

## 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

ESTUDIO SOBRE LA PERTINENCIA DE UN LIBRO DE TEXTO DIGITAL  
ADAPTATIVO PARA FORTALECER LA COMPETENCIA LECTORA EN LOS  
NIVELES DE RECUPERACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

CARLOS ALBERTO SANABRIA PÁEZ

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, 2017

ESTUDIO SOBRE LA PERTINENCIA DE UN LIBRO DE TEXTO DIGITAL  
ADAPTATIVO PARA FORTALECER LA COMPETENCIA LECTORA EN LOS  
NIVELES DE RECUPERACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Trabajo presentado como requisito para optar al título de  
Magíster en Informática Educativa

Línea de investigación: Hacia la adaptatividad en el aula

Presentado por:

CARLOS ALBERTO SANABRIA PÁEZ

Director:

JOSÉ ANDRÉS MARTÍNEZ SILVA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, 2017

Todo está en la lectura que se hacen de las realidades que creamos y de aquellas que nos atraviesan. Pero el valor más grande está en la relectura que hacemos nuevamente de ellas. ¿Por qué? Sencillamente porque son dinámicas, cambiantes, impredecibles. Son ... iguales a nosotros.

Carlos Sanabria Páez – (El valor de leer,  
Penseur Perdu )

## **Agradecimientos**

Gracias Señor por la vida y la oportunidad de cumplir un sueño más.

Gracias Mamá y Papá por el amor y el apoyo constante.

Gracias Laura por la paciencia y comprensión durante el proceso.

Gracias hija, Daniela, por enriquecer mi vida con sueños y retos nuevos.

Gracias profesor José Andrés por su tiempo, guía, y consejo que trascendió lo académico.

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue describir y comprender el efecto de la aplicación de un Recurso Educativo Digital – RED – en el fortalecimiento de la competencia lectora en estudiantes de cuarto grado. Su importancia yace en analizar cómo la tecnología del hipermedia adaptativo puede apoyar y jalonar procesos de pensamiento concretos en un contexto donde los índices de comprensión lectora han sido cuestionados durante la última década.

El RED, un libro de texto digital basado en la estructura del hipermedia, integró contenidos del área de ciencias naturales y una metodología de lectura basada en la aplicación de estrategias en los niveles de recuperación e interpretación de la información. Su diseño buscó generar experiencias de usuario diversas basadas en los intereses y necesidades particulares de cada lector.

Se realizó un estudio de enfoque cualitativo y tipo exploratorio-descriptivo. Dentro de los hallazgos más representativos están la relación entre la *comprensión* de textos no lineales (hipertexto) y las acciones *jugar* y *descubrir*, y el reto que representa el uso de dispositivos electrónicos para el sistema de inhibición del cerebro con el fin de que los usuarios sean más analíticos.

**Palabras clave:** Libro digital, libro adaptativo, libro de texto, hipertexto, hipermedia, adaptatividad, hipermedia adaptativo, competencia lectora, comprensión de lectura.

## **Abstract**

This work aims to describe the interaction of a group of elementary students with an adaptive digital textbook addressed to support reading comprehension processes defined by the PISA Reading Literacy Framework. The textbook's design was based on adaptive hipermedia technology.

Interim analysis was used in this qualitative research study. Different data collection techniques were implemented (observation, questionnaires, interviews, field notes, focus groups). The results from this study indicate that reading behaviour in digital environments is critically determined by impulsiveness, and reading comprehension processes can be enhanced when game-based and self-discovery activities come to play.

**Keywords:** Digital books, digital textbooks, hipertext, hipermedia, adaptive education, adaptive hipermedia, reading comprehension, reading literacy.

## Tabla de contenidos

1.0	Introducción	13
2.0	Planteamiento del problema	16
2.1.	Análisis del contexto	16
2.2.	Justificación	25
2.3.	Pregunta de investigación	30
3.0	Objetivos de la investigación	31
3.1.	Objetivo general	31
3.2.	Objetivos específicos	31
4.0	Estado del arte	32
4.1	La competencia lectora en medio electrónico o digital	32
4.1.1	Contexto internacional	32
4.1.2	Contexto nacional	36
4.2	El libro digital	41
4.2.1	Contexto internacional	41
4.2.2	Contexto nacional	42
5.0	Marco teórico referencial	46
5.1	Fundamentos teóricos	46
5.1.1	El libro electrónico o digital	46
5.1.1.1	Hipertexto – Hipermedia	48
5.1.1.2	Clasificación de los libros electrónicos	49
5.1.1.3	Libro de texto electrónico o digital	50
5.1.2	La competencia lectora	52
5.1.2.1	Contexto de la educación básica y media en Colombia	53
5.1.2.2	La competencia lectora según el marco de los Estándares Básicos de competencias del MEN	54
5.1.2.3	La competencia lectora según el marco de la OEDC para las pruebas PISA	55
5.1.2.3.1	Criterios de evaluación de la competencia lectora para las pruebas PISA	58
5.1.2.4	Concepciones teóricas sobre la lectura	62
5.1.2.4.1	Teorías de lectura escogidas para el fortalecimiento de la competencia lectora	65
5.1.2.4.2	Constructively Responsive Reading Comprehension Strategies aplicada a la comprensión de hipertextos o textos dinámicos	69
5.1.3	Adaptatividad	71
5.1.3.1	Educación adaptativa	71
5.1.3.2	El hipermedia adaptativo	75
5.1.3.2.1	Componentes de los sistemas hipermedia adaptativo	75
5.2	Fundamento pedagógico	80

6.0	Descripción del Recurso Digital Educativo (RED)	84
6.1	Diseño instruccional – Modelo ASSURE	84
6.2	Descripción del RED a la luz del modelo ASSURE	86
6.2.1	Generalidades	86
6.2.2	Características de los estudiantes	87
6.2.3	Objetivos de aprendizaje	87
6.2.4	Selección de materiales, tecnologías, estrategias didácticas y medios	88
6.2.4.1	Materiales	88
6.2.4.2	Tecnologías	89
6.2.4.3	Estrategias didácticas	96
6.2.4.4	Medios	104
6.2.5	Comprobar el funcionamiento de los medios y materiales	104
6.2.6	Promover la participación de los estudiantes	104
6.2.7	Evaluación y revisión, durante y después de la implementación – pilotaje	105
7.0	Marco Metodológico	107
7.1	Enfoque	107
7.1.1	Alcance	108
7.1.2	Diseño	110
7.1.3	Población y muestra	111
7.1.3.1	Población	111
7.1.3.2	Muestra	114
7.1.4	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	115
7.1.4.1	Técnicas	116
7.1.4.2	Instrumentos	118
7.1.5	Métodos de análisis y procesamiento de la información	122
7.1.6	Aspectos éticos de la investigación	123
8.0	Recolección de datos	125
9.0	Análisis de resultados	126
9.1	Categorías de análisis	126
9.2	Descripción y análisis de datos sesión por sesión	127
9.2.1	Sesión 1	127
9.2.1.1	Prueba diagnóstica	128
9.2.1.2	Cuestionario 1	134
9.2.1.3	Elección y caracterización de la muestra	135
9.2.2	Sesión 2	138
9.2.2.1	Interacción con el RED	140
9.2.2.2	Resultados cuestionario 2	152
9.2.2.3	Relaciones preliminares entre categorías de análisis	155
9.2.3	Sesión 3	157
9.2.3.1	Interacción con el RED	158
9.2.3.2	Resultados cuestionario 3	165
9.2.3.3	Relaciones preliminares entre categorías de análisis	169

9.2.4.	Sesión 4	171
9.2.4.1	Prueba diagnóstica de salida	171
9.2.4.2	Cuestionario 4	174
9.2.4.3	Grupo focal	179
9.2.5	Evaluación del RED por parte de profesores	189
9.2.5.1	Cuestionario 5	189
9.2.5.2	Entrevista	195
9.3	Triangulación de datos	196
10.	Conclusiones	203
11.	Bibliografía	216
12.	Anexos	229

## Gráficas

<b>Gráfica 1.</b> Puntaje total obtenido por cada estudiante en la prueba diagnóstica -sesión 1.	129
<b>Gráfica 2.</b> Número de estudiantes que respondieron de manera correcta cada una de las preguntas de la prueba diagnóstica	130
<b>Gráfica 3.</b> Comparativo de los puntajes totales de cada estudiante en la prueba diagnóstica por género (femenino – masculino)	131
<b>Gráfica 4.</b> Comparativo respuestas a los ítems 3 y 4 del cuestionario 1	134
<b>Gráfica 5.</b> Puntajes totales de los seis estudiantes de la muestra	136
<b>Gráfica 6.</b> Comparativo respuestas por pregunta del cuestionario 2	154
<b>Gráfica 7.</b> Comparativo opciones de respuestas por pregunta del cuestionario 3	166
<b>Gráfica 8.</b> Comparativo resultados pruebas diagnósticas: Entrada – Salida	172
<b>Gráfica 9.</b> Comparativo respuestas – cuestionario 4	175
<b>Gráfica 10.</b> Comparativo respuestas – contenido – cuestionario	189
<b>Gráfica 11.</b> Comparativo respuestas – metodología de lectura- cuestionario 5	191
<b>Gráfica 12.</b> Comparativo respuestas –usabilidad – cuestionario 5	193
<b>Gráfica 13.</b> Comparativo respuestas –diseño – cuestionario 5	193

