial de la competencia experta*.
- Gilbert, A. (1995). *The Role of Intelligent agents in the Information Infrastructure [El papel de los agentes inteligentes en la Infraestructura de Información .]*. United States: IBM.
- Gilbert, J. E., & Han, C. Y. (2002). *Arthur: A personalized instructional system. Journal of Computing in Higher Education, [Arthur : Un sistema de instrucción personalizada. Diario de Informática en la Educación Superior]* 14(1), 113-129.

- Glaser, R. (1985). *All's well that begins and ends with both knowledge and process: A reply to Sternberg* [Como comienza y terminan los procesos del conocimiento] (Vols. 40, 573-575.). American Psychologist.
- Gómez, M. J. A., & Jose, M. . (2007). *La investigación educativa: Claves teóricas*. McGraw-Hil.
- González, M. G., Rodríguez, A. G., Álvarez, L. Q., & Piverno, R. M. (2014). *Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico*. Revista Referencia Pedagógica, 2(1), 16-29.
- González, M. G., Rodríguez, A. G., Álvarez, L. Q., & Piverno, R. M. (2014). *Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico*. . Revista Referencia Pedagógica, 2(1), 16-29.
- González, R. González y Barca A. (s.f.). *Psicología de la Instrucción*, : (Vols. Vol. 4.89-132.). Barcelona: Ediciones Universitarias de Barcelona.
- Graf, S., Viola, S. R., Leo, T., & Kinshuk. (2007). *In-depth analysis of the Felder-Silverman learning style dimensions* [El análisis en profundidad de las dimensiones de estilo de aprendizaje Felder - Silverman .] (Vols. 40(1), 79-93.). Journal of Research on Technology in Education.
- Gros, B. (2008). *Juegos digitales y aprendizaje: Fronteras y limitaciones*. Videojuego y aprendizaje, 9-28.
- Hauger, D., & Kock, M. (2007). *State of the art of adaptivity in e-learning platforms*. [Estado del arte de la adaptatividad en e-learning] In AHinneburg (Ed.), *LWA 007: Lernen - Wissen -Adaption, Halle, Workshop Proceedings* (pp. 355-360). Halle, Germany.
- Hernandez, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México.
- HERNÁNDEZ, R. G. (1997). . *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas)*. Coordinador: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por. ILCE- OEA .
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. . (2008). *El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto*. In JL Álvarez Gayou (Presidente), *6º Congreso de Investigación en Sexología*. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexología, AC y la Un.
- Hípola, P., & Vargas-Quesada, B. . (1999). *Agentes inteligentes: definición y tipología: los agentes de la información*. *El profesional de la información*, (Vols. 8(4), 13-21.).
- Honey, P.& Mumford, A. (1986). *The Manual of Learning Styles* [El Manual de Estilo de Aprendizaje].

- Howard C., W. (1982). *Diccionario de Psicología*. Edit. Fondo de cultura.
- Huberman, S. (1996). *Como aprenden los que enseñan: La formación de formadores*. Buenos Aires: Didáctica Aique.
- Huerta, R. (2002). *Los valores del arte en la enseñanza (Vol. 68)*. Universitat de València.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1955). *De la logique de l'énfant a la logique de l'adolescent [La lógica del niño a la lógica del adolescente.]*. Buenos Aires.
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1967). *La génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Jiménez S.& Ramos E. (2000). *Agentes Inteligentes* (Vols. ISSN: 1316-6239.). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Jiménez, S. y Ramos, E. (2002). *Agentes Inteligentes. Lecturas en Ciencias de la Computación*. Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Johnson W.L, Rickel J.W. & Lester J.C. (2000). *Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments, [Agentes pedagógicos animados: la interacción cara a cara en ambientes interactivos de aprendizaje]*, International .
- Jonassen, D., & Land, S. (2012). *Theoretical foundations of learning environments[Fundamentos teóricos de los entornos de aprendizaje .]*. Routledge.
- Jonassen, D., Mayes, T., & McAleese, R.A. (1993). *Manifiesto for a constructivist approach to uses of technology in higher education. In Designing environments for constructive learning[Un manifiesto de un enfoque constructivista a los usos de la tecnología.*
- Joyanes, A.L. (2008). *Fundamentos de programación, algoritmos y estructura de datos*. México: McGraw-Hill, Cuarta Edición.
- Kaeefe, J. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style [Perfilado y utilización de Estilo de Aprendizaje]* (Vol. p. 48.). Virginia: NASSP.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas. (6ª ed.)*. México.
- Kolb D. A. (1984). *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development [Aprendizaje Experiencial . La experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo ,]*. Prentice-Hall.
- Krathwohl, D. R. (2002). *A revision of Bloom's taxonomy: An overview. Theory into practice[Una revisión de la taxonomía de Bloom : Una visión general . Teoría a la práctica ,]*, 41(4), 212-218.

- León, Y. D. V. R., & Carrillo, J. A. O. (2012). *Diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante basado en minería de datos y el modelo de Felder: aplicaciones al Elearnig 3.0. In Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias:[V Congreso Mundial.*
- Livesay, G., Dee, K., Nauman, E. & Hites, L. (2002). *Engineering student learning styles: a statistical analysis using Felder's Index of Learning Styles[Estudiante de Ingeniería de los estilos de aprendizaje : un análisis estadístico utilizando Índice de Estilos de Aprendizaje de Felder].* Montreal.
- Loboda, T. and Brusilovsky, P. (2010). *User-Adaptive Explanatory Program Visualization: Evaluation and Insights from Eye Movements. User Modeling and User-Adapted Interaction[Visualización Programa explicatorio adaptatividad-usuario: Evaluación y Perspecti.*
- Mac Gaul de Jorge, M., & López, M. F. (2011). *Sistemas de numeración: una metodología de enseñanza basada en el enfoque algorítmico. In VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.*
- Mayer, R. (1983). *Thinking, problem solving and cognition[Pensamiento, resolución de problemas y la cognición].*Nueva York: W. H. Freeman and Co.
- MEN. (2003). *Ministerio de Educación Nacional de Colombia.*
- MEN. (2005). *Ministerio de educación Nacional de Colombia.*
- MEN. (2006). *Ministerio de Educación Nacional de Colombia.*
- Mergel, B. (1998). *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. Universidad de Saskatchewan, Canadá.[Documento en línea] www. usask.*
- Moret, C. & Díaz, M.A. (2009). *Unidad de Investigación en Educación Matemática (UIEMAT).* Universidad de Carabobo Valencia.
- Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.* Ediciones Morata.
- Murillo, M. F. Z. (2013). *Diseño de Elecciones colectivas y Agregación de Preferencias: Del Miedo y la Retórica a la Teoría de Juegos y el Neuromarketing. Via Inveniendi Et Iudicandi, 8(2).*
- Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1986). *Estrategias de aprendizaje.* Madrid: Santillana.
- Nisbet, J., & Shucksmith, J. (1987). *Estrategias de aprendizaje.*

- Novak, J.D. (2002). *Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. [Aprendizaje meaningful : el factor esencial para el cambio conceptual en oro limitada jerarquías pro]* (Vols. 86(4), 548-571.). Sci-ence Education.
- Pamela, G. (1990). *Learning styles and cultura: a practical application, [Estilos y cultura de aprendizaje: una aplicación práctica]* (Vols. Notes on literacy 62: |1-14.).
- Peña, C. I., Marzo, J. L., De la Rosa, J. L., & Fabregat, R. (2002). *Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje*. España: Universitat de Girona.
- Pérez Pérez, I. (2010). *Análisis del desempeño de los estudiantes en el diseño y construcción de algoritmos secuenciales, selectivos e iterativos*.
- Pérez, I. (2010). *Análisis del desempeño de los estudiantes en el diseño y construcción de algoritmos secuenciales, selectivos e iterativos*.
- Pérez, T. A., Serrano, J. G., Pietro, R. L., González, A., & Zorita, J. Á. V. (2001). *Hipermedia, Adaptación, Constructivismo e Instructivismo. Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 5(12), 29-38*.
- Pérez, Z. P. (2011). *Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare, 15(1), 15-29. Referencia a Creswell (2008),.*
- Piaget, J. (1985). *Psicología y epistemología. Planeta-De Agostini*.
- Pilonieta, G. (2005). *Ponencia: Pedagogías de la Esperanza, La Modificabilidad Estructural Cognitiva, El Aprendizaje Experiencial. Consultado en junio 15 del 2015 en.*
- Pink, D.H. (2008). *Una nueva mente. Barcelona: Kantolla*.
- Pozo, J. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Puig, S. (2003). *Niveles de desempeño cognitivo. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas*.
- Q., B. I. (1985). *A triarchic theory of human intelligence [Una teoría triárquica de la inteligencia humana]*. Cambridge: Cambridge University Press.
- R.S., S. (1999). *Educación en salud. Competencia y desempeño profesionales. La Habana: Editorial Ciencias Médicas*.
- Ramírez, M. S. & Burgos, J. V. (2011). *Transformando ambientes de aprendizaje en educación básica con recursos educativos abiertos Disponible en <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/393>*. México: editorial digital.

- Ramírez, M. S., & Burgos, J. V. (2012). *Movimiento educativo abierto: Acceso, colaboración, y movilización de recursos educativos abiertos. eBook*. México: Lulú editorial digital, Disponible en: catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/564.
- Requena, S. R. H. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje*. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 5(2), 6.
- Reyes, S. L. (2004). *El bajo rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Una aproximación a sus causas*. Revista Theorethikos [revista en Internet].
- Rosales, P. (2005). *Teorías del aprendizaje, Texto guía del programa de Magíster en educación*. Universidad de la Republica.
- Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E. (2008). *Las funciones ejecutivas a través de la vida*. Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8(1), 23-46. .
- Rubio, F.R. & Lopez M.J. . (1996). *Control Adaptativo y Robusto*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Rubio, M. J. (2003). *Enfoques y modelos de evaluación del e-learning*.
- Ryokai, K., Vaucelle, C., & Cassell, J. (2002). *Literacy Learning by Storytelling with a Virtual Peer*[Aprendizaje Alfabetización por Cuentacuentos con un compañero virtual]. Documento presentado en *In Proceedings of Computer Support for Collaborative Lea*.
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2012). *Evaluation of the Ardesos Programs: An Initiative to Improve Critical Thinking Skills*[Evaluación de los Programas Ardesos: una iniciativa para mejorar las habilidades de pensamiento crítico]. *Journal of the Scholarship of* .
- Salas, R. S. (2003). *La identificación de necesidades de aprendizaje*. *Educación Médica Superior*, 17(1), 25-38.
- Salas, R. S. (2003). *La identificación de necesidades de aprendizaje*. . *Educación Médica Superior*, 17(1), 25-38.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. (1998). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- San Martín, D. (2014). *Teoría fundamentada y Atlas. ti: recursos metodológicos para la investigación educativa*. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122.
- Sánchez A. & Ángeles, M. (1996). *Programación estructurada y fundamentos de programación (1.ª edición)*. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.

- Sánchez, M. (1984). *Habilidades para pensar: un currículum para desarrollarlas*. Caracas: Universidad Metropolitana-Dividendo para la Comunidad.
- Sánchez, M. (1991). *Developing Thinking Skills*. En A., Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. (Vol. 2, pp. 101-106). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development .
- Sánchez, M. (1992). *Programa Desarrollo de Habilidades de Pensamiento*. Revista Intercontinental de Psicología y Educación 5 (2), 207-236.
- Sánchez, M. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento*. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1). Consultado el 2 de julio 2015 en <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>.
- Sandín, M. (2006). *Retos actuales de la formación en investigación cualitativa en educación. I Encuentro Internacional de Investigación Cualitativa en Educación*. Barquisimeto, Venezuela: Educare.
- Schmidt, J. (2007). *Recursos educativos abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la educación superior*. Portal GUNI. Disponible en: <http://www.guni-rmies.net/news/detail.php?id=1106>.
- Senn, J. A. (1996). *Análisis y Diseño de sistemas*. México: Mc Graw Hill.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos* (Vol. cuarta edición). Mc Graw Hill Interamericana de España.
- Simon, H. (1979). *Models of thought [Modelos de pensamiento]* (Vol. 1). New Haven, CT: Yale University Press. .
- Simon, H. (1979). *Models of thought [Modelos de pensamiento]* (Vol. Vol. 1). New Haven.
- Simon, H. (1985). *Information-processing, theory of human problem solving [Procesando Información, la teoría de resolución de problemas humanos]*. En A. M. Aitkenhead y J. M. Slack (Eds.), *Issues in Cognitive Modeling* (pp. 253-278). Hillsdale, NJ: Lawrence .
- Solomon, G., & Schrum, L. (2007). *Web 2.0: New tools, new schools [Web 2.0: Nuevas herramientas, nuevas escuelas]*. ISTE (Internatl Soc Tech Educ).
- Sommerville, I., & Galipienso, M. I. A. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson Educación Specht, M., Weber, G., Heitmeyer, S., & Schöch, V. (1997, June). *AST: adaptive WWW-courseware for statistics*. In *Proceedings of Workshop " Adaptive Systems and User* .