## Imágenes

Imagen 1.	Nodos de convergencia de la adaptatividad, la competencia lectora y el constructivismo	81
Imagen 2.	Modelo ASSURE. Esquema basado en Belloch (2013)	85
Imagen 3.	Pantallazo de presentación de las secciones principales, RED	90
Imagen 4.	Texto introductorio sobre los animales vertebrados – sección Lee –, RED	91
Imagen 5.	Segmentación de las cinco clases de animales de vertebrados, RED	92
Imagen 6.	Segmentación y organización de los contenidos en un capítulo – Los Peces –, RED	93
Imagen 7.	Sección <i>Descubre</i> , RED	93
Imagen 8.	Ruta sugerida en la sección <i>Lee</i> , RED	94
Imagen 9.	Realimentación adaptativa en una de las actividades del aparte <i>Evalúate</i> perteneciente al tema de los anfibios, RED	95
Imagen 10.	Cuadros emergentes que señala el puntaje obtenido en la actividad y rutas sugeridas para continuar con la navegación, RED	95
Imagen 11.	Funciones y botones que permiten el funcionamiento de la hipertextualidad, RED	96
Imagen 12.	Ejemplo de los objetivos de aprendizaje presentados de manera explícita, RED	97
Imagen 13.	Metodología de lectura evidenciada en el capítulo Los mamíferos, RED	98
Imagen 14.	Dos formatos de evaluación de la sección posibles del aparte <i>evalúate</i> , RED	99
Imagen 15.	Actividad del aparte <i>Reflexiona</i> , capítulo de las aves, RED	100
Imagen 16.	Texto aparte <i>Explora</i> , capítulo de los anfibios, RED	100
Imagen 17.	Las tres actividades de la sección <i>Juega</i> , RED	101
Imagen 18.	Función Notas, RED	103
Imagen 19.	Páginas ejemplo del libro de texto empelado en la institución	113
Imagen 20.	Fases de planeación y recolección de la información del estudio	116
Imagen 21.	Proceso cíclico de análisis de datos cualitativos – <i>Interim analysis</i>	122
Imagen 22.	Población. Grupo 401	128
Imagen 23.	Participantes muestra	139
Imagen 24.	Error visual en realimentación del sistema en el test de reconocimiento de la sección <i>Lee</i>	141
Imagen 25.	Registro de actividades resueltas por el estudiante E1 en la sesión 2	143
Imagen 26.	Registro de actividades resueltas por la estudiante E2 en la sesión 2	144
Imagen 27.	Registro de actividades resueltas por el estudiante E3 en la sesión 2	145
Imagen 28.	Registro de actividades resueltas por el estudiante E4 en la sesión 2	146
Imagen 29.	Registro de actividades resueltas por la estudiante E5 en la sesión 2	147
Imagen 30.	Facsímil cuestionario 2	153
Imagen 31.	Facsímil cuestionario 3	167

## Tablas

Tabla 1. Clasificación de libros electrónicos	49
Tabla 2. Características sobre las cuales se fundamenta la evaluación de la competencia lectora para PISA 2009	58
Tabla 3. Clasificación del concepto texto para PISA 2009	59
Tabla 4. Características de la categoría Text display space (espacio de visualización de texto) según PISA 2015	60
Tabla 5. Clasificación de las estrategias mentales empleadas para comprender los textos según PISA 2009	61
Tabla 6. Teorías sobre la comprensión lectora. Basado en Dubois (1987)	63
Tabla 7. Objetivos de aprendizaje del RED	88
Tabla 8. Distribución de los contenidos y actividades del RED	91
Tabla 9. Categorías de análisis del estudio	127
Tabla 10. Clasificación y codificación de los seis estudiantes que hicieron parte de la muestra	136
Tabla 11. Caracterización de los seis estudiantes que hicieron parte de la muestra	137
Tabla 12. Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E1 en la sesión 2	149
Tabla 13. Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E2, E3 y E4 en la sesión 2	149
Tabla 14. Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E5 en la sesión 2	150
Tabla 15. Comparativo desempeño pruebas diagnósticas de entrada y salida para los estudiantes E3, E4 y E5	

## Introducción

La comprensión de lectura es un tema que sigue vigente en el contexto colombiano dados los bajos resultados que los estudiantes de educación básica y media han obtenido en los últimos años, tanto en las pruebas nacionales SABER, como en las internacionales del *Programme for International Student Assessment*<sup>1</sup> (PISA) y las del *Progress in International Reading Literacy Study*<sup>2</sup> (PIRLS), según lo reportan los informes del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (ICFES) de los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

Además de los bajos resultados, es de vital importancia reconocer *nuevos modos de leer*; término empleado por Jesús Martín Barbero (1998) para referirse a los nuevos tipos de textos que ya no aparecen únicamente de forma impresa sino en formatos multimediales tras el arribo de Internet y las nuevas tecnologías, hace algo más de 20 años (Chartier, 2005). Ya no se lee únicamente en papel, sino en pantalla. Los textos ya no siguen una estructura lineal ni aparecen solos, sino que ahora están acompañados o enriquecidos de videos, animaciones, música, y comunican a otros textos generando redes de información cada vez más extensas.

De cara al reto que representa el área de la comprensión lectora en los niveles educativo y tecnológico en actualidad, el investigador buscó integrarlas en un Recurso

---

<sup>1</sup> Programa para la evaluación internacional de alumnos creado por la OCDE.

<sup>2</sup> Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora) es una prueba que se aplica cada cinco años únicamente a estudiantes de cuarto grado.

Digital Educativo (RED) partiendo de su experiencia como editor de textos escolares. En consecuencia, la motivación principal de este proyecto investigativo fue la creación de un libro de texto digital que fortaleciera el desarrollo de la competencia lectora.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo central de esta investigación fue estudiar la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información. Así pues, a continuación se describen los pasos que se llevaron a cabo para esbozar una respuesta y el orden en el que están presentados en este documento.

En primer lugar se describió y delimitó la problemática dentro del contexto colombiano, y se definieron los objetivos específicos del estudio. Segundo, se realizó una investigación del estado de la cuestión en los ámbitos nacional e internacional. Apartado en el cual se perfilaron las temáticas del estudio que son el libro digital, la competencia lectora y la adaptatividad. Tercero, se seleccionaron teorías afines a los campos de la comprensión de lectura – aproximaciones desde la psicolingüística y teoría de estrategias –, la competencia lectora definida a la luz de los marcos de referencia del MEN y PISA, el hipertexto, el hipermedia adaptativo, la adaptatividad y el constructivismo. Cuarto, se presentó el diseño instruccional adoptado – ASSURE – que permitió crear el RED, con el apoyo del Centro de Tecnologías para la Academia de la universidad de la Sabana CTA, para posterior aplicación en un curso de cuarto grado. Quinto, se hizo explícito el marco metodológico donde se definen el enfoque – cualitativo –, el alcance – exploratorio-descriptivo –, el diseño – estudio de caso –, la población y muestra, los instrumentos, y el método de análisis y recolección de datos – análisis intermedio – de la investigación.

Sexto, se transcribieron y analizaron los resultados. Finalmente, se presentaron las conclusiones, limitaciones y prospectiva.

## **2.0 Planteamiento del problema**

### **2.1 Análisis del contexto**

“La vida social está mediada, en buena parte, por los textos y las relaciones que los sujetos establecen. Hoy es muy difícil de imaginar una sociedad en la que no circulen textos, no se escriban, no se comenten, ni se lean” (MEN, 2011, p. 9). El qué y cómo se lee en estos tiempos están atravesados por el advenimiento de la tecnología donde el libro y los documentos impresos, tal y como los conocemos, pueden ser leídos en dispositivos electrónicos, y además pueden ser alterados o enriquecidos con videos, registros de voz, sonidos, y música. De esta manera, las generaciones actuales ya no leen como se hacía treinta años atrás.

Este estudio se fundamentó en la convergencia de cuatro aspectos relacionados con el tema de la comprensión lectora, presentes en el contexto actual colombiano, que son: los tipos de libros de texto digitales diseñados por la empresa editorial en la cual ha trabajado el investigador; la preocupación del sector educativo y del gobierno nacional por los bajos niveles de comprensión lectora de los estudiantes colombianos; los retos que impone la integración de las TIC al desarrollo de la competencia lectora; y finalmente, la tendencia global de ofrecer una educación más personalizada, aprovechando las ventajas que ofrecen los recursos digitales.

El primer aspecto, el diseño de un libro de texto digital, yace en la experiencia laboral y académica del investigador en el sector editorial durante algo más de cinco años.

Él ha diseñado libros de texto impreso para la enseñanza del inglés como segunda lengua con el sello Greenwich ELT, que hasta mayo de 2016 hizo parte de la empresa colombiana Carvajal Soluciones Educativas, la cual también cobijaba al sello editorial Norma. Hasta la fecha de este documento ambos sellos editoriales pertenecen al Grupo Prisa, de España.

En 2009, con el fin estar a la vanguardia de la inclusión de las TIC en la educación, editorial Norma inició el desarrollo de recursos y libros educativos digitales. Este proceso tuvo una evolución de cuatro fases hasta el 2014; año en el que se dio inicio a esta investigación. La primera fase consistió en crear recursos complementarios a los libros de texto impreso y alojarlos en una plataforma llamada Educa, que salió a la luz en el año 2012. Estos recursos consistían en juegos y actividades de naturaleza online y offline (PDF descargables). La segunda fase aconteció un año más tarde, 2013, cuando se digitalizaron los libros de texto impreso, es decir fueron convertidos en formato PDF. La interactividad con este recurso era muy limitada en tanto que estaba restringida por las funciones que ofrece este formato tales como insertar comentarios, subrayar y resaltar. El acceso a estos PDF se hacía por medio de la plataforma Educa o de la aplicación ADN, cuyas siglas traducen Aprende Digital Norma. La tercera fase inició en el año 2014 cuando la plataforma Educa y la aplicación ADN fueron renovadas con el fin de hacer que los libros digitalizados fueran más interactivos. Los usuarios ahora podían realizar los ejercicios sobre sus textos y tenían acceso a actividades multimedia complementarias. Algunas características de la interactividad son la ampliación de fotografías e ilustraciones, visualización videos, acceso a archivos de audio, juegos, y creación de espacios donde estudiantes maestros pueden interactuar de manera sincrónica y asincrónica como el chat y el foro. Estos libros se conocen como PDF enriquecidos o libros media, donde el texto se

visualiza tal cual aparece en el impreso. Es decir, los textos carecen de una estructura hipertextual y siguen promoviendo una lectura secuencial o lineal. La cuarta y última fase de desarrollo es Educa Inventia, la cual es un *Learning Management System* (LMS) en donde hay dos actores más: el padre de familia y la institución educativa. Con esta versión la institución puede administrar los procesos educativos y dar apoyo al profesor. Los profesores pueden administrar los contenidos y llevar un registro de los resultados provenientes de las actividades y evaluaciones de manera automática.

Los libros de texto descritos, aunque siguen siendo digitalizados y mantienen una estructura lineal, aprovechan la segmentación inicial de sus contenidos (unidades - lecciones), permiten que el profesor elija qué quiere trabajar, y presentan a los padres de familia resultados y progreso de sus hijos. La inquietud que surgió en el investigador con respecto al diseño de los libros de texto electrónicos referidos, radica en que al compararlos con los productos de otras casas editoriales, estos últimos poseen elementos mucho más interactivos y atractivos para el público lector.

El segundo elemento de este estudio fue la comprensión lectora. La competencia lectora en la educación básica y media en Colombia ha sido evaluada desde distintos marcos referenciales, según un informe presentado por la Contraloría General de la República (2014). Este informe, que muestra el impacto de la política educativa en la calidad de la educación en diferentes rangos de tiempo, desde el 2006 hasta el 2012, se basa en los resultados obtenidos en las pruebas nacionales SABER 11, y en las pruebas internacionales PISA (Contraloría, 2014). Con relación a las pruebas SABER, el documento afirma:

El área de lenguaje exhibe el puntaje promedio más alto en 2010 y 2012. Presentó una variación positiva de casi un punto entre los dos años considerados y la brecha entre los sectores no oficial y oficial se amplió en un punto a favor del primero.” (Contraloría, 2014, p. 42).

Respecto a las pruebas PISA, el informe indica:

En 2006 y 2009 los puntajes promedio de los estudiantes colombianos en las tres áreas evaluadas – matemáticas, lectura y ciencias – estuvieron por debajo del promedio OCDE y bastante lejos de los puntajes promedio de los países que tuvieron el mejor desempeño.

El país volvió a participar en el PISA 2012 [...] los estudiantes latinoamericanos estuvieron por debajo del promedio OECD. Colombia ocupó el puesto 63 entre 65 participantes, superando únicamente a Perú e Indonesia (Contraloría, 2014, p. 24).

En la misma línea, el documento *Plan nacional para la lectura y escritura de educación inicial y preescolar, básica y media*, publicado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2011), también reconoce el valor de los resultados obtenidos en las pruebas internacionales como PIRLS y SERCE<sup>3</sup> para definir estrategias de enseñanza,

---

<sup>3</sup> PIRLS: (Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora) es una prueba que se aplica cada cinco años únicamente a estudiantes de cuarto grado.

SERCE: Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (MEN, 2011) es una prueba que se aplica a estudiantes de tercero y sexto grado.

evaluación y promoción. De acuerdo con este documento, los resultados de la prueba PIRLS en 2001, aplicada a estudiantes que cursaban cuarto grado, indicaron:

Colombia obtuvo un promedio inferior al internacional; además se evidenció que no había diferencias estadísticamente significativas entre los resultados en lectura de textos literarios y de textos informativos y que los logros de las niñas eran ligeramente superiores a los de los niños. El país ocupó el puesto 30 en un grupo de 35 países participantes (MEN, 2011, p. 3).

Con relación al informe presentado por SERCE en 2006 se explicita:

[...] los puntajes en lectura de los estudiantes colombianos – de los grados tercero y sexto – estuvieron por encima del promedio regional, aunque el análisis detallado de los niveles de alcance muestra que el porcentaje de estudiantes que se ubican en los menores niveles de desempeño es alto: el 51, 61% de los estudiantes de sexto y el 65, 39% de los estudiantes de grado tercero sólo alcanzan los niveles I y II (MEN, 2011, p. 4).

El informe de las pruebas PIRLS realizadas en 2011, publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) español, señala que Colombia se encuentra en un nivel bajo (MECD, 2012). De acuerdo con el documento, el país obtuvo un puntaje de 448 y ocupó el puesto 38 de 40 evaluados. Según la escala de valoración, el nivel alto es para aquellos puntajes que oscilan entre 550 y 625.

Los resultados de los documentos referenciados dejan entrever la confianza que el estado colombiano deposita en las pruebas internacionales a la hora de evaluar la competencia lectora. En la mayoría de los casos se percibe que el nivel de comprensión es bajo, y confrontan los resultados obtenidos en las pruebas locales SABER. En consecuencia, la comprensión lectora es un problema vigente que merece ser pensado en tanto que es una competencia vital para el desarrollo del ser humano tanto en su papel como ciudadano en este mundo globalizado, como en sus contextos laboral, académico y profesional.

Al combinar los dos aspectos anteriores, surge un tercero: las diferencias existentes entre leer textos impresos y textos electrónicos o digitales. Expertos en el tema de la lectura, tras el arribo de Internet y las nuevas tecnologías, como Barbero (1998) y Cassany (2009), referentes actuales en el contexto iberoamericano, consideran que el proceso de lectura en pantalla es una dinámica totalmente diferente. Cassany (2009) afirma: *“ya no leemos siempre de izquierda a derecha ni de arriba abajo, siguiendo la linealidad de la prosa. Ahora saltamos de un título escrito a una foto, de la música ambiental a un video, o nos fijamos en ambas cosas al mismo tiempo”* (p. 218). Dirigiendo la mirada sobre la situación de la lectura digital en Colombia, el investigador tuvo la posibilidad de asistir al evento *Semana del libro digital*, de los años 2014 y 2015, organizado por la Biblioteca Nacional, el cual problematiza el estudio del libro digital como objeto.

En la versión del año 2014, titulada *¿Cómo se prepara Colombia para la lectura digital?*, se discutió sobre los tipos, objetivos y alcances de los libros digitales producidos por las editoriales educativas que hacen presencia en Colombia como Santillana,

Panamericana y, en su momento, Carvajal Soluciones Educativas (Editorial Norma). El foco central fueron las tecnologías que se emplean en el diseño de textos en medio electrónico (páginas web, aplicaciones, LMS, multimedia), y las expectativas que se tenían con los usuarios en tanto que era un mercado nuevo el que estaba apareciendo para ese entonces.

En la versión del año 2015, titulada *¿Qué significa leer en digital?*, el tema central fue la competencia lectora. Allí estuvieron Gemma Luch, investigadora asociada con Jesús Martín Barbero en temas de lectoescritura, y representantes de instituciones como Fundalectura, la Universidad EAFIT, y la editorial Emilibro.com; instituciones cuyos proyectos han tenido un impacto nacional en el campo de la promoción de la lectura. Además de reconocer la existencia de múltiples textos en formato digital y una gran variedad de libros electrónicos, los expertos ponen especial énfasis en las competencias y estrategias que requieren los lectores para que la comprensión tenga lugar. Mientras Luch (Bncolombia, 2015) aconseja seguir las directrices teóricas del marco de las pruebas PISA – específicamente los niveles de reconocimiento, interpretación y reflexión –, Rodríguez, representante de Fundalectura, considera que la comprensión de los textos electrónicos es un campo relativamente nuevo en el contexto colombiano, y en constante expansión, en tanto que no sólo es necesario reflexionar sobre las diferencias entre los formatos impreso y lo digital sino también en cómo formar y motivar a los jóvenes lectores que están cada vez más afectados por las nuevas tecnologías (Bncolombia, 2015). Estos dos eventos, que son tratados con más detalle en el capítulo del estado del arte, ofrecieron un panorama amplio de lo que iba la lectura en formato digital al momento en que se inicia este estudio y en consecuencia justifica su pertinencia.

El último aspecto que caracteriza este problema investigativo se relaciona con la tendencia educativa actual de la personalización del aprendizaje y de los contenidos educativos. Un comunicado de prensa de la organización *World Innovation Summit for Education* (WISE), que presenta resultados sobre las perspectivas y proyecciones que tienen líderes y expertos en el campo de la educación para el año 2030, reafirma el papel de la tecnología como agente innovador. El comunicado indica que el 83% de los líderes encuestados considera que los contenidos serán más personalizados y reflejarán las necesidades de cada estudiante, al mismo tiempo que se deberá pensar en el nuevo rol del profesor, quien se verá más como un facilitador que como un instructor (WISE, 2014). Si bien esta noticia es de orden global, el periódico colombiano El Tiempo la dio a conocer para el contexto local (Bustamante, 2014).