- Sternberg, R. (1987). *Intelligence applied. Understanding and increasing your intellectual skills*[*Inteligencia aplicada. La comprensión y el aumento de sus habilidades intelectuales*]. Nueva York: W. H. Freeman and Co. .
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. CUP Archive.
- Sternberg, R. J. (1988). *The triarchic mind: A new theory of human intelligence* [La mente triárquica : Una nueva teoría de la inteligencia humana]. New York.
- Swassing, R., Barbe W. & Milone, M. (1979). *Teaching Through Modality Strengths: Concepts and Practices*. [Enseñar a través de Fortalezas Modalidad: Conceptos y Prácticas .]. N.Y: Zaner-Bloser, Inc.
- Talavera, M. C., Torres, J., Perera, V., Ballesteros, M. & García, C. . (2001). *Estilos de aprendizaje y diseño de entornos de teleformación*. Comunicación presentada.
- Torres, T. (2003). *¿ La mejor estrategia docente?.* In (Vols. 009-24). Educar.
- Tremblay, P. F., & Gardner, R. C. (1995). *Expanding the motivation construct in language learning*[*expandiendo la construcción motivacional en el aprendizaje de idiomas*]. *The Modern Language Journal*, 79(4), 505-518.
- Trenor, L. & otros. (1987). *Educación cognitiva para escolares*. Valencia España: Conselleria de Cultura, Educación y ciencia.
- Vargas, E., & Arbeláez, C. (2002). *Consideraciones teóricas acerca de la metacognición*. *Revista de Ciencias Humanas UTP*, 28, 161-170.
- Ventura, A. C. (2011). *Estilos de aprendizaje*. In *III Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología (La Plata, 2011)*.
- Verdera, J. C. (2007). *La educación cívica como pedagogía de la aliedad en una sociedad justa: la positivización del estado en Jose Luis López-Aranguren*. Bordón: *Revista de pedagogía*, 59(4), 673-683.
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (pp. 159-178). M. Cole . Barcelona: Crítica.
- Villarreal, G. (2003). *Agentes Inteligentes en Educación*. Edutec. *Revista Electrónica* .
- Whitfield, A.K. y otros. (2007). *Programming, disciplines and methods adopted at Liverpool Hope University*, [Programación, disciplinas y métodos adoptados en la Universidad de Liverpool Hope] (Vols. Volume 6 Issue 4, [ISSN: 1473-7507]). Liverpool.

Zoller, Nickerson, Shannon y Allen. En: Beltrán, M. Castillo, N. & Torres, M. (2009).
*Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación
 media a través del test hctaes*. Bogotá: Revista del Instituto de Estudios en Educación .

Zuluaga, O. L. (1987). *Pedagogía e Historia* . (Vol. p. 218). Bogotá: Ediciones Foro.

Zywno, M. S. . (2003). *A contribution to validation of scoremeaning for Felder-
 Soloman's Index of Learning Styles [Una contribución a la validación de scoremeaning
 de Felder - Soloman's Index de estilos de aprendizaje]*. EE.UU: Proceedings of the
 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition.

- (Aho, A. V., Hopcroft, J. E., & Ullman, J. D., 1988)
- (Aluja, T., 2001)
- (Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S., 2001)
- (Arteaga, C., & Fabregat, R., 2002)
- (Atkins, D. E., Seely Brown, J. & Hammond, A. L., 2007)
- (Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. , 1976)
- (Baddeley, A. D. y Hitch, G. J., 1974)
- (Bartolomé, A., 1994)
- (Bellman, R. E., 1978)
- (Beltrán, J., 1996)
- (Biggs, J. B., 1979)
- (Biggs, J.B.& Telfer, R., 1981)
- (Bloom, B. S., 1956)
- (Briones, G., 1990)
- (Brusilovsky, P., 1996)
- (Cabero, J. , 2000)
- (Cabero, J., 2005)
- (Cabero, J., 2010)
- (Cazau, P., 2004)
- (Churches, A., 2009)
- (Contijoch, E. M., 2006)
- (Das, J. P., Kirby, J. R., & Jarman R. F., 1975)
- (Delval, J. , 2007)
- (D'Antoni, S. & Daniel, J., 2006)
- (Díaz-Barriga F.& Hernández, G., 2002)
- (Durall, E., Gros, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S., 2012)
- (Ericsson, K. A., & Simon, H. A., 1980)
- (Ericsson, K.A., & Lehmann, A.C., 1996)
- (Escoriza, J., 1996)
- (Estallo, J. A., 1995)
- (Felder, R. M., & Silverman, L. K., 1988)
- (Forés, A., & Ligoiz, M., 2009)
- (Foulin, J. N., & Mouchon, S., 1998)
- (Fowler, B. , 1996)

(Fueyo, A., 1990)
(Gagne, R. M., 1970)
(Gallardo, M. S., & de Faría, L. P., 2006)
(García, M. D. C., 2004)
(García, O. & Palacios, R., 1991)
(Gardner, H., 1993)
(Gardner, M. P., 1985)
(Gaudioso, E., 2002)
(Gilar Corbi, R., 2003)
(Gilbert, A., 1995)
(Gaudioso, E., 2002)
(Glaser, R., 1985)
(González, M. G., Rodríguez, A. G., Álvarez, L. Q., & Piverno, R. M., 2014)
(Graf, S., Viola, S. R., Leo, T., & Kinshuk, 2007)
(Gros, B., 2008)
(Hípola, P., & Vargas-Quesada, B., 1999)
(Honey, P. & Mumford, A., 1986)
(Huberman, S., 1996)
(Inhelder, B. & Piaget, J., 1955)
(Jiménez S. & Ramos E., 2000)
(Johnson W.L, Rickel J.W. & Lester J.C., 2000)
(Joyanes, A.L., 2008)
(Kaeefe, J., 1988)
(Kolb D. A., 1984)
(Krathwohl, D. R., 2002)
(León, Y. D. V. R., & Carrillo, J. A. O., 2012)
(Livesay, G., Dee, K., Nauman, E. & Hites, L., 2002)
(Mayer, R., 1983)
(MEN, 2005)
(MEN, 2003)
(MEN, 2006)
(Moret, C. & Díaz, M.A., 2009)
(Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G., 1998)
(Murillo, M. F. Z., 2013)
(Nisbet, J., & Shucksmith, J., 1987)
(Novak, J.D., 2002)
(Pamela, G., 1990)
(Pérez, Z. P., 2011)
(Piaget, J., 1985)
(Pilonieta, G., 2005)
(Pink, D.H., 2008)
(Pozo, J., 1994)
(Puig, S., 2003)
(Ramírez, M. S. & Burgos, J. V., 2011)
(Requena, S. R. H., 2008)
(Reyes, S. L., 2004)
(Rosales, P., 2005)

- (Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E., 2008)
(Rubio, F.R. & Lopez M.J. , 1996)
(Ryokai, K., Vaucelle, C., & Cassell, J., 2002)
(Saiz, C., & Rivas, S. F., 2012)
(Salas, R. S., 2003)
(Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D, 1998)
(Sandín, M., 2006)
(San Martín, D., 2014)
(Sánchez, M., 1992)
(Sánchez, M., 2002)
(Sánchez A. & Ángeles, M., 1996)
(Schmidt, J., 2007)
(Senn, J. A., 1996)
(Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S., 2002)
(Simon, H., 1979)
(Sommerville, I., & Galipienso, M. I. A., 2005)
(Sternberg, R. J., 1988)
(Swassing, R., Barbe W. & Milone, M., 1979)
(Talavera, M. C., Torres, J., Perera, V., Ballesteros, M. & García, C. , 2001)
(Torres, T., 2003)
(Trenor, L. & otros, 1987)
(Vargas, E., & Arbeláez, C., 2002)
(Villarreal, G., 2003)
(Whitfield, A.K. y otros, 2007)
(Zuluaga, O. L., 1987)
(Zywno, M. S. , 2003)

Anexo 1 Autorización acudientes

AUTORIZACIÓN

“Actividades para el mejoramiento en habilidades de pensamiento lógico apoyados en técnicas de Inteligencia artificial”

Estimado Padre de Familia:

Estamos interesados en que su hij@ participe en nuestro proyecto de investigación con el objetivo de mejorar su desempeño en las diferentes áreas de estudio en el colegio.

El proyecto tiene como propósito examinar el desarrollo de su competencia de razonamiento lógico en el área de informática a medida que se aplican diversas tareas diseñadas para estimular su pensamiento lógico. Nos interesa examinar la incidencia de nuestra propuesta pedagógica en sus procesos meta cognitivos, es decir en su capacidad para reflexionar sobre su propio aprendizaje y en sus procesos de análisis, síntesis y evaluación, entre otros aspectos cognitivos. Para el cumplimiento de estos objetivos recogeremos datos por medio de pruebas donde se le medirá su destreza en el desarrollo de cuestionarios basados en juegos interactivos. Con esta información queremos validar en primera instancia nuestra propuesta pedagógica para mejorar el desarrollo de estos tipos de competencias aplicables a cualquier otra asignatura en el colegio.

La participación de su hij@ es de vital importancia en este proyecto y es de carácter voluntario. Si usted así lo define, puede desistir de participar y no se cuestionará su decisión.

Se le garantiza:

El uso de nombres ficticios para proteger su identidad si usted lo prefiere.

Estricta confidencialidad con información que usted considere que lo puede afectar.

La oportunidad de verificar las declaraciones hechas en las entrevistas y la interpretación que se haga de ellas.

Que el proyecto *no* tendrá incidencia alguna en sus evaluaciones y calificaciones.

Que se le responderá cualquier duda que le genere el proyecto.

Agradecemos de antemano su autorización para contar con su hij@ como participante en este proyecto.

Cordialmente,

Jaime Velandia Ravelo

Autorizo la participación de mi hij@:

Docente tecnología e informática

Nombre hij@: _____

Colegio IED Republica Dominicana.

Nombre Padre o Acudiente: _____

Cédula

: _____

Firma:

Fecha: Mayo 20 del 2014.

Anexo 2 Prueba diagnóstica Razonamiento Lógico

PRUEBA DE RAZONAMIENTO LÓGICO

NOMBRE _____

ALUMNO _____ 1/2

MARQUE LA RESPUESTA CORRECTA

¿Qué número continúa la serie?

1	8	3	5	6
2	16	6	10	?

A) 2 D) 10
 B) 4 E) 12
 C) 8 F) 16

¿Qué número continúa la serie?

2	7	4	9	6
5	50	17	82	?

A) 2 D) 37
 B) 43 E) 13
 C) 24 F) 25

¿Cuál es la única afirmación verdadera?
 Observe la relación de pesos en las balanzas

A) El triángulo pesa más que el círculo. D) El círculo pesa más que el cuadrado.
 B) El cuadrado pesa más que el círculo. E) El círculo es la figura que pesa más.
 C) El triángulo pesa más que el cuadrado. F) El círculo es la figura que pesa menos.

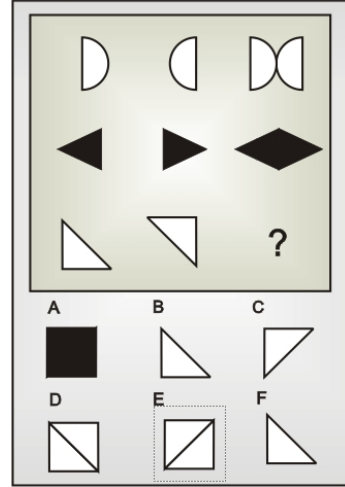
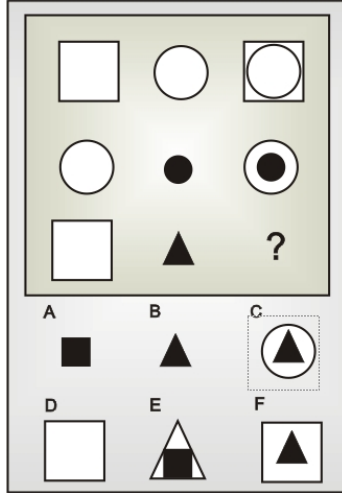
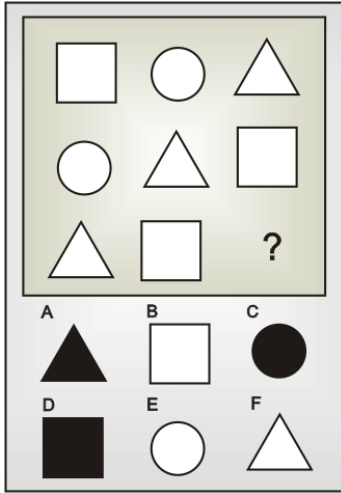
MARQUE LA FIGURA QUE OCUPA EL ESPACIO EN BLANCO

A) B) C) D) E) F)

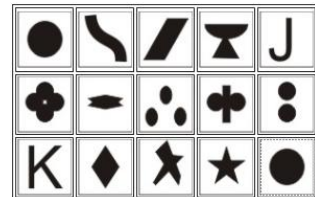
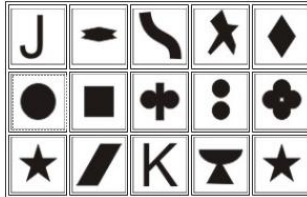
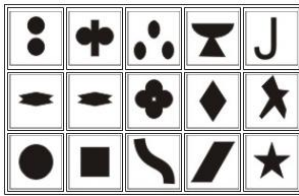
A) B) C) D) E) F)

A) B) C) D) E) F)

MARQUE LA FIGURA QUE DEBE SEGUIR LA SECUENCIA DE MATRIZ

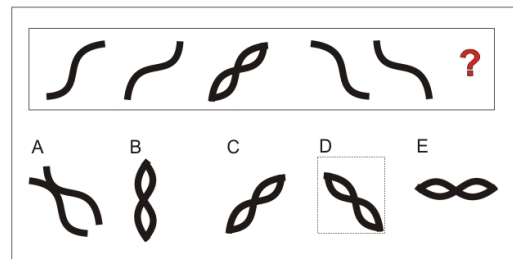
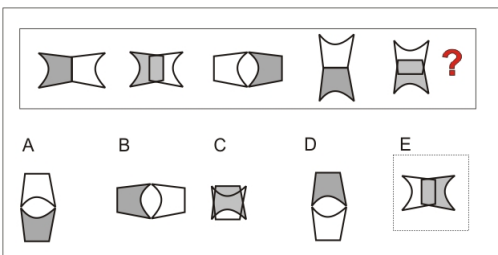
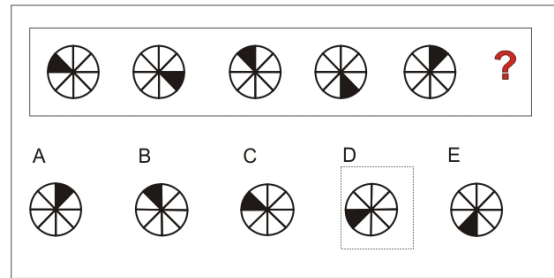
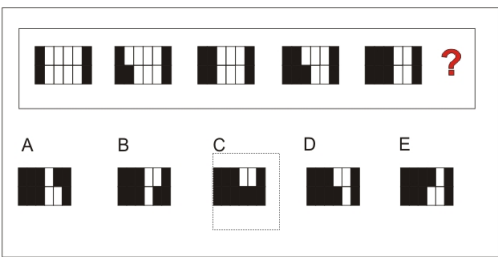
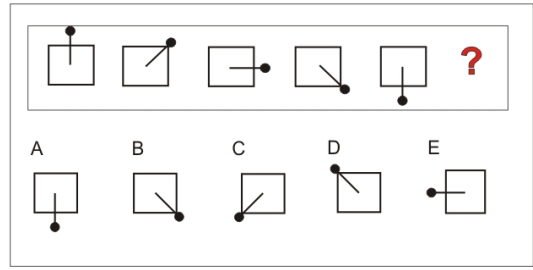
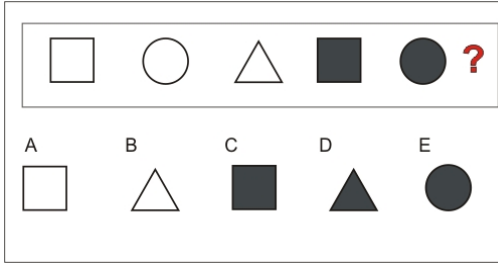


MARQUE LAS DOS FIGURAS IGUALES



2/2

MARQUE LA FIGURA QUE DEBE UBICARSE EN EL SIGNO INTERROGACIÓN



Fuente: <http://www.todostustests.com>

Anexo 3 Test ILS Estilos de Aprendizaje de Felder – Silverman

A continuación seleccione la opción "A" o "B" para indicar la respuesta con la que más se identifique en cada pregunta. Por favor marque solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "A" y "B" parecen

aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo:

A) si lo práctico.

B) si pienso en ello.

2. Me considero:

A) realista.

B) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más

probable que lo haga con base en:

A) una imagen.

B) palabras.

4. Tengo tendencia a:

A) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.

B) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda: A)

hablar de ello. B) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, preferiría dar un curso:

A) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.

B) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de: A) imágenes, diagramas, gráficas o mapas. B) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo:

A) todas las partes, entiendo el total.

B) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que:

A) participe y contribuya con ideas.

B) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí:

A) aprender hechos.

B) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que:

A) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.

B) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas:

A) generalmente trabajo sobre las soluciones con un

paso a la vez.

B) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a

13. En las clases a las que he asistido:

A) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.

B) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero:

A) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.

B) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros:

A) que utilizan muchos esquemas en la pizarra.

B) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela:

A) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

B) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que:

A) comience a trabajar en su solución inmediatamente.

B) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de:

A) certeza.

B) teoría.

19. Recuerdo mejor:

A) lo que veo.

B) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor:

A) exponga el material en pasos secuenciales claros.

B) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar:

A) en un grupo de estudio.

B) solo.

22. Me considero:

A) cuidadoso en los detalles de mí trabajo.

B) creativo en la forma en la que hago mí trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero:

A) un mapa.

B) instrucciones escritas.

24. Aprendo:

A) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.

B) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero:

A) hacer algo y ver qué sucede.

B) pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que:

A) dicen claramente los que desean dar a entender.

B) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde:

A) la imagen.

B) lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información:

A) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.

B) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente:

A) algo que he hecho.

B) algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero: 72

A) dominar una forma de hacerlo.

B) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero:

A) gráficas.

B) resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que:

A) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

B) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero:

A) realizar una "lluvia de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.

B) realizar la "lluvia de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien:

A) sensible.

B) imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde:

A) cómo es su apariencia.

B) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero:

A) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo

lo más que pueda de él.

B) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero:

A) abierto.

B) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a:

A) material concreto (hechos, datos).

B) material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para divertirme, prefiero:

A) ver televisión.

B) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un esquema de lo que enseñarán. Esos esquemas son:

A) algo útil para mí.

B) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos:

A) me parece bien.

B) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos:

A) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

B) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme

para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado:

A) fácilmente y con bastante exactitud

B) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más

probable que yo:

A) piense en los pasos para la solución de los problemas

B) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones

de la solución en un amplio rango de campo

Fuente: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>

Anexo 4 registros resultados del Juego***Registro 1***

<i>Nombre del Usuario</i>	<i>Correo Electrónico</i>

Registro 2

<i>Identificación juego</i>	<i>Premio alcanzado</i>	<i>Tiempo restante</i>	<i>Fecha</i>

Anexo 5 Cuestionario de respuestas abiertas

1. ¿Qué fue la primera idea que se le vino a la imaginación, la primera vez que se le preguntó si quería participar en una prueba de razonamiento lógico?
2. En su casa, sus padres que impresión tuvieron respecto a su participación en la prueba y que comentarios hicieron respecto a la misma. Porque pensarían así?
3. Qué entiende usted por razonamiento?
4. Qué se imagina que son las habilidades de pensamiento?
5. En su opinión, que es una competencia para el aprendizaje?
6. Como cree usted que se aprende más, leyendo un libro o jugando con un recurso digital . Porqué?
7. Teniendo en cuenta las clases de informática, los conceptos de algoritmos en este momento le son familiares? Porqué?
8. El concepto de diagrama de flujo , con que lo relaciona usted? Le parece que son difíciles de aprender la función de los símbolos?
9. Cree que un algoritmo para desarrollarlo requiere de inteligencia?,
10. Requiere un diagrama de flujo de utilización de lógica para elaborarlo?

11. Le pareció fácil utilizar el recurso educativo digital con el que interactuó la clase anterior? Porqué?
12. Le parecieron confusas las instrucciones? Porqué?
13. Fueron claros los juegos que se le propusieron.? Porqué?
14. La velocidad del internet afecta su interés por el juego? Porqué?
15. Los colores de las imágenes fueron llamativos? Porqué?
16. En que cree que mejoró su percepción de aprender con el juego propuesto?
17. ¿Piensa Usted que todos tenemos una forma de aprender? Hay diferentes formas de aprendizaje comparándose con sus compañeros?
18. Al iniciar a jugar que sensación tuvo?
19. Al terminar el juego que sensación tuvo?

Anexo 6 informe resultados premios interacción REDA

Anduños

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1 **0**

Aplauso

7

2014-11-11 14:25:56

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante **2**

38

2014-11-11 14:26:31

Sabio 1

Copa **1**

Agotado

2014-11-11 14:27:33

Sabio 1

Aplauso **0**

2

2014-11-11 14:28:06

Sabio 1

Aplauso **0**

Agotado

2014-11-11 14:29:14

Sabio 1

Diamante **2**

23

2014-11-11 14:29:29

Sabio 1

Aplauso

3

2014-11-11 14:30:02

Sabio 1

Aplauso

6

2014-11-11 14:30:31

Sabio 1

Aplauso

11

2014-11-11 14:30:55

Castillo 2 - Actividad 1

Copa
Agotado
2014-11-11 14:34:37
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
17
2014-11-11 14:34:57
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:35:10
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
25
2014-11-11 14:35:20
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
24
2014-11-11 14:35:32
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
24
2014-11-11 14:35:44
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
22
2014-11-11 14:35:57
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:36:47
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:37:55
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:38:38
Sabio 2
Aplauso
3
2014-11-11 14:39:11
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:39:58

Sabio 2
 Aplauso
 Agotado
 2014-11-11 14:40:58

Juegos de observación
 Juegos de lógica
 Juegos de razonamiento

laeses

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

12

2014-11-11 14:48:41

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

54

2014-11-11 14:48:59

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:14

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:16

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:18

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:18

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:18

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:50:51

Sabio 1

Copa
Agotado
2014-11-11 14:50:54
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:50:54
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:50:57
Castillo 2 - Actividad 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:55:53
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:06
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:10
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:10
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:10
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:11
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:56:11
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
4
2014-11-11 14:56:21
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
9
2014-11-11 14:56:29

Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:06
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:06
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:06
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:23
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:26
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:26
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:26
Sabio 2
Aplauso
13
2014-11-11 14:57:27

andate

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

11

2014-11-11 14:27:51

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

43

2014-11-11 14:28:21

Sabio 1

Copa
Agotado
2014-11-11 14:30:08
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:30:45
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:31:32
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:33:00
Sabio 1
Aplauso
2
2014-11-11 14:33:34
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:35:16
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:36:05
Castillo 2 - Actividad 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:47:15
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
22
2014-11-11 14:47:33
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
20
2014-11-11 14:47:48
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
21
2014-11-11 14:48:02
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:48:15

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

25

2014-11-11 14:48:25

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

23

2014-11-11 14:48:38

Sabio 2

Aplauso

1

2014-11-11 14:49:29

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:50:11

Sabio 2

Aplauso

5

2014-11-11 14:50:41

Sabio 2

Aplauso

19

2014-11-11 14:50:58

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:51:55

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:56:13

jujoar

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

9

2014-11-11 14:35:25

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

28

2014-11-11 14:36:09

Sabio 1

Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:37:26
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:37:29
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:38:04
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:38:05
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:38:28
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:38:54
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:39:37
Castillo 2 - Actividad 1
Aplauso
22
2014-11-11 14:42:41
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
15
2014-11-11 14:43:04
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
15
2014-11-11 14:43:04
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30
2014-11-11 14:43:10
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28
2014-11-11 14:43:16

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

29

2014-11-11 14:43:22

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

16

2014-11-11 14:43:34

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

10

2014-11-11 14:43:40

Sabio 2

Aplauso

7

2014-11-11 14:44:19

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:45:14

Sabio 2

Aplauso

11

2014-11-11 14:45:38

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:46:22

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:46:58

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:47:46

kalorpe

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

1

2014-11-11 14:36:45

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante
34
2014-11-11 14:37:25
Sabio 1
Diamante
4
2014-11-11 14:38:16
Sabio 1
Diamante
4
2014-11-11 14:38:18
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:39:08
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:39:52
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:40:20
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:40:51
Sabio 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:40:56
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
8
2014-11-11 14:51:45
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
8
2014-11-11 14:51:49
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
29
2014-11-11 14:51:55
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
27
2014-11-11 14:51:57

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

27

2014-11-11 14:51:58

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

25

2014-11-11 14:51:59

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

25

2014-11-11 14:52:00

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

30

2014-11-11 14:52:01

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:53:18

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:53:21

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:53:22

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

16

2014-11-11 14:53:28

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

2

2014-11-11 14:53:31

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:54:09

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:58:39

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:58:42
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:59:04

cibu

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

7

2014-11-11 14:36:46

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

29

2014-11-11 14:37:31

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:38:55

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:38:59

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:39:00

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:39:00

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:39:00

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:39:01

sadadi

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)**Fecha de juego**

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

14

2014-11-11 14:37:23

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

49

2014-11-11 14:37:47

Sabio 1

Aplauso

1

2014-11-11 14:38:40

Castillo 2 - Actividad 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:49:32