Casualmente también en 2014 dos empresas editoriales educativas anunciaron la adopción del aprendizaje adaptativo o personalizable para el desarrollo de sus productos. McGraw Hill, la primera de ellas, lanzó al mercado de los Estados Unidos un libro de texto digital adaptativo conocido como *Smartbook*. Este libro, que en realidad es una aplicación que trabaja en conjunción con una plataforma, no sólo busca promover nuevas formas de interactividad con el texto digital, sino que además acompaña al usuario en su proceso de aprendizaje mediante la sugerencia de una secuencia metodológica, el desarrollo de una evaluación, el envío de una realimentación constante, la promoción de la autoevaluación, y el acceso a información complementaria. El libro cumple el rol de guía en el desarrollo autónomo del estudiante en tanto que es capaz de almacenar e interpretar las falencias que este tiene en su proceso de estudio (McGraw Hill, 2014). Del mismo modo, unos meses más tarde, Santillana, casa editorial española, anunció a la comunidad educativa

latinoamericana, a través de su página web, su objetivo de desarrollar recursos digitales adaptativos o personalizables tras establecer una alianza con la empresa tecnológica de aprendizaje adaptativo Knewton (Santillana, 2014). Knewton ha logrado, en primer lugar, recolectar y sistematizar información de millones de personas a través de lo que hoy se conoce como Big Data System, o sistema de acumulación masiva de datos; y en segundo lugar establecer alianzas con casas editoriales para la producción de materiales educativos con contenidos y lineamientos específicos. En consecuencia, puede pensarse que los nuevos libros de texto digitales deben responder a un movimiento educativo que está cada vez más centrado en el estudiante al reconocer su individualidad en relación a sus estilos y ritmo de aprendizaje.

Ante las realidades educativa y tecnológica descritas, se evidencia la pertinencia de pensar un libro de texto digital diferente a los existentes en el mercado colombiano que, además de contener información, contribuya con el fortalecimiento de la competencia lectora. Esta competencia merece ser pensada porque el acceso a la información cada vez más se hace a través de Internet, y porque para las nuevas generaciones las TIC se están convirtiendo en sus herramientas naturales para hacer frente a un mundo cada vez más virtual. Un análisis presentado por la Escuela de Dirección y Negocios de la Universidad de la Sabana (INALDE) sobre el impacto que tienen las diferentes edades generacionales en el consumo, afirma que la generación Z, que reúne a los nacidos desde el año 2001 y que son foco poblacional de esta investigación, son personas a quienes ...

[...] les gusta construir comunidades en línea; sienten y perciben al mundo más cercano con amigos virtuales y empoderados de la tecnología. El planeta es una

gran aldea y la hiperconectividad es “lo normal”. El 24% de los preadolescentes entre los 12 y los 18 años usan un dispositivo móvil mientras ven televisión (Osuna y Pinzón, 2016, p. 6).

Así pues, algunos cuestionamientos que surgieron para dar respuesta a esta problemática fueron: ¿Cómo promover y fortalecer la competencia lectora a través del uso de un libro de texto digital? ¿Qué metodología y tecnología pueden utilizarse para crear un libro de texto digital que responda a los ritmos de aprendizaje particulares de cada estudiante? Puesto que el desarrollo la competencia lectora suele estar asociada al área de lenguaje o lengua castellana en el contexto colombiano, ¿cómo apoyar la competencia lectora en áreas diferentes a la de lengua castellana empleando un libro de texto digital? ¿Cómo pensar la interdisciplinariedad de la competencia lectora? ¿Cómo personalizar o adaptar los contenidos de un libro?

## **2.2. Justificación**

Este proyecto de investigación fue pertinente desde las perspectivas práctica y teórica.

Desde el ámbito práctico este estudio buscó fortalecer la competencia lectora en estudiantes de educación básica, mediante la creación de una metodología basada en el aprendizaje autónomo que abarca dos niveles de comprensión según PISA – recuperación e interpretación de la información – y que a la vez busque promover una experiencia

personalizable con los contenidos del texto. Para ello se implementaron estrategias de orden cognitivo y metacognitivo.

La evaluación de la competencia lectora en Colombia ha tenido como referente principal los resultados de las pruebas PISA desde el año 2006. Estas pruebas son organizadas por la *Organization for Education and Co-operation and Development* (OECD)<sup>4</sup> a estudiantes que tienen 15 años de edad y, evalúan las áreas de lectura, matemáticas y ciencias naturales; además se presentan cada tres años estableciendo un énfasis específico para una de las áreas (ICFES, 2013). En el año de 2009, el énfasis de la prueba fue la competencia lectora y los resultados no fueron los mejores según el reporte presentado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (ICFES).

La distribución de los estudiantes colombianos en los niveles de desempeño revela una situación preocupante: casi la mitad (47,1%) está por debajo del nivel 2, frente a un 18,8% en el conjunto de países de la OCDE y 4,1%, 5,8% y 8,1%, respectivamente, en Shanghái, Corea y Finlandia, las naciones con mejores resultados. Esta cifra muestra que una proporción significativa de los jóvenes del país aún no cuenta con las competencias requeridas para participar efectivamente en la sociedad (ICFES, 2010).

En el año 2012 el énfasis fue matemáticas. Aun así la prueba presenta los resultados obtenidos en las tres áreas. Con respecto al área de lectura el resultado fue el siguiente:

---

<sup>4</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

En lectura, el 51% no alcanzó el nivel básico de competencia, y el 31% se ubicó en nivel 2. Esto significa que tres de cada diez estudiantes colombianos pueden detectar uno o más fragmentos de información dentro de un texto; además, reconocen la idea principal, comprenden las relaciones y construyen significados dentro de textos que requieren inferencias simples, y pueden comparar o contrastar a partir de una característica única del texto. En los niveles 5 y 6 están solamente 3 de cada mil jóvenes, quienes pueden hacer inferencias múltiples, efectuar comparaciones y contrastes detallados y precisos; demuestran una comprensión amplia y detallada de uno o más textos, y realizan una evaluación crítica de un texto cuyo contenido es poco familiar (ICFES, 2013).

En 2015 el área de profundización fue ciencias. De acuerdo con el informe presentado por el ICFES (2016), si bien considera que Colombia mostró un crecimiento en el área de lectura: “es donde observamos el mayor progreso: en 2015 obtuvimos 40 puntos más en el puntaje promedio, en comparación con el 2006” (p. 9), la evaluación global, teniendo en cuenta las 72 economías que participaron en la prueba, deja al país en el puesto 55 en esta área (p.12). Es decir, “Colombia aún tiene más del 40% de los estudiantes en el nivel de desempeño más bajo en PISA” (p. 15). Teniendo en cuenta que la prueba PISA tiene seis (6) niveles para evaluar el desempeño de la competencia lectora, y que un porcentaje significativamente alto de estudiantes colombianos no supera el tercero, se infiere que esta área justifica ser objeto de una investigación como la que este estudio pretende llevar a cabo.

La propuesta metodológica para fortalecer la competencia lectora, trabajada en este estudio, estuvo mediada por las TIC con el fin de empezar a dar respuesta a los nuevos retos que empiezan a evidenciarse con la lectura en formato electrónico. La materialización de ésta fue la creación de un libro de texto digital adaptativo basado en las estructuras del hipertexto y el hipermedia, presentado en forma de página web, que además de permitirle al usuario navegar por los contenidos según su preferencia, promueve el pensamiento reflexivo sobre el quehacer lector a través de sugerencias de estrategias, juegos y actividades de autoevaluación que respetan su propio ritmo de aprendizaje. Puesto que el fenómeno de la lectura en formato digital, o lectura en pantalla, surge con el advenimiento público y comercial de Internet hace un poco más de veinte años, y se intensifica con la aparición de los libros digitales (Chartier, 2005), la preocupación de qué y cómo se lee en este formato es relativamente nueva al compararla con las múltiples teorías existentes de comprensión lectora que están basadas en el formato del texto impreso.

Apenas hasta finales del siglo pasado, Barbero (1998, p. 7) afirmó la necesidad de “dejar de pensar antagónicamente la escuela y los medios audiovisuales puesto que ya no se escribe ni lee como antes”. El experto en cultura y medios de comunicación en Latinoamérica sostiene que con el arribo de las TIC se han transformado los modos de leer ya que el texto impreso es tan solo uno de múltiples formatos, y en consecuencia se hace necesario explorar la pluralidad y heterogeneidad de textos, relatos y escrituras existentes en otros formatos como el audiovisual y el multimedial.

La evaluación de la comprensión lectora en medio electrónico también es un tema relativamente reciente. De acuerdo con el marco de referencia de lectura para las pruebas

PISA del año 2015, este asunto fue abordado por vez primera en las pruebas del año 2009 (OECD, 2015)<sup>5</sup>. Puesto que para ese entonces se estaba empezando a construir el andamiaje teórico para evaluar esta forma de lectura, la organización dio la elección a las naciones que presentaron la prueba de ser evaluadas en ese aspecto. Según el informe elaborado por el ICFES (2010), los resultados obtenidos en lectura electrónica estarían listos para el año 2011. Infortunadamente este documento no se ha encontrado hasta la fecha. La OECD (2015) realza la importancia de trabajar la lectura de textos dinámicos (hipertextos)<sup>6</sup>, puesto que para el año de 2007 una quinta parte de la población mundial ya estaba leyendo en línea, según un estudio llevado a cabo por la *International Telecommunication Union* en 2009.

Finalmente, desde el campo teórico este estudio buscó ofrecer una perspectiva diferente relacionada con el diseño de materiales digitales educativos (especialmente con los libros de texto enmarcados dentro de la educación personalizada) y con la didáctica de la comprensión lectora. De acuerdo con Lamas (2013) los procesos de aprendizaje en el siglo XXI se están volviendo más diversos e interactivos. Los nuevos modelos pedagógicos y las metodologías emergentes buscan responder a diferentes estilos de aprendizaje y a necesidades particulares de los educandos. Sin embargo, todavía se sigue empleando el libro texto impreso tradicional que no está a la altura de los nuevos procesos. Esto quiere decir que el diseño de un libro de texto digital no está sujeto solamente a los desarrollos

---

<sup>5</sup> Pisa was the first large-scale international study to assess electronic reading. As such, this initiative, while grounded in current theory and best practices forma around the world, was inevitably a first step. This reality is reflected in the fact that not all participating countries elected to take part in the administration of the electronic reading assessment (ERA), which was therefore implemented as an international option in 2009 and 2012 (OECD, 2015).