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

14

2014-11-11 14:50:21

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

16

2014-11-11 14:50:41

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

23

2014-11-11 14:50:54

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

24

2014-11-11 14:51:05

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

24

2014-11-11 14:51:17

Castillo 2 - Actividad 2

Diamante

25

2014-11-11 14:51:28

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:52:24

Sabio 2

Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:53:12
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:53:54
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:54:30
Sabio 2
Aplauso
7
2014-11-11 14:54:58
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:55:41

jaes
Juego
Premio
Tiempo restante (segundos)
Fecha de juego
Castillo 1 - Actividad 1
Aplauso
5
2014-11-11 14:39:42
Castillo 1 - Actividad 2
Diamante
43
2014-11-11 14:40:11
Sabio 1
Diamante
1
2014-11-11 14:41:01
Sabio 1
Diamante
1
2014-11-11 14:41:03
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:41:34
Sabio 1
Diamante

8
2014-11-11 14:41:50
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:42:31
Sabio 1
Aplauso
4
2014-11-11 14:42:53
Sabio 1
Aplauso
1
2014-11-11 14:42:56

cibu**Juego****Premio****Tiempo restante (segundos)****Fecha de juego**

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

11

2014-11-11 14:40:25

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

46

2014-11-11 14:40:52

Sabio 1

Aplauso

5

2014-11-11 14:42:21

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:43:05

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:44:07

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:44:12

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:44:36
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:44:40
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:45:02

paprie

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:45:55

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

46

2014-11-11 14:46:23

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:47:35

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:47:38

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:47:39

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:48:20

Sabio 1

Copa

Agotado

2014-11-11 14:48:21

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:48:36

Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:37
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:38
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:38
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:38
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:38
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:38
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:39
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:39
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:39
Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:48:39
Sabio 1
Aplauso
Agotado

2014-11-11 14:48:39

jaes

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

9

2014-11-11 14:45:03

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

26

2014-11-11 14:45:50

Sabio 1

Aplauso

4

2014-11-11 14:46:35

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:47:13

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:47:13

Sabio 1

Diamante

21

2014-11-11 14:47:23

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:47:52

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:47:55

Sabio 1

Aplauso

2

2014-11-11 14:48:09

Castillo 2 - Actividad 1

Aplauso

41

2014-11-11 14:50:50

Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:51:07
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:51:11
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:51:11
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
23
2014-11-11 14:51:11
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:51:26
Castillo 2 - Actividad 2
Copa
Agotado
2014-11-11 14:51:28
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:51:30
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:51:31
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28
2014-11-11 14:51:31
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:51:33
Sabio 2
Aplauso
3
2014-11-11 14:52:20
Sabio 2
Aplauso
6

2014-11-11 14:52:49

Sabio 2

Aplauso

3

2014-11-11 14:53:22

Sabio 2

Aplauso

12

2014-11-11 14:53:46

Sabio 2

Aplauso

3

2014-11-11 14:54:19

Sabio 2

Aplauso

20

2014-11-11 14:54:35

Sabio 2

Aplauso

20

2014-11-11 14:54:37

magie

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

11

2014-11-11 14:46:07

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Diamante

11

2014-11-11 14:47:26

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

27

2014-11-11 14:48:12

Castillo 2 - Actividad 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:54:12
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
21

2014-11-11 14:54:29
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28

2014-11-11 14:54:36
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28

2014-11-11 14:54:41
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
21

2014-11-11 14:54:51
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
17

2014-11-11 14:54:55
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30

2014-11-11 14:54:56
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30

2014-11-11 14:55:02
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
8

2014-11-11 14:55:14
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
6

2014-11-11 14:55:15
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
5

2014-11-11 14:55:16
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
4

2014-11-11 14:55:16
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso

3
2014-11-11 14:55:16
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
2
2014-11-11 14:55:17
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
1
2014-11-11 14:55:17
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:55:18
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30
2014-11-11 14:55:24
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
17
2014-11-11 14:55:24
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
8
2014-11-11 14:55:25
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
3
2014-11-11 14:55:26
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:55:26
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
21
2014-11-11 14:55:29
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30
2014-11-11 14:55:31
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28
2014-11-11 14:55:32
Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso
25
2014-11-11 14:55:32
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
10
2014-11-11 14:55:33
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
26
2014-11-11 14:55:33
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
3
2014-11-11 14:55:34
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30
2014-11-11 14:55:35
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
30
2014-11-11 14:55:37
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
15
2014-11-11 14:55:38
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
7
2014-11-11 14:55:40
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
4
2014-11-11 14:55:41
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
1
2014-11-11 14:55:41
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 14:55:41
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
7
2014-11-11 14:55:42

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:55:51

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:55:53

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:55:55

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

7

2014-11-11 14:55:57

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

12

2014-11-11 14:56:01

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

7

2014-11-11 14:56:03

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:56:04

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

4

2014-11-11 14:56:05

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

16

2014-11-11 14:56:06

Castillo 2 - Actividad 2

Aplauso

20

2014-11-11 14:56:07

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 14:57:05

Sabio 2

Aplauso

1

2014-11-11 14:57:41

Sabio 2

Aplauso

4

2014-11-11 14:58:12

Sabio 2

Aplauso

7

2014-11-11 14:58:41

Sabio 2

Aplauso

2

2014-11-11 14:59:15

Sabio 2

Diamante

9

2014-11-11 14:59:41

Cibu

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Diamante

10

2014-11-11 14:49:55

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

42

2014-11-11 14:50:25

Sabio 1

Diamante

23

2014-11-11 14:50:54

Sabio 1

Aplauso

23

2014-11-11 14:51:07

Sabio 1

Aplauso

11

2014-11-11 14:51:31

Sabio 1

Diamante

17

2014-11-11 14:51:50

Sabio 1
Aplauso
23
2014-11-11 14:52:05
Sabio 1
Aplauso
14
2014-11-11 14:52:26
Sabio 1
Aplauso
11
2014-11-11 14:52:50
Castillo 2 - Actividad 1
Copa
Agotado
2014-11-11 14:59:03
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
26
2014-11-11 14:59:20
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
26
2014-11-11 14:59:24
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
11
2014-11-11 14:59:39
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
6
2014-11-11 14:59:43
Castillo 2 - Actividad 2
Diamante
22
2014-11-11 14:59:48
Castillo 2 - Actividad 2
Aplauso
28
2014-11-11 14:59:54
Sabio 2
Aplauso
Agotado
2014-11-11 15:00:54
Sabio 2
Aplauso
Agotado

2014-11-11 15:01:58

Sabio 2

Aplauso

9

2014-11-11 15:02:23

Sabio 2

Aplauso

6

2014-11-11 15:02:53

Sabio 2

Diamante

15

2014-11-11 15:03:13

Sabio 2

Aplauso

Agotado

2014-11-11 15:03:51

Jujoar

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

15

2014-11-11 15:02:24

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

35

2014-11-11 15:03:01

Sabio 1

Aplauso

10

2014-11-11 15:04:37

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 15:05:17

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 15:06:13

Sabio 1

Diamante

8

2014-11-11 15:06:41

Sabio 1
Aplauso
Agotado
2014-11-11 15:07:31
Sabio 1
Aplauso
19
2014-11-11 15:07:48
Sabio 1
Aplauso
12
2014-11-11 15:08:11

jutres

Juego

Premio

Tiempo restante (segundos)

Fecha de juego

Castillo 1 - Actividad 1

Aplauso

9

2014-11-11 15:05:04

Castillo 1 - Actividad 2

Diamante

34

2014-11-11 15:05:42

Sabio 1

Aplauso

Agotado

2014-11-11 15:06:44

Sabio 1

Aplauso

15

2014-11-11 15:07:20

Anexo 7 Rubrica técnicas prueba diagnóstica

ANDATE			ANDUÑOS			CIBU		
Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?	Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?	Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?
1.1	1		1.1	1		1.1	1	
1.2	1		1.2	1		1.2	1	
1.3	0		1.3	0		1.3	0	
PROMEDIO	0,6666667		PROMEDIO	0,6666667		PROMEDIO	0,6666667	0,6666667
2.1	1		2.1	1		2.1	1	
2.2	0		2.2	1		2.2	0	
2.3	0		2.3	1		2.3	0	
PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	1		PROMEDIO	0,3333333	0,6666666
3.1	1		3.1	1		3.1	1	
3.2	0		3.2	1		3.2	1	
3.3	1		3.3	1		3.3	1	
PROMEDIO	0,6666667		PROMEDIO	1		PROMEDIO	1	
4.1	1		4.1	1		4.1	1	
4.2	0		4.2	0		4.2	1	
4.3	0		4.3	1		4.3	1	
PROMEDIO	0,3333333	0,3333333	PROMEDIO	0,6666667	0,6666666	PROMEDIO	1	0,6666666
5.1	1		5.1	1		5.1	1	
5.2	1		5.2	1		5.2	1	
5.3	0		5.3	0		5.3	0	
5.4	1		5.4	1		5.4	1	
PROMEDIO	0,75	0,7	PROMEDIO	0,75	0,7	PROMEDIO	0,75	0,7
6.1	1		6.1	1		6.1	1	
6.2	1		6.2	1		6.2	0	
6.3	0		6.3	1		6.3	0	
6.4	0		6.4	1		6.4	0	
PROMEDIO	0,5	0,7	PROMEDIO	1	0,7	PROMEDIO	0,25	0,7
PRM TOTAL	0,5416667	0,7	PRM TOTAL	0,8472222	0,8611111	PRM TOTAL	0,6666667	0,7
Anexo 7-1			Anexo 7-2			Anexo 7-3		

JAES			JUDINA			JUJOAR		
	Escrita	REDA		Escrita	REDA		Escrita	REDA
Indicadores	Aplicó?	Aplicó?	Indicadores	Aplicó?	Aplicó?	Indicadores	Aplicó?	Aplicó?
1.1	1		1.1	1		1.1	1	
1.2	0		1.2	0		1.2	1	
1.3	0		1.3	0		1.3	0	
PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	0,3333333	0,3333333	PROMEDIO	0,6666667	
2.1	0		2.1	1		2.1	1	
2.2	0		2.2	1		2.2	0	
2.3	0		2.3	1		2.3	1	
PROMEDIO	0	0,6666666	PROMEDIO	1		PROMEDIO	0,6666667	
3.1	1		3.1	1		3.1	1	
3.2	1		3.2	1		3.2	0	
3.3	1		3.3	1		3.3	0	
PROMEDIO	1		PROMEDIO	1		PROMEDIO	0,3333333	0,3333333
4.1	1		4.1	1		4.1	1	
4.2	0		4.2	1		4.2	1	
4.3	0		4.3	1		4.3	1	
PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	1		PROMEDIO	1	0,3333333
5.1	1		5.1	1		5.1	1	
5.2	1		5.2	1		5.2	1	
5.3	0		5.3	0		5.3	0	
5.4	1		5.4	1		5.4	1	
PROMEDIO	0,75	0,75	PROMEDIO	0,75	0,75	PROMEDIO	0,75	0,75
6.1	1		6.1	1		6.1	1	
6.2	1		6.2	1		6.2	0	
6.3	0		6.3	0		6.3	0	
6.4	0		6.4	1		6.4	1	
PROMEDIO	0,5	0,5	PROMEDIO	0,75		PROMEDIO	0,5	0,75
PRM TOTAL	0,4861111	0,75	PRM TOTAL	0,8055556	0,8472222	PRM TOTAL	0,6527778	0,6944444

Anexo 7-4

Anexo 7-5

Anexo 7-6

JUTRES			KALORPE			LAESSES		
	Escrita	REDA		Escrita	REDA		Escrita	REDA
Indicadores	Aplicó?	Aplicó?	Indicadores	Aplicó?	Aplicó?	Indicadores	Aplicó?	Aplicó?
1.1	1		1.1	1		1.1	1	
1.2	1		1.2	0		1.2	1	
1.3	0		1.3	0		1.3	0	
PROMEDIO	0,6666667	0,6666666	PROMEDIO	0,3333333	0,3333333	PROMEDIO	0,6666667	
2.1	1		2.1	0		2.1	0	
2.2	0		2.2	0		2.2	0	
2.3	0		2.3	0		2.3	0	
PROMEDIO	0,3333333		PROMEDIO	0	0,6666666	PROMEDIO	0	
3.1	0		3.1	0		3.1	1	
3.2	0		3.2	1		3.2	1	
3.3	1		3.3	0		3.3	0	
PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	0,6666667	0,6666666
4.1	1		4.1	1		4.1	1	
4.2	1		4.2	0		4.2	1	
4.3	1		4.3	0		4.3	0	
PROMEDIO	1	0,6666666	PROMEDIO	0,3333333	0,6666666	PROMEDIO	0,6666667	0,6666666
5.1	1		5.1	1		5.1	1	
5.2	1		5.2	0		5.2	1	
5.3	0		5.3	0		5.3	0	
5.4	1		5.4	1		5.4	1	
PROMEDIO	0,75		PROMEDIO	0,5	0,7	PROMEDIO	0,75	0,7
6.1	1		6.1	1		6.1	1	
6.2	1		6.2	0		6.2	0	
6.3	0		6.3	0		6.3	0	
6.4	1		6.4	1		6.4	1	
PROMEDIO	0,75		PROMEDIO	0,5	0,7	PROMEDIO	0,5	0,7
PRM TOTAL	0,6388889	0,8333333	PRM TOTAL	0,3333333	0,6388888	PRM TOTAL	0,5416667	0,8055555

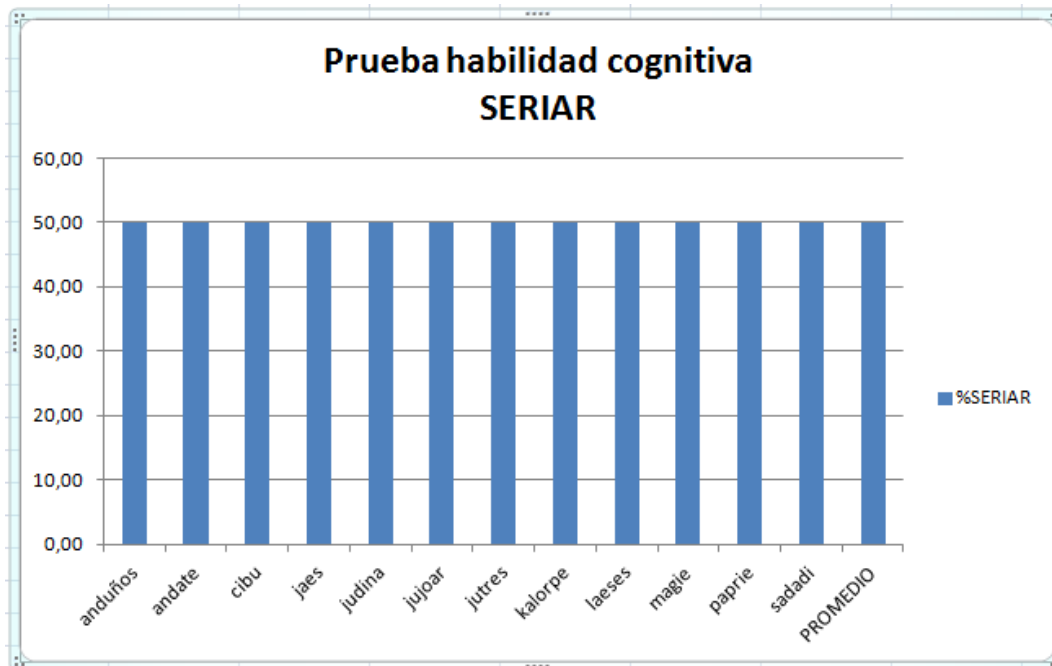
Anexo 7-7

Anexo 7-8

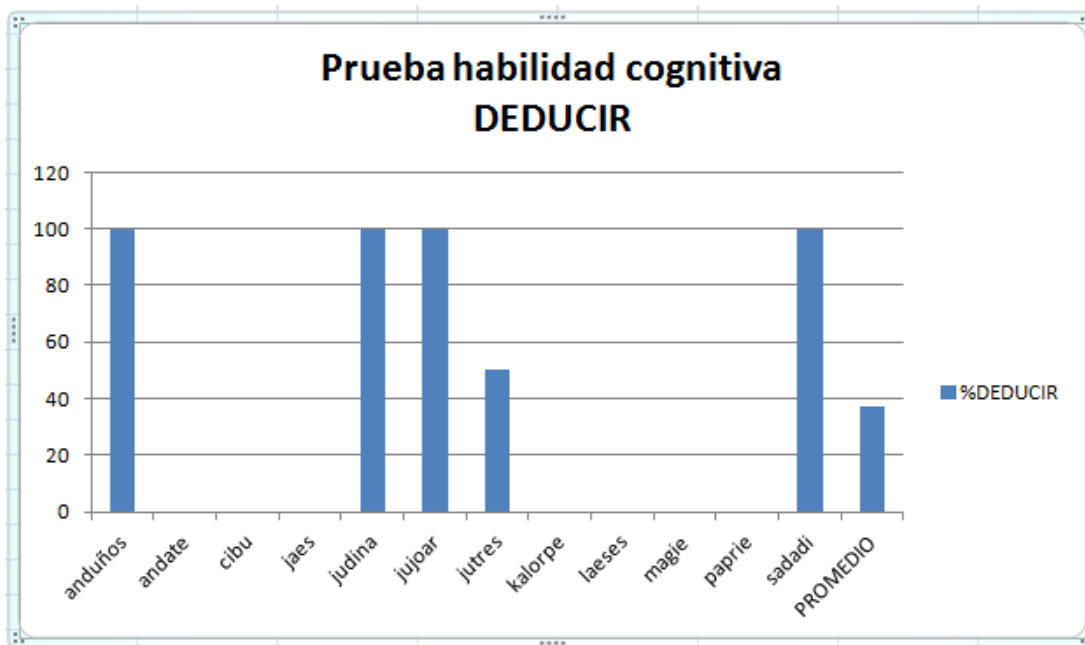
Anexo 7-9

MAGIE			PAPRIE			SADADI		
Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?	Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?	Indicadores	Escrita Aplicó?	REDA Aplicó?
1.1	0		1.1	1		1.1	1	
1.2	0		1.2	1		1.2	1	
1.3	0		1.3	0		1.3	0	
PROMEDIO	0	0,666666	PROMEDIO	0,6666667		PROMEDIO	0,6666667	
2.1	0		2.1	1		2.1	1	
2.2	0		2.2	0		2.2	1	
2.3	0		2.3	0		2.3	1	
PROMEDIO	0	0,666666	PROMEDIO	0,3333333		PROMEDIO	1	
3.1	1		3.1	1		3.1	1	
3.2	1		3.2	1		3.2	1	
3.3	1		3.3	0		3.3	1	
PROMEDIO	1	0,666666	PROMEDIO	0,6666667	0,666666	PROMEDIO	1	0,666666
4.1	1		4.1	0		4.1	1	
4.2	1		4.2	1		4.2	1	
4.3	1		4.3	1		4.3	1	
PROMEDIO	1		PROMEDIO	0,6666667	0,666666	PROMEDIO	1	
5.1	1		5.1	1		5.1	1	
5.2	1		5.2	1		5.2	1	
5.3	0		5.3	1		5.3	1	
5.4	1		5.4	1		5.4	1	
PROMEDIO	0,75	0,7	PROMEDIO	1		PROMEDIO	1	0,7
6.1	1		6.1	1		6.1	1	
6.2	0		6.2	1		6.2	1	
6.3	0		6.3	0		6.3	1	
6.4	0		6.4	1		6.4	1	
PROMEDIO	0,25	0,7	PROMEDIO	0,75		PROMEDIO	1	
PRM TOTAL	0,5	0,7	PRM TOTAL	0,6805556	0,888888	PRM TOTAL	0,9444444	0,902777
Anexo 7-10			Anexo 7-11			Anexo 7-12		

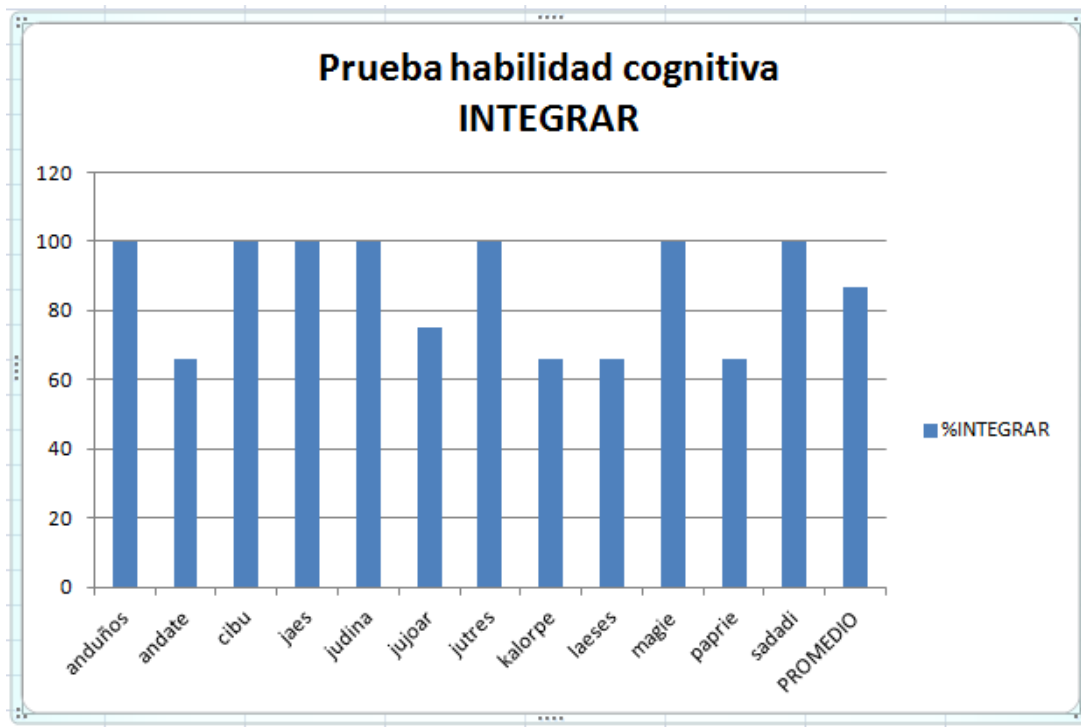
Anexo 8 Interacción con el REDA agrupado por Habilidad-Grupo