<sup>6</sup> Los textos dinámicos son el nombre que el marco de referencia PISA le da a los textos electrónicos cuya estructura está basada en el hipertexto. Este concepto será abordado con profundidad en el capítulo del marco teórico.

tecnológicos sino también a las tendencias pedagógicas del tiempo y espacio en el que se encuentran. Una de estas tendencias pedagógicas es el aprendizaje personalizado que está estrechamente ligado con la adaptatividad o la educación adaptativa. Anderson (1979) afirma que la educación adaptativa tiene como finalidad adaptarse o acomodarse a las necesidades particulares de cada estudiante, y en consecuencia hacer el proceso enseñanza-aprendizaje más personalizado.

Con respecto a la didáctica de la comprensión lectora, el investigador pretendió integrar de una manera interactiva los principios teóricos de Frank Smith (1982) sobre la lectura – leer con un objetivo, interactuar con el texto mediante preguntas, aprovechar el conocimiento previo – con un método basado en la aplicación de estrategias cognitivas de Afflerback & Cho (2009) y metacognitivas según la perspectiva de Barker & Carter (2009).

### **2.3 Pregunta de investigación**

Presentadas las evidencias que hacen relevante esta investigación se hace el siguiente planteamiento:

¿Cuál es la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información?

### **3.0 Objetivos de la investigación**

A partir de la pregunta de investigación se establecen los siguientes objetivos.

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar la pertinencia que tiene un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Describir el efecto que tiene la aplicación de un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información en un grupo de niños de cuarto grado.
- Comparar los resultados entre la pre-prueba y la post-prueba sobre el conocimiento específico de un tema del área de ciencias naturales aplicadas antes y después del uso del libro de texto digital adaptativo.
- Proponer un modelo de libro de texto digital adaptativo orientado a fortalecer la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información en el área de ciencias naturales.

## **4.0 Estado del arte**

Una indagación detallada en Internet, con ayuda de motores de búsqueda y bases de datos, permitió encontrar información relacionada con las temáticas de este estudio que son el libro digital, la competencia lectora y la adaptatividad. Entre estos están *Google Scholar*, *Google Books*, *Proquest*, *Jstor* y *Science Direct*.

También se citaron publicaciones nacionales, y se registraron, a través de archivos de voz, dos foros pertenecientes los eventos de la *Semana del Libro Digital*, de los años 2014 y 2015, organizados por la Biblioteca Nacional, en los cuales se obtuvo información de primera mano sobre libro digital como objeto, y los retos relacionados con el desarrollo de la competencia lectora.

La información de este aparte se dividió en dos categorías que son: la competencia lectora en medio electrónico o digital y el libro electrónico como objeto.

### **4.1 La competencia lectora en medio electrónico o digital**

Con respecto al tema de la lectura digital realizaron dos clasificaciones: del ámbito internacional y del ámbito nacional.

#### **4.1.1 Contexto internacional**

Se descubrieron los estudios sobre el tema de la competencia lectora en medios digitales abordado desde los hábitos y estrategias.

Julie Coiro (2003, p. 460) expone que con el hipertexto “los lectores están siendo invitados a ser coautores de los textos en línea puesto que mientras navegan por diferentes rutas pueden construir una adaptación personal de la información (SIC)”. Con respecto al procesamiento de la información, la investigadora afirma que se requieren altos niveles de monitoreo o autorregulación con el fin de que esta pueda ser recordada, retenida y analizada en diferentes lapsos. También señala que es necesario re-conceptualizar o adaptar algunas de las estrategias aplicadas en la lectura de textos fijos, como los son la construcción de la idea general del texto y la predicción. Por ejemplo, un lector competente además de preguntarse *¿Qué pasará luego? ¿Qué aprenderé de este texto?* deberá añadir cuestionamientos como *¿Cómo deberé navegar este texto? ¿Cómo interactuaré con este ambiente? ¿Cuál es mi rol en esta actividad?*

Por otro lado, Liu (2004, pp. ) afirma que las personas presentaron cambios en sus hábitos de lectura entre el periodo de 1994 y 2004. Para Liu (2004, p. 702), la lectura es un comportamiento complejo y variable que involucra propósitos y habilidades diferentes a la hora de interactuar con los textos. Algunas de las variables con las cuales se midió el comportamiento lector, en forma de porcentajes fueron: tiempo invertido en la lectura de textos tanto impresos como digitales, tiempo invertido en buscar y escanear<sup>7</sup> la información, leer de manera selectiva, leer de manera no lineal, la atención sostenida,

---

<sup>7</sup> Del inglés *scanning*, que dentro del contexto de la lectura, traduce explorar rápidamente un texto mientras se busca una información específica.

lectura profunda y tiempo invertido de manera concentrada en la lectura. Las conclusiones arrojadas por el estudio indican que la lectura en pantalla está caracterizada por los procesos de búsqueda y escaneo, una lectura no lineal, y la preferencia de lectura selectiva a una lectura profunda que se refleja al mismo tiempo en los bajos niveles de atención sostenida cuando se lee.

Años más tarde, Liu (2010), en su artículo *Digital Reading*, describe el impacto que ha tenido la tecnología en la lectura. Si bien se mencionan algunas bondades como la interactividad, la convergencia de texto, imágenes, sonido y video, y la inmediatez a la hora de conseguir la información, el investigador enumera dos dificultades para el lector. De acuerdo con Liu (2010, p. 87), el hipertexto reduce el nivel de atención de lector a tal punto de desorientarlo, lo cual se traduce en la incapacidad de pensar de manera profunda sobre el tema en particular que se lee. La relevancia de estas dos publicaciones para esta investigación es que dan cuenta de los comportamientos presentes dada la naturaleza hipertextual de los textos electrónicos, y de la amenaza que estos dos aspectos representan para el desarrollo de la competencia lectora.

Azevedo et al., (2011), proponen algunos principios para el diseño de sistemas hipermedia adaptativos que busquen apoyar el aprendizaje en los usuarios. De acuerdo con los investigadores, aprender un tema complejo utilizando un sistema hipermedia exige que el estudiante regule sus procesos cognitivos y metacognitivos mientras navega el sistema e interactúa con el contenido. Por ejemplo, el lector debe monitorear constantemente la comprensión que va construyendo haciendo uso de su conocimiento previo, evaluando la

relevancia de los contenidos en función de los objetivos que tenga, y rastreando su progreso hacia la consecución de sus propósitos de aprendizaje.

Ante estos retos, Azevedo et al., (2011), proponen la implementación de estrategias de lectura circunscritos en la metodología de *scaffolding* o andamiaje propuesta por Vigotsky en 1931. Las estrategias que se proponen son hacer resúmenes, dibujar, hacer inferencias, releer, hacer hipótesis, construir o elaborar conocimiento, y coordinar las diferentes fuentes de información. Con el fin de apoyar al estudiante con sus procesos de cognición y metacognición, los investigadores se basan en el enfoque adaptativo para diseñar un sistema hipermedia. Este sistema hará un diagnóstico continuo de los niveles de comprensión del estudiante y calibrará el *feedback* o realimentación que le dará para ayudarlo en su proceso. La pertinencia de este estudio radicó en integrar los temas de las estrategias de lectura, la adaptatividad, y los sistemas hipermedia, los cuales son el núcleo de esta investigación.

La reflexión que se extrae de los artículos revisados es que el desarrollo de la competencia lectora tiene unos retos particulares cuando se enfrenta a textos basados en el hipertexto. Hacer frente a estos retos implica que el lector adquiera una consciencia profunda de cómo y para qué lee. Desde el punto de vista educativo y tecnológico, implica aprovechar las TIC para apoyar al lector en proceso mediante la aplicación y ejercitación de estrategias de lectura. Finalmente, también fue posible notar que la problematización de la lectura digital es relativamente reciente: dieciséis (16) años, considerando las fechas en que fueron publicadas estas investigaciones, con respecto al presente documento.

#### 4.1.2 Contexto nacional

##### Publicaciones

Existen artículos y publicaciones acerca lo que significa leer en digital. Sin embargo las más representativas han sido una investigación de la Universidad Javeriana llamada *Nativos digitales*, y tres tesis: una de pregrado, otra de maestría y otra de doctorado. También se presenta la transcripción de comentarios pertenecientes a uno de los foros de la *Semana del libro digital de 2015*.

La primera publicación, *Nativos digitales. Transiciones del formato digital al impreso*. (2013), es un artículo que recoge los resultados y reflexiones de siete investigadores de diferentes carreras humanistas alrededor de la experiencia que tuvieron con estudiantes universitarios en la transición del texto impreso al digital. El capítulo más relevante para esta investigación fue el que elaboró Peña, L (Marciales et al., 2013) titulado *Los retos y avatares de la lectura digital*. Este escrito, además de exponer algunas de las problemáticas, estrechamente relacionadas con las descritas en el numeral anterior, da cuenta de los autores claves como Roger Chartier – historiador del libro – y George Landow – teoría del hipertexto –, cuyos postulados relacionados con este estudio son esbozados con más detenimiento en el apartado del Marco teórico referencial (capítulo 5).

El segundo documento revisado fue la tesis doctoral titulada *Desarrollo de la comprensión lectora de textos multimediales en una lengua extranjera mediante la enseñanza de estrategias de lectura*, de Jiménez (2014), de la Universidad de Antioquia.