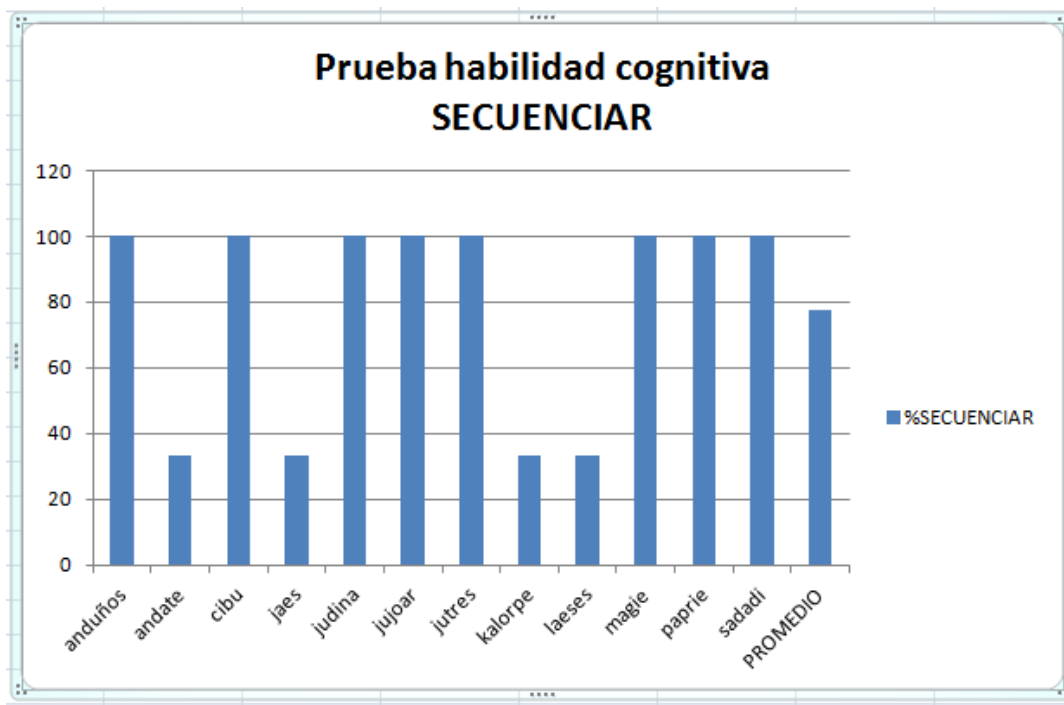
Anexo Resultados habilidad Seriar



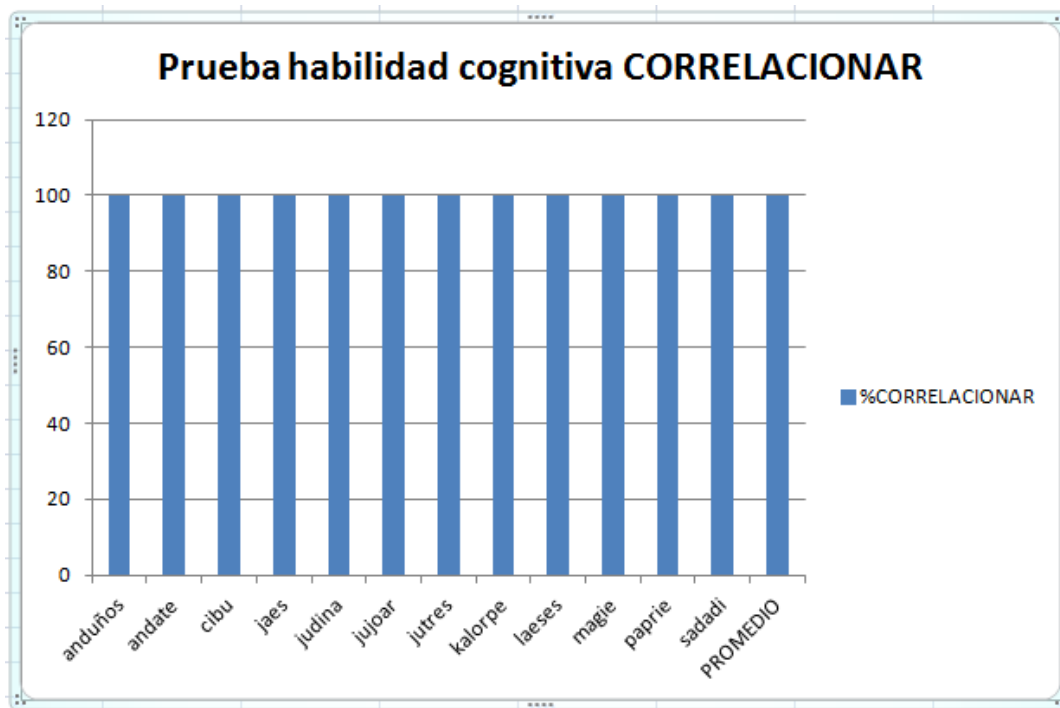
Anexo 8-2 Habilidad Deducir



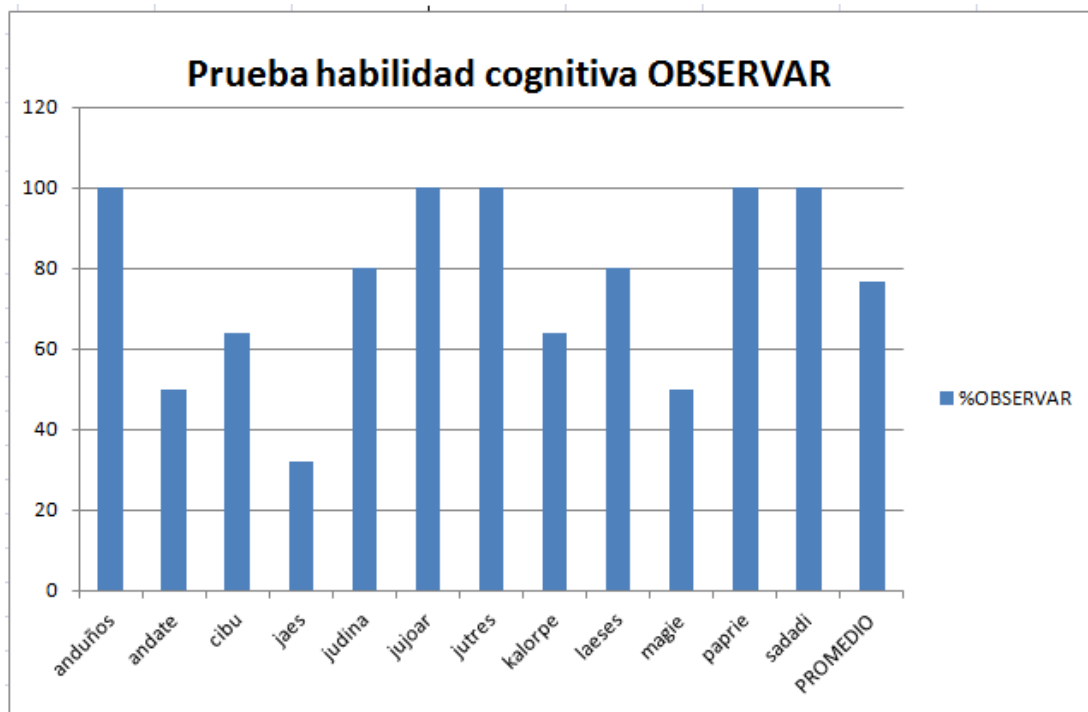
Anexo 8-3 Habilidad Integrar



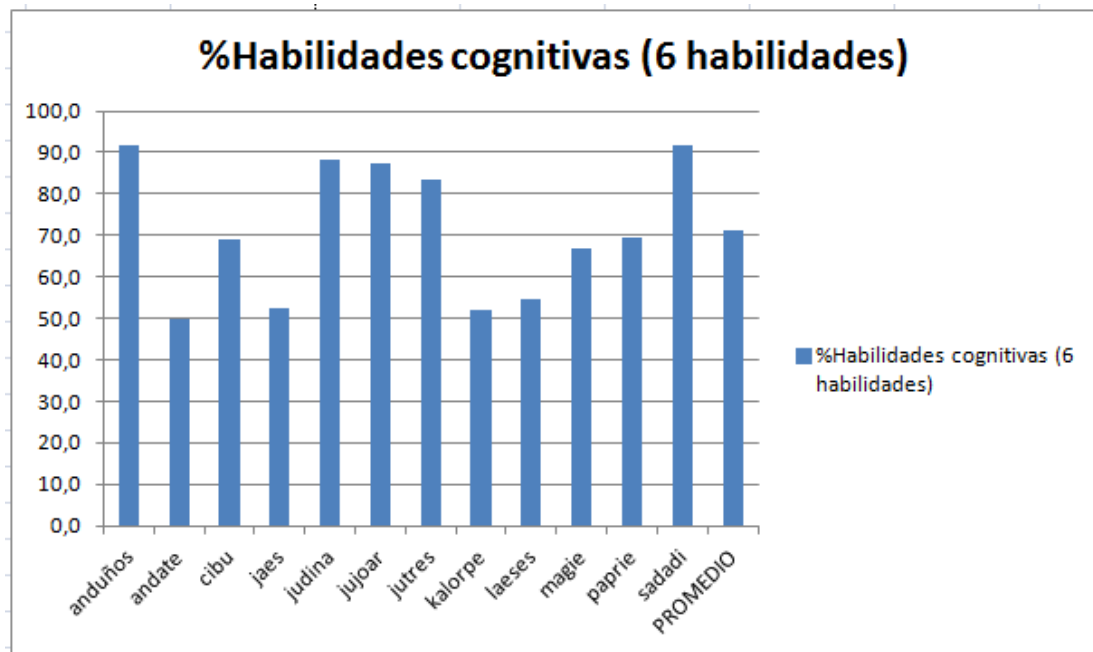
Anexo 8-4 Habilidad Secuenciar



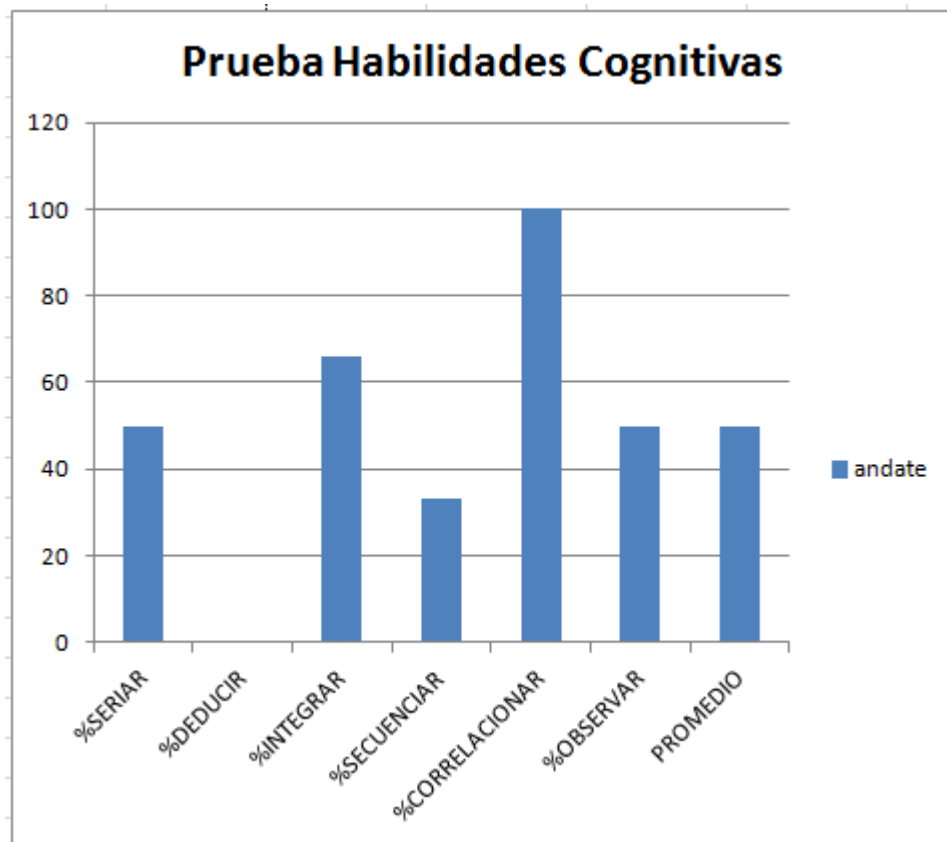
Anexo 8-5 Habilidad Correlacionar

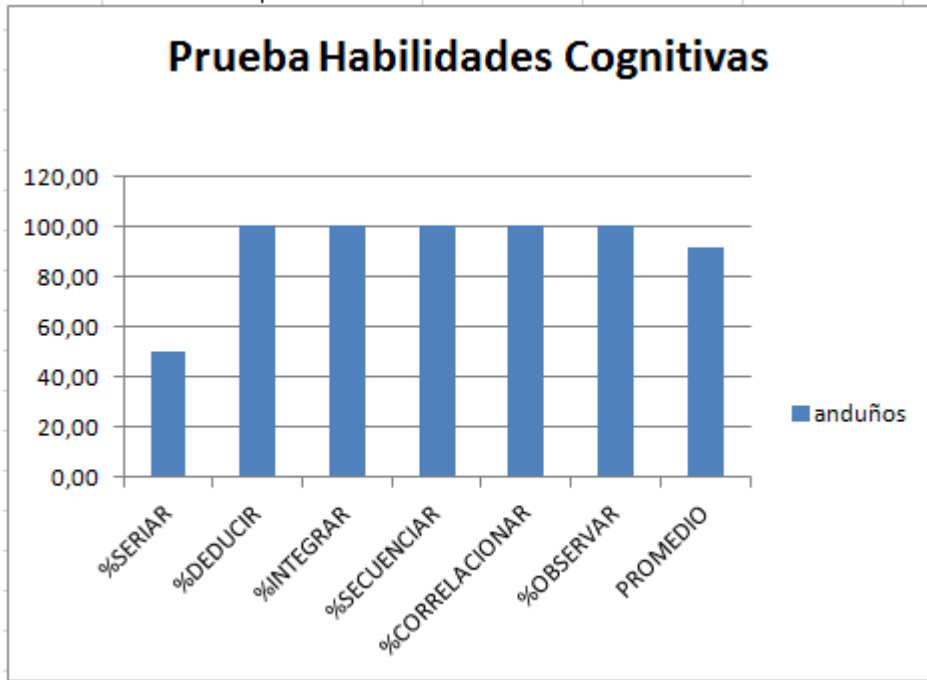


Anexo 8-6 Habilidad Observar

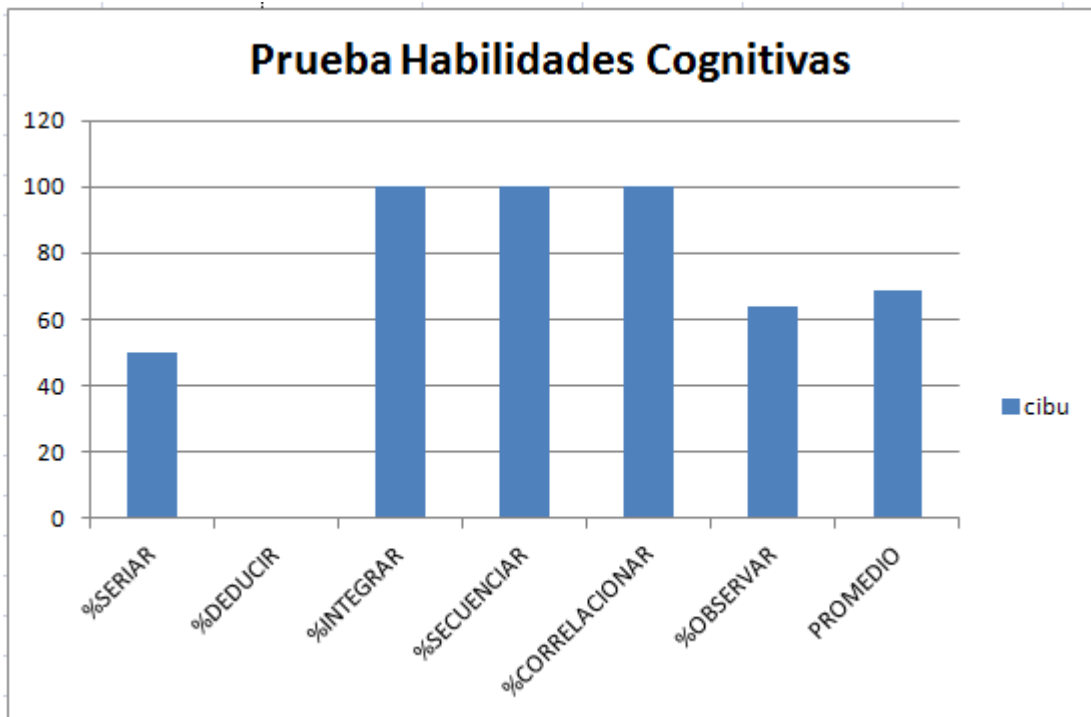


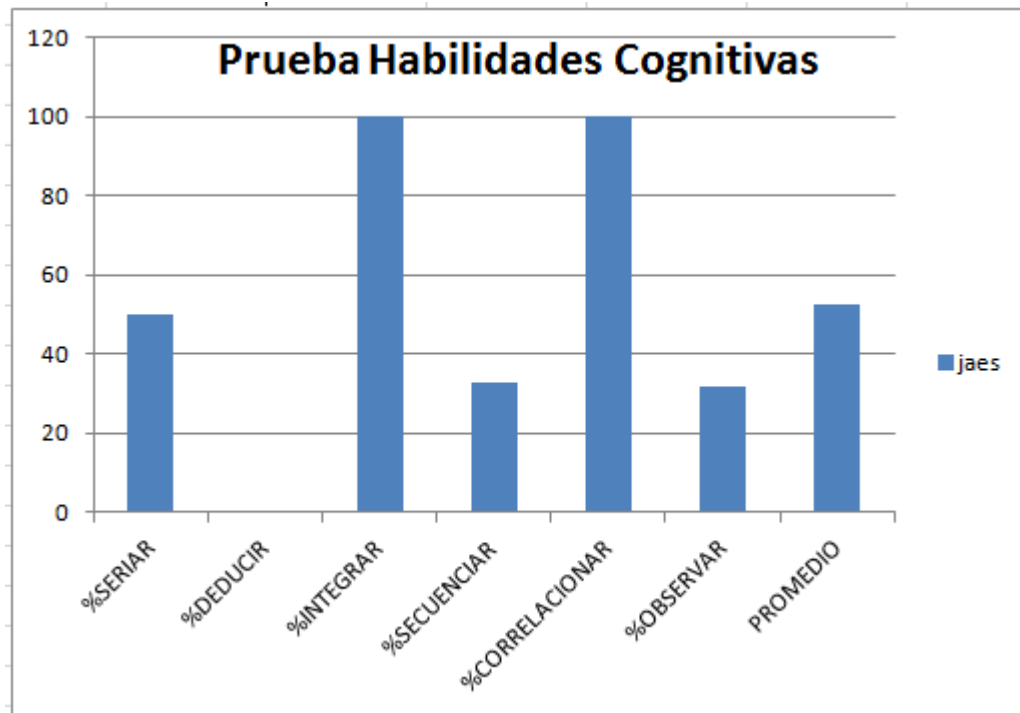