Esta investigación da cuenta de las estrategias de lectura que pueden emplearse en ambientes de enseñanza-aprendizaje para apoyar los procesos de comprensión lectora en estudiantes adultos de una segunda lengua. Para este proyecto, según Jiménez (2014, p. 127), se diseñó e implementó una interfaz gráfica multimedial que ofrecía un listado de estrategias a los lectores con el fin de que ellos en algún momento las eligieran para hacer frente a problemas que tuvieran mientras leían un texto. Estas estrategias estaban programadas directamente con los textos que se emplearon en la investigación y le permitió al investigador darse cuenta de la frecuencia con que estas eran empleadas, además de llevarle a concluir la efectividad. Sin embargo, lo curioso de esta intervención está en que los textos empleados durante las pruebas de lectura, eran textos fijos o digitalizados, es decir, no tenían la estructura hipertextual. Esta investigación es valiosa en tanto que da cuenta de una forma de implementar las TIC al campo de la comprensión lectora.

El tercer estudio abordado fue la tesis de pregrado titulada “KUKUGUAGUA”: *Propuesta de un programa de lectura digital desde la biblioteca escolar del Centro Educativo Palermo Sur de la Localidad Rafael Uribe Uribe*, de Torres (2013), de la Universidad Javeriana. Esta investigación, enmarcada dentro del tema de la promoción de lectura, narra la experiencia de usuario que tiene un grupo de niños, entre los 4 a 6 años, con un software libre, CLIC 3.0. Este permite al maestro crear diferentes actividades de comprensión lectora empleando unas plantillas preestablecidas. Con respecto al nivel de comprensión, la investigación se enfoca en ejercitar procesos cognitivos elementales como relacionar, identificar, distinguir, comparar, almacenar y recuperar, y clasificar, asociados a la memoria visual y auditiva. Esta investigación, da cuenta de la implementación de un recurso digital en el campo de la lectura, pero no al nivel del hipertexto.

Finalmente se encuentra la tesis de maestría titulada *Impacto del uso de la pizarra digital interactiva en la enseñanza de la lectura en grado primero en el Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar*, de González (2011) de la Universidad Nacional de Colombia. Esa investigación es una estrategia para incorporación y aprovechamiento de las TIC en el aula, mediante la implementación de la pizarra digital. El objetivo que se persiguió con la pizarra fue desarrollar actividades didácticas que favorecieran la enseñanza de la lectura en un ambiente de aprendizaje. La metodología consistía en la proyección de páginas de Internet con diversos ejercicios para que los niños, junto con el profesor, los resolvieran. Esta tesis da cuenta de la implementación de un recurso digital en el campo de la lectura, pero no al nivel del uso de hipertextos. Sin embargo, es necesario anotar que las actividades descritas no emplean constructos mínimos textuales como el párrafo.

Tras revisar estas tres investigaciones se infiere es que el tema de la lectura digital hasta ahora está siendo explorado en el contexto colombiano. Si bien son estrategias que buscan dar respuesta a un problema emergente, aún no están conectadas con la estructura base del texto electrónico que es el hipertexto.

### **Evento – Foro Semana del libro digital 2015**

En el año de 2015, el tema central de la *Semana del libro digital* se orientó al proceso de la competencia lectora. De este evento se resaltó un foro llevado a cabo el 11 de noviembre. El foro, titulado *¿Qué significa leer digital?*, reunió a Claudia Rodríguez de

Fundalectura, Diego Montoya de la Universidad EAFIT, e Irene Vasco de la editorial Emilibro.com, cuyos proyectos institucionales han tenido un impacto nacional y regional en el tema concerniente del libro y la lectura en formato digital; además de la promoción de lectura. El aporte del mencionado foro para esta investigación es bastante significativo en tanto que dio a conocer el progreso que ha tenido el desarrollo de libros digitales en las respectivas instituciones, además de las perspectivas y retos para el desarrollo de la competencia lectora.

Con relación al libro digital, como objeto, los tres ponentes están de acuerdo con la existencia de diferentes tipos de texto en el formato digital:

- Diego Montoya: “[...] hoy tengo la posibilidad de tener múltiples medios que nos están permitiendo lecturas audiovisuales, por montones, lecturas sonoras, lecturas de imágenes, eh, en cualquier escenario” (Bncolombia, 2015).
- Irene Vasco: Hace una presentación del portafolio de libro digitales de la editorial *Emilibro.com*. Pone énfasis en que los libros de su compañía no son PDF ni *flipping books*. Algunas características comunes presentes en libros de esta editorial son animaciones compuestas de imágenes de texto, voz y música, y la presentación de los contenidos en los idiomas modernos en forma colaborativa usando los motores de traducción (Bncolombia, 2015).
- Claudia Rodríguez: “[...] estamos leyendo distintos tipos de textos, estamos leyendo distintos tipos de lenguajes en distintos formatos[...] [...]estamos abocados a diversidad de códigos, diversidad de gramáticas, diversidad de estructuras y estamos abocados a diversas rutas de construcción de significado que a lo mejor no son tan

distintas, eh, eh, eh, de la ruta única que existía que era la construcción del significado de la lectura a través de lo impreso, entonces, eh, prácticamente estamos es pensando en una diversidad textual.” (Bncolombia, 2015).

Con respecto al fortalecimiento y de la competencia lectora con textos digitales, los ponentes no ofrecieron respuestas esclarecedoras en tanto que consideran que es un campo que sus instituciones se encuentran explorando para ese entonces. Sin embargo, expusieron una serie de preguntas sobre el lector y el proceso de comprensión lectora que esbozan una problemática para ser estudiada.

- Diego Montoya: “Ahí la pregunta es ¿Qué lectores estamos formando? ¿Cuál es el lector modelo? [...] [...] y esa pregunta que hace Carlos Scolari, ¿Qué espectadores o qué audiencia estamos formando con estas otras formas de lectura?” (Bncolombia, 2015).
- Irene Vasco añade: “El asunto no es en qué se lee sino qué se lee. ¿Quién ya sabe leer?” (Bncolombia, 2015).
- Claudia Rodríguez: “[...] y siempre que estamos en los espacios, también en la formación de mediadores, surge la pregunta, ¿Es igual aprender a leer y escribir en el impreso que en lo digital? ¿Qué competencias se ponen en juego? ¿Qué herramientas cognitivas? (Bncolombia, 2015).

En este evento, el investigador encontró el campo de acción para trabajar la competencia lectora desde una perspectiva más concreta y pragmática a la luz del contexto colombiano.

## **4.2 El libro digital**

A continuación se presenta una descripción de los libros digitales en los contextos internacional y nacional.

### **4.2.1 Contexto internacional**

#### **Smartbook de McGraw Hill**

Este libro, que en realidad es una aplicación que trabaja en conjunción con una plataforma, no sólo busca promover nuevas formas de interactividad con el texto digital, sino que además acompaña al usuario en su proceso de aprendizaje mediante la sugerencia de una secuencia metodológica, el desarrollo de una evaluación, el envío de una realimentación constante, la promoción de la autoevaluación, y el acceso a información complementaria. Podría decirse que es un LMS.

Si bien este libro adopta los principios de la educación adaptativa, los contenidos del libro siguen siendo en su mayoría una digitalización del libro impreso. En consecuencia, mantiene la organización jerárquica de los contenidos que promueven una lectura lineal. Es decir que los contenidos centrales, entendidos como los elementos textuales, no presentan una estructura hipertextual.

## **Libromedia Santillana**

Es un libro digitalizado que emula el diseño del texto impreso, y que es enriquecido con diversos recursos multimediales que funcionan a través de hipervínculos como video, audio, animación e imagen. De hecho Santillana (2015) lo define como “un libro que reproduce de manera interactiva el libro del alumno”. Cabe resaltar que la estructura del contenido de libro como tal no es hipertextual.

### **4.2.2 Contexto nacional**

#### **Evento - Foro Semana del libro digital 2014**

En el foro llevado a cabo el 12 de noviembre del año 2014 titulado *¿Cómo se prepara Colombia para la lectura digital?*, en la *Semana del Libro Digital* auspiciado por la Biblioteca Nacional de Colombia, las tres editoriales educativas más representativas del país, Carvajal Soluciones Educativas, Santillana, Panamericana, y Lua Books – una editorial independiente – dieron cuenta de los objetivos y alcances de sus productos hasta esa fecha.

De este encuentro surgieron tres conceptos clave que deben tenerse muy en cuenta a la hora diseñar un libro digital: la interactividad, la personalización, la re conceptualización del objeto *libro*. La interactividad, en términos generales, puede entenderse como las diferentes acciones que puede ejercer el lector sobre el objeto (libro digital) y las diferentes respuestas que dicho objeto le arroja. Gracias a la interactividad el lector puede tener una

experiencia única. El representante de la editorial Luabooks, Juan Saab, afirma “... creemos que la interactividad va mucho más allá que la generación, por ejemplo, de movimiento, cuando nosotros incluimos elementos interactivos en los libros tratamos de que el niño sea partícipe de la construcción de algo...,” (Saab, 2014). El segundo aspecto, la personalización, vista dentro del contexto escolar, busca que el estudiante no dependa del profesor y que pueda ir su propio ritmo de aprendizaje. Es en relación con esta característica que el concepto central de esta investigación, la adaptatividad, se vuelve relevante. La adaptatividad, como principio pedagógico, busca atender las necesidades e intereses de cada sujeto. Respecto a esta segunda característica, Rodrigo de la Ossa, director de Sistemas Educativos de Santillana, comenta:

“lo que pensamos en Santillana es que el desarrollo del libro digital es un concepto nuevo [...] [...] un conjunto de recursos que permita una experiencia, una dinámica de educación diferente, repito, con una más alta participación del estudiante porque le permite intervenir, porque le permite opinar, porque le permite seguir un proceso de aprendizaje a su velocidad y a su ritmo.” (2014)

Y finalmente, el tercer concepto, la re conceptualización del libro como objeto, tiene que ver con un recurso que trascienda el diseño y propósito de lo previamente establecido.