Anexo 8-7 Promedio en todas las Habilidades

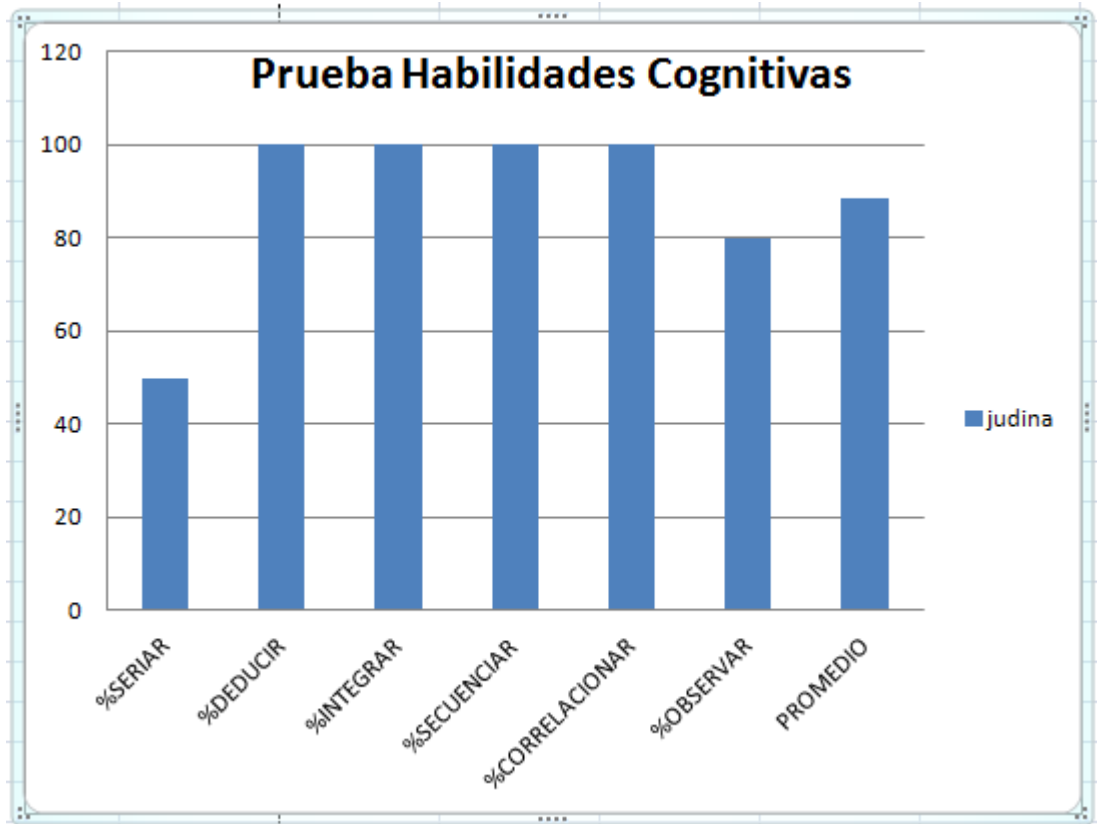
Anexo 9 Prueba diagnóstica agrupada por alumno-habilidades**Anexo 9-1** Resumen habilidades cognitivas del estudiante ANDATE



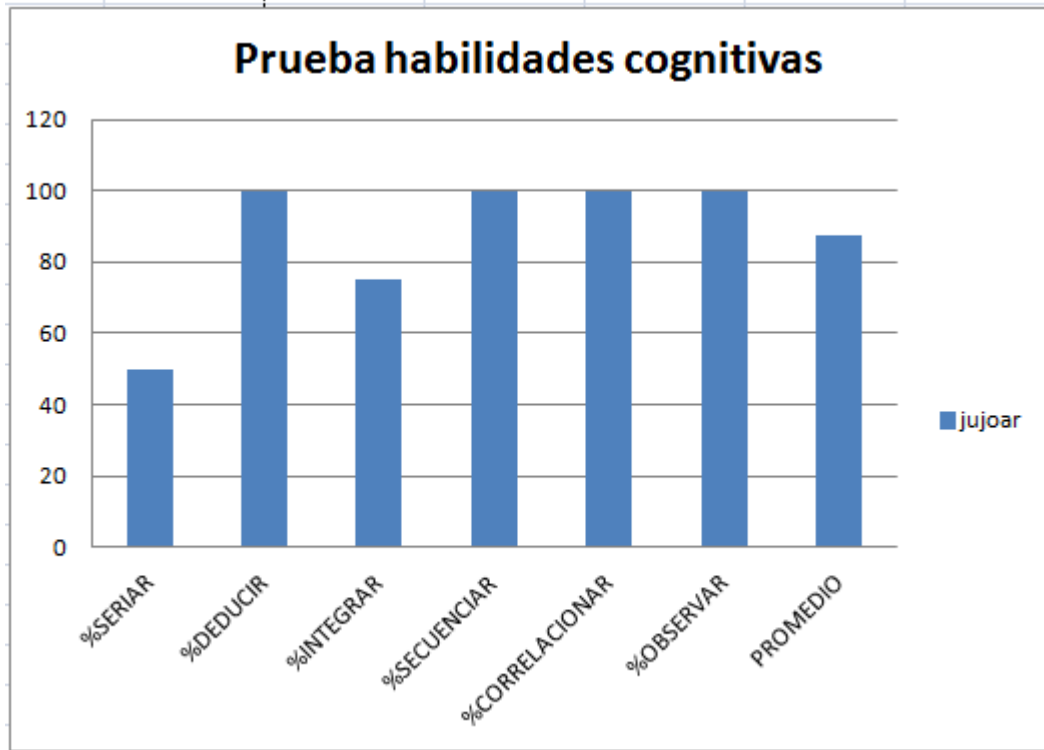
Anexo 9-2 Resumen habilidades cognitivas del estudiante ANDUÑOS



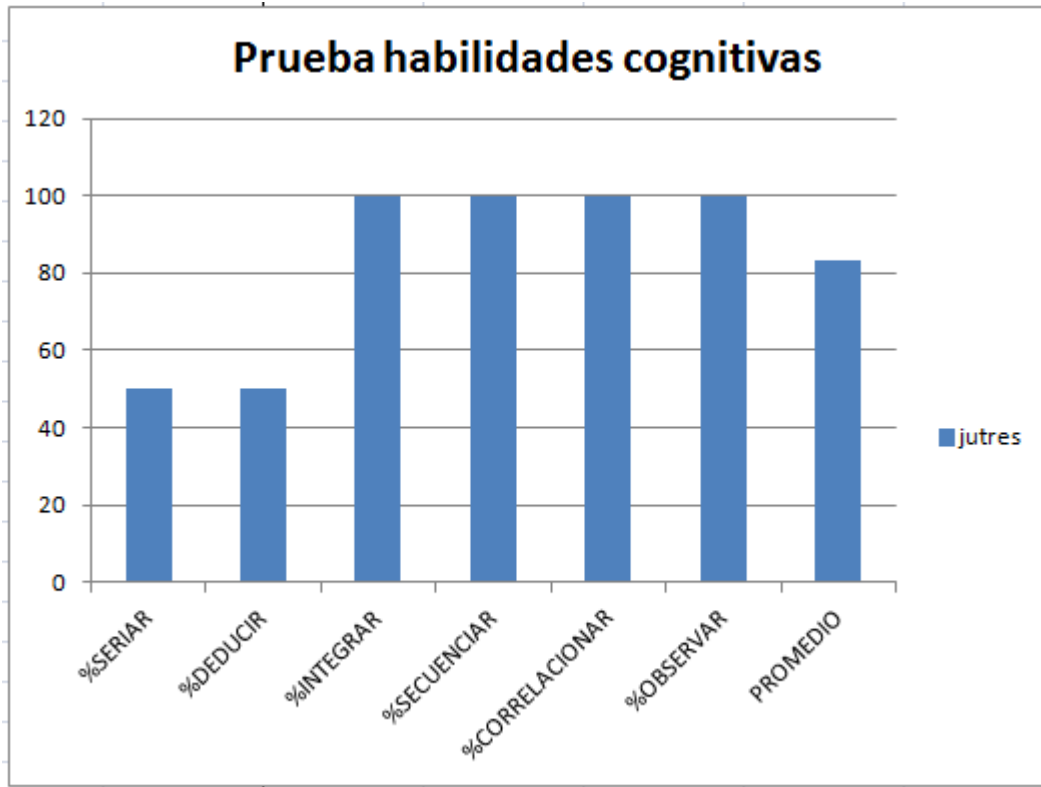
Anexo 9-3 Resumen habilidades cognitivas del estudiante CIBU**Anexo 9-4** Resumen habilidades cognitivas del estudiante JAES