Este foro desveló que las cuatro editoriales comenzaron a desarrollar sus productos entre los años 2009 y 2011. Es decir que no hace más de diez años, anteriores a la fecha del presente documento, que el mercado editorial comenzó a integrar las TIC en el desarrollo

de materiales educativos. A continuación se reporta un breve historial del libro digital en las editoriales mencionadas:

- Carvajal Soluciones Educativas: Alejandra Zúñiga, representante de la editorial, informa “Carvajal Soluciones Educativas inició con este proyecto hace tres años con nuestro producto Educa. Educa es un Learning Content Management System, es decir un sistema de enseñanza-aprendizaje donde lo que ayudamos, o lo que hacemos, es que el docente pueda administrar los contenidos [...] [...] nuestra necesidad de porqué iniciamos este camino es porque realmente hoy el mundo es un mundo digital.” (2014)
- Panamericana: Mauricio Gaviria, representante de la editorial informa “[...] desde hace un año y medio, estoy encargado del proyecto de los libros digitales de Panamericana, que es un plan lector.” (2014)
- Lua Books: Juan Saab, representante y fundador de esta editorial independiente informa “Este camino lo empezamos a recorrer hace tres años, nosotros vimos un poco cuál era la tendencia que estaba siguiendo el libro digital(...)” (2014)
- Santillana: Rodrigo de la Ossa, representante de la editorial señala “En Santillana tenemos dos proyectos educativos, es uno internacional, uno se empezó a pensar hace cinco años, se comenzó a implementar hace tres años.” (2014)

### **Empresa Hipertexto**

Existe en Colombia una empresa llamada Hipertexto que ofrece un portafolio rico en soluciones digitales. Uno de sus servicios es la digitalización de libros. De acuerdo con

el sitio web, ofrecen libros electrónicos o e-books con características multimedia (audio, video, interactividad, animación, HTML5), y libros creados en distintos formatos como epub2, epub3, fixed layout, KF8, Ibooks autor. Su sitio web es el siguiente:

<http://hipertexto.com.co/inicio/e-books-la-solucion-en-conversion/>

## 5.0 Marco teórico referencial

Este capítulo, conformado por dos apartes, tiene el objetivo de presentar los fundamentos teóricos y pedagógicos en los cuales se circunscribió este estudio.

### 5.1 Fundamentos teóricos

Este apartado presenta los conceptos que subyacen a los tres ejes que son objeto de estudio de esta investigación: el libro electrónico o digital, la competencia lectora y la adaptatividad.

#### 5.1.1 El libro electrónico o digital

El libro como tal, es decir sin el apellido electrónico o digital, es referente directo del término *codex*, que denota un “compuesto de hojas y páginas reunidas dentro de una misma encuadernación” (Chartier, 2005, p.205) que apareció en la Grecia antigua. Posteriormente, en la edad media, se le conocerá como *libro unitario*, es decir como un “manuscrito de obras compuestas en lengua vulgar por un solo autor” (Chartier, 2005, p.206). Finalmente, con la aparición de la imprenta llega la definición de *libro* que conocemos hoy día: “un objeto material y una obra intelectual o estética identificada por el nombre de su autor para la percepción de la cultura escrita e impresa, y asociada con diversos géneros textuales y usos de lo escrito” (Chartier, 2005, p.206). Sin embargo, este concepto tradicional fue trasgredido por la aparición y evolución del *Hypertext* (hipertexto) de acuerdo con George Landow, citado por Peña, L (Marciales et al., 2013, p. 104).

Juan Antonio Cordón (2011) considera que un libro electrónico es:

...cualquier forma de fichero en formato digital que puede descargarse en dispositivos electrónicos para posterior visualización. Se trata de un archivo digital que precisa de un elemento adicional para su visionado, el dispositivo lector, que debe contener un software adecuado para la lectura del documento. Puede incluir elementos textuales, gráficos, sonoros y visuales integrados y visualizables según el dispositivo de consulta: un ordenador, e-reader, tablet, u otro (p. 17).

Al reconstruir esta definición de Cordón (2011) y contrastarla con la tradicional, se evidencian las siguientes transgresiones. Primera, el texto como entidad tangible, limitada y alojada en un cuerpo (cubiertas, hojas) desaparece en tanto que en su forma digital, a través de una pantalla, se presenta como una entidad ilimitada que puede ser modificada (a través de la escritura) y navegada de distintas maneras de acuerdo con Simone (2000), citada por Peña, L (Marciales et al., 2013, p. 105). Segunda, la naturaleza del contenido expresada solamente a través del lenguaje escrito, lo que conocemos como texto, no es la única presente en la forma digital ya que coexisten otras representaciones como las visuales, gráficas, sonoras y audiovisuales. Y la tercera transgresión es la no linealidad o no secuencialidad de la lectura (Chartier, 2000), (Barbero, 1998), (Liu, 2010), (Afflerback & Cho, 2009) (Cordón, 2011). Así pues, el libro electrónico o digital es un objeto que requiere de una aproximación diferente para ser analizado.

El paralelo entre los conceptos de libro y libro electrónico tuvo como objetivo comprender las implicaciones existentes para el lector cuando se enfrenta a los diferentes formatos, y para el autor-editor a la hora de crear uno de estos objetos.

### 5.1.1.1 Hipertexto – Hipermedia

En 1996 se publica el libro *Hypertexto* de George Landow, que se ha vuelto una referencia clave a la hora de abordar este tema. De acuerdo con Landow (2006), el *Hipertexto* como concepto nace el campo de la computación y fue acuñado por el filósofo y sociólogo Theodor Nelson en los años 60, quien explica:

Por hipertexto quiero decir escritura no secuencial – texto que se ramifica y le ofrece al lector alternativas cuando interactúa en una pantalla. Popularmente es entendido como una serie de trozos de texto conectados por medio de enlaces o vínculos, los cuales le ofrecen al lector diferentes rutas o caminos (p. 2)<sup>8</sup>.

Landow (2006), por su parte, define el hipertexto como - “ texto conformado por secciones<sup>9</sup> de texto que son unidos por vínculos electrónicos” (p.3)<sup>10</sup>.

Con respecto al concepto de *hypermedia* (hipermedia), Landow (2006) afirma que es “una extensión de la noción de hipertexto en tanto que incluye información visual,

---

<sup>8</sup> I mean non-sequential writing – text that branches and allows choices to the reader, best read at an interactive screen. As popularly conceived, this is a series of text chunks connected by links which offer the reader pathways.

<sup>9</sup> La palabra en inglés *block* puede también ser traducida como bloque, trozo, segmento o parte.

<sup>10</sup> Hypertext, as the term used in this work, denotes text composed of blocks of text – what Barthes terms as *lexía* – and the electronic links that join them.

sonido, animación, y otros tipos de datos” (p. 3)<sup>11</sup>. Es decir que el hipermedia le abre cabida a cualquier tipo información que no posee la naturaleza textual o escrita. Sin embargo, para Landow y la mayoría de autores que fueron consultados en el transcurso de esta investigación, los términos hipertexto e hipermedia son sinónimos, es decir se usan de manera intercambiable.

La importancia de la exposición de estos dos conceptos yace en ser las bases conceptuales de la creación del recurso educativo digital, en adelante RED, – libro de texto digital adaptativo – con el cual se buscó responder a la pregunta de investigación de este estudio.

### 5.1.1.2 Clasificación de los libros electrónicos

Camargo (2008), citando a Malagón y Frías, establece una tipología de libros electrónicos basada en el tipo de contenido y su estructuración (ver tabla 1).

Tabla1  
*Clasificación de libros electrónicos. (Camargo, 2008, p. 40)*

<b>Tipo Libro</b>	<b>Características</b>
Textuales	Compuestos únicamente por texto y sus páginas están organizadas en forma lineal
Parlante	-Incluyen sonidos grabados -Pueden ser narraciones de página de información
Dibujos estáticos	Contienen sólo imágenes
Dibujos animados	Contienen animaciones y videos en movimiento

<sup>11</sup> Hypermedia simply extends the notion of the text in hypertext by including visual information, sound, animation, and other forms of data.

Multimedia	Combinan texto, imagen, animación, video y sonido
Polimedia	Utilizan diferentes medios para transportar la información, por ejemplo, papel, CD-ROM, discos ópticos, redes, entre otros
Hipermedia	Son libros multimedia, pero con hipertextos, es decir, con una estructura no lineal
Inteligentes	Incorporan técnicas de inteligencia artificial (sistemas expertos o redes neuronales) para proporcionar servicios avanzados, como la capacidad de adaptarse a las necesidades del usuario
Telemáticos	Requieren el uso de facilidades de telecomunicaciones para proveer características especiales como la participación del mismo en teleconferencias, el envío de correo electrónicos, y acceso remoto a recursos como las bibliotecas digitales
Ciberespaciales	Ofrecen facilidades de realidad virtual

Esta tipología, si bien puede estar sujeta a precisiones, ya que no alberga otra clase de libro electrónico que exista en el momento de realizar esta investigación, permitió establecer que es posible encontrar libros electrónicos carentes de una estructura hipertextual, cuyos contenidos suelen ser denominados textos fijos, por el marco de referencia de las pruebas PISA, como se verá más adelante.