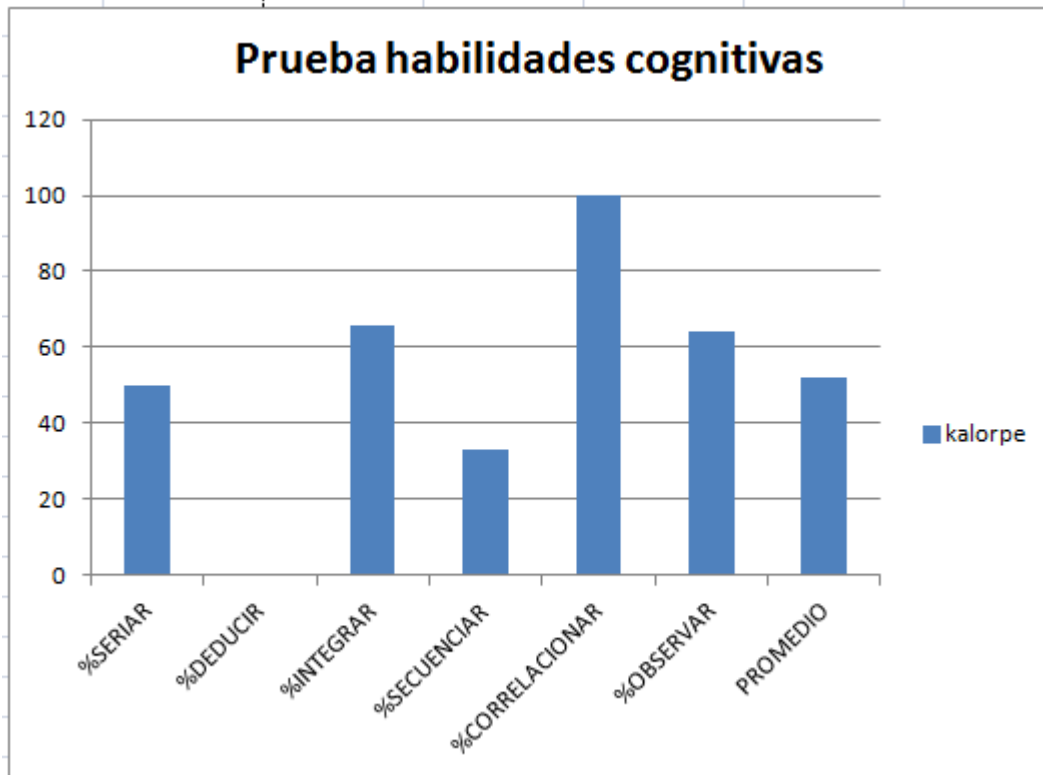
Anexo 9-5 Resumen habilidades cognitivas del estudiante JUDINA



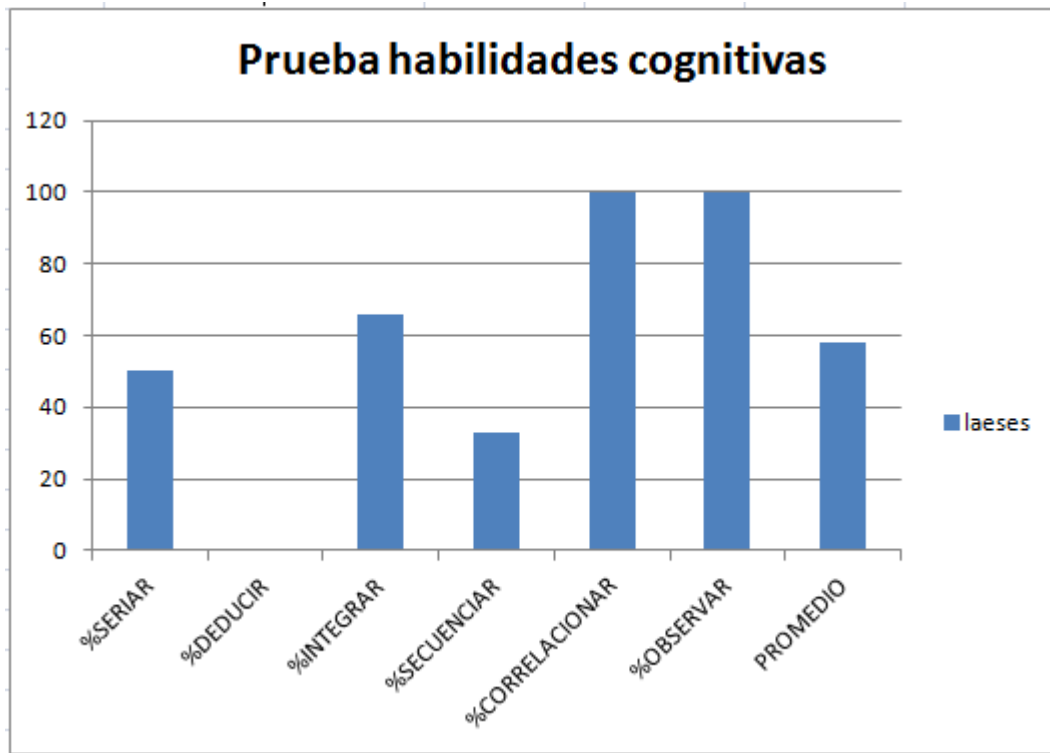
Anexo 9-6 Resumen habilidades cognitivas del estudiante JUJOAR



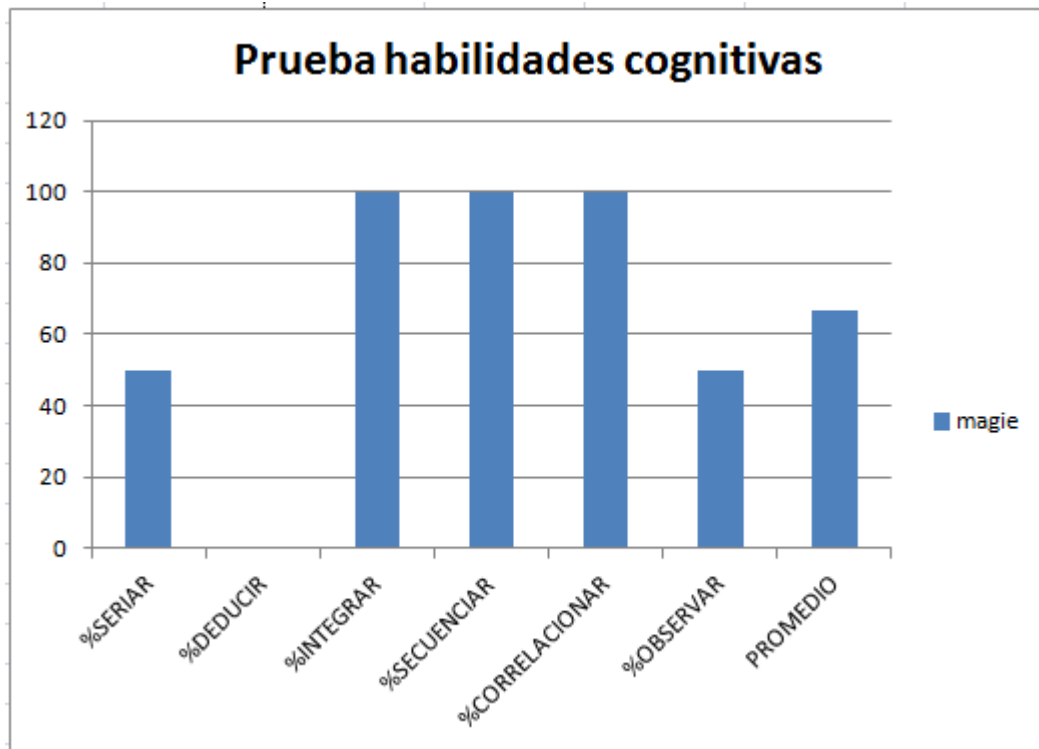
Anexo 9-7 Resumen habilidades cognitivas del estudiante JUTRES



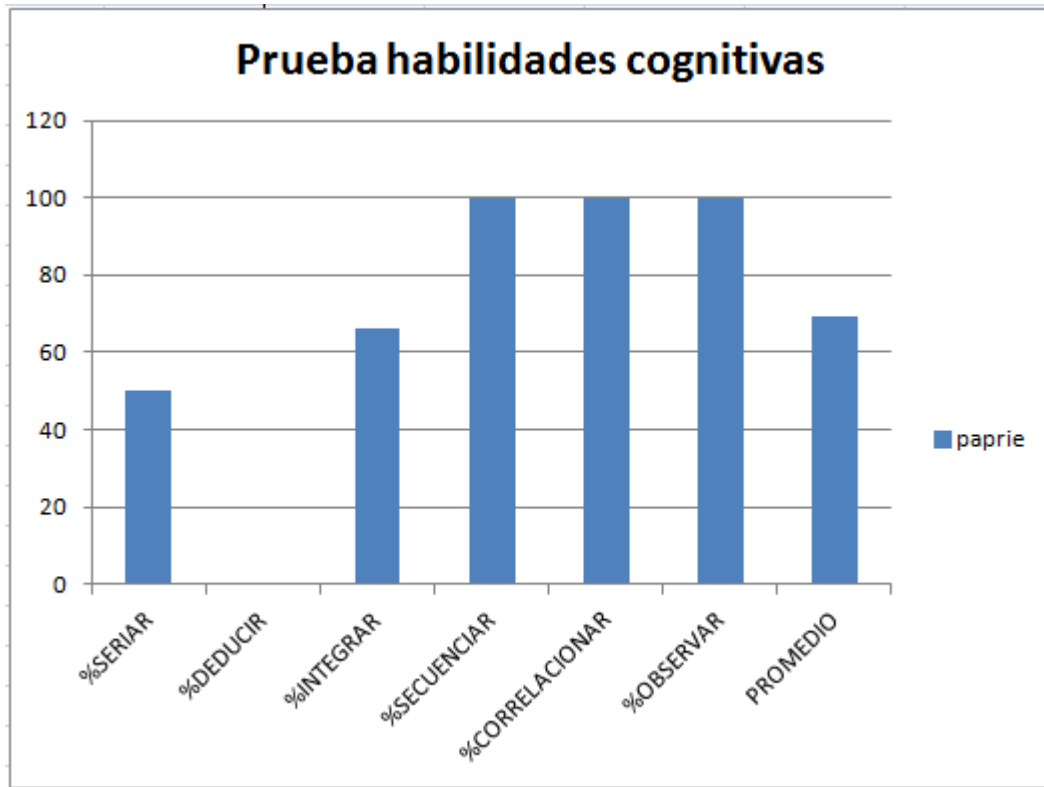
Anexo 9-8 Resumen habilidades cognitivas del estudiante KALORPE



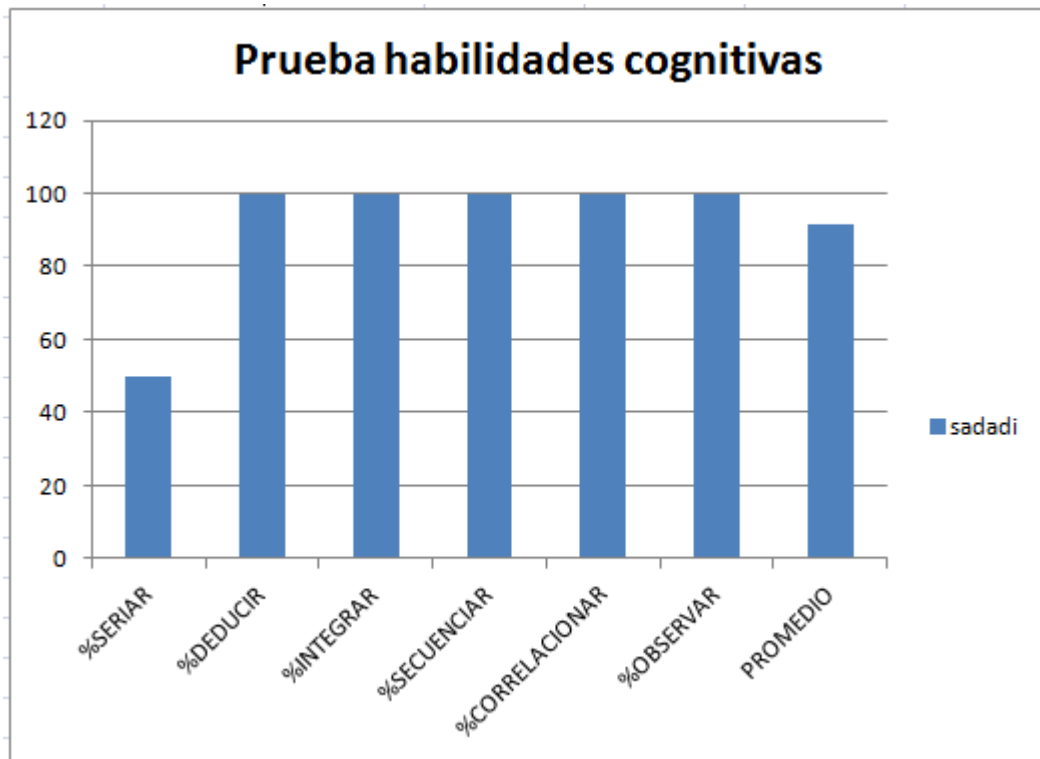
Anexo 9-9 Resumen habilidades cognitivas del estudiante LAESES



Anexo 9-10 Resumen habilidades cognitivas del estudiante MAGIE



Anexo 9-11 Resumen habilidades cognitivas del estudiante PAPRIE



Anexo 9-12 Resumen habilidades cognitivas del estudiante SADADI