### **5.1.1.3 Libro de texto electrónico o digital**

El libro de texto, entendido como el material educativo que apoya el proceso *enseñanza-aprendizaje* de algún contenido, está expuesto a transformaciones constantes según los avances de las TIC (Rogalevich, 2013). En una reseña acerca de su investigación doctoral, en proceso, en torno al libro de texto electrónico o digital (e-Textbook), Rogalevich (2013), presenta cómo el concepto de libro de texto ha cambiado a lo largo del tiempo, a la luz del rol que han jugado las TIC desde la aparición de Internet; y también predice las transformaciones que este tipo de material educativo pueden provocar en el proceso de aprendizaje para que sea más efectivo y personalizado.

Antes de la aparición de Internet, la producción de libros de texto estuvo tradicionalmente ligada al de cualquier libro en formato impreso. Tenían ciertas limitaciones como el ser muy costosos, estáticos, desactualizados y sujetos a una sola fuente de información (Rogalevich, 2013, pg. 103).

Con el advenimiento de Internet, y posterior desarrollo de las TIC a finales de los años 90 y comienzos de este siglo, el libro de texto electrónico ha tenido múltiples formatos (Rogalevich, 2013). Al principio aparecieron los PDF y ePub, cuyos contenidos aún seguían siendo estáticos en tanto que en esencia son grandes cantidades de texto presentadas en forma digital (estos formatos siguen siendo muy empleados en la actualidad) (p. 104). Luego llegaron un sinúmero de publicaciones digitales más dinámicas a las cuales se podía acceder en la web como artículos científicos, magazines, tutoriales educativos que, además del lenguaje escrito, integraban otros formatos como el audio, video, podcasts, e implementaban el uso de hipervínculos que su a vez conectaban con otras publicaciones. Este progreso dio a los estudiantes más libertad y control sobre los contenidos, permitiendo pensar un aprendizaje más flexible y personalizado (p. 104).

Rogalevich (2013, pp. 104-105), considera que el objetivo central del aprendizaje es brindar al estudiante la posibilidad de adquirir las competencias y conocimientos que él necesita para alcanzar sus metas y logros personales. Para ello es necesario tener en cuenta su conocimiento y experiencias previas, intereses y habilidades. En consecuencia, cada estudiante debe tener un libro de texto diseñado a su medida. Un diseño que puede ser posible mediante la aplicación de desarrollos web como las redes semánticas, bases de

datos, repositorios de contenidos, almacenamiento de hipervínculos, LMS y sistemas adaptativos.

Rogalevich (2013) ahonda un poco más en los sistemas adaptivos, más exactamente en el *hipermedia educativo adaptativo* (Adaptive Educational Hypermedia) cuyos sistemas de recolección y organización de datos definen el perfil del estudiante en función de sus necesidades y objetivos de aprendizaje, estilos de acercarse al conocimiento, e intereses, para luego ofrecerle un programa o conjunto de contenidos personalizados. En consecuencia, la presentación de los contenidos no será lineal y el usuario tendrá la posibilidad de navegar entre ellos a su propio ritmo.

Esta perspectiva ofrecida por Rogalevich fue el primer escalón para pensar la propuesta de diseño del RED de esta investigación. Un libro de texto digital en el convivan condiciones y conceptos particulares como lo son la interactividad, la personalización o modelo de usuario y la flexibilidad.

### **5.1.2 La competencia lectora**

Este apartado da cuenta de los conceptos y constructos teóricos sobre el campo de la competencia lectora adoptados para esta investigación. En primer lugar, se contextualiza la lectura como competencia; un concepto vigente en los marcos educativos de referencia nacional e internacional. En segundo lugar, se describen los enfoques teóricos sobre la lectura escogidos para el diseño de la propuesta metodológica de esta investigación.

Finalmente, se describen características subyacentes a la lectura electrónica, que como se verá más adelante, está circunscrita exclusivamente a la lectura de hipertextos.

### **5.1.2.1 Contexto de la educación básica y media en Colombia**

De acuerdo con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), las pruebas SABER para la educación básica y media son exámenes estandarizados que evalúan conocimientos, competencias y habilidades que han sido definidos en el documento oficial de los *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas* publicado por el MEN (ICFES, 2014). Este documento, hasta la fecha del desarrollo de esta investigación, es el marco de referencia para la evaluación de calidad en la educación básica y media. Un marco que, si bien no es una camisa de fuerza, es el punto de partida para “el diseño de currículo, plan de estudios, proyectos escolares, trabajo de enseñanza, producción de textos escolares, materiales, la toma de decisiones por parte de docentes e instituciones” y otros (MEN, 2006).

El marco de las pruebas PISA<sup>12</sup> también es un referente conceptual y teórico para evaluar la competencia lectora. Este ha sido más significativo últimamente para la política educativa del gobierno colombiano porque los resultados que recoge “les sirven a las naciones como una guía para la toma de decisiones y la definición e implementación de políticas públicas” (ICFES, 2013).

---

<sup>12</sup> Las pruebas PISA son elaboradas y promovidas por la OECD, cuyo marco fue adoptado por Colombia.

En consecuencia, el concepto de competencia lectora para esta investigación será evaluado a la luz de estos dos marcos de referencia.

### **5.1.2.2 La competencia lectora según el marco de los estándares básicos de competencias del MEN**

La reflexión sobre los conceptos *estándar* y *competencia* son pertinentes a la hora de interpretar el alcance de la presente investigación. De acuerdo con el MEN (2006):

Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución, o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media.

El estándar no debe confundirse con un objetivo, meta o logro. Por otro lado, la competencia, en su noción más elemental, es entendida como “saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible, y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes” (MEN, 2006). Por lo tanto, la competencia en educación es definida como “un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas” (MEN, 2006).

En MEN (2006), los estándares han sido organizados por grupos que guardan correspondencia con los once grados de la educación básica y media del sistema colombiano. Estos grupos van de la siguiente manera: 1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11. En este marco de referencia la competencia lectora es entendida como *comprensión e interpretación textual*, la cual es uno de los cinco factores que se evalúan en el área de lenguaje (MEN, 2006). La comprensión “tiene que ver con la búsqueda y reconstrucción del significado y sentido que implica cualquier manifestación lingüística” (MEN, 2006). Puesto que la población objetivo de esta investigación fueron niños de cuarto grado se optó por tener en cuenta los estándares de los dos primeros grupos, (1 a 3, y 4 a 5), a la hora de diseñar los contenidos y objetivos de aprendizaje del RED (ver tabla 4 del capítulo 6 de este documento). Mientras que los estándares de los grados 1 a 3 permitieron tener presente las habilidades y saberes previos, los indicadores de los grados 1 a 5, marcan la ruta hacia donde se espera llegar.

### **5.1.2.3 La competencia lectora según el marco de la OEDC para las pruebas PISA**

Los marcos de referencia para las pruebas PISA que se utilizaron para evaluar la competencia lectora en esta investigación son los que datan de 2009 y 2015, y de los cuales el último aún, a la fecha de este documento, se encuentra en construcción. En 2015 en el sitio web de la OECD se publicó un borrador de lo que se verá en la edición actualizada del marco en el futuro. Este documento asevera que los constructos teóricos de base permanecen sin modificación alguna<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> It's important to note, however, that the constructs of the 2009 framework remain unchanged (OECD, 2015).

Hay un ajuste conceptual significativo, sin embargo, que presenta este borrador relacionado con la terminología para referirse a los textos impresos y electrónicos. Los teóricos de la OECD señalaron la ambigüedad que conllevan los términos *impreso* y *electrónico*, empleados en el marco de 2009, en tanto que hacían más referencia al medio de presentación que a estructura de los textos como tal. Según el documento, los evaluadores y lectores podrían interpretar que todos los textos cabrían dentro de la categoría electrónico por el sólo hecho de aparecer en una pantalla. En consecuencia, con el fin de suprimir esta ambigüedad, OECD (2015) emplea los términos *fixed text* (texto fijo) y *dynamic text* (texto dinámico), los cuales ya hacían parte de los conceptos trabajados en el marco del 2009, dentro de la categoría *Text display space* y que puede traducirse como *espacio de visualización del texto*<sup>14</sup>. Finalmente, cabe aclarar, que el borrador de 2015, seguirá en construcción hasta el año de 2018 cuando la competencia lectora sea evaluada nuevamente.<sup>15</sup>

En PISA 2009, 2012 y 2015, la competencia lectora se define como: “comprender, utilizar, reflexionar y comprometerse con textos escritos para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales, y participar en la sociedad” (Ministerio de Educación Nacional, 2010, p.34<sup>16</sup>). Con el fin de dar más claridad a esta definición las líneas siguientes esbozan con más profundidad los términos que componen este concepto.

---

<sup>14</sup> A la fecha de realización del documento no existía una traducción oficial de este término.

<sup>15</sup> Traducido por el investigador directamente del siguiente extracto: *In 2018, when Reading Literacy will once again become the major domain, both the framework and these terms will be revisited and updated* (OECD, 2015).

<sup>16</sup> Esta cita hace referencia al documento que contiene la traducción del marco de las pruebas PISA hecha por el gobierno español.

Según la traducción hecha por el gobierno español al marco de las pruebas PISA (MECD<sup>17</sup>, 2010) el término *competencia lectora* abarca dos tipos de competencias presentes al momento de procesar la información de un texto que son las cognitivas y las metacognitivas. En las competencias cognitivas se encuentran incluidas desde la decodificación básica, el conocimiento de los aspectos lingüísticos y textuales, hasta el conocimiento del mundo (p. 35). Las metacognitivas tienen que ver con la consciencia y aplicación de estrategias que apoyan el procesamiento textual, y que se activan cuando el lector piensa, monitorea y regula su ejercicio de lectura al perseguir un objetivo (p. 35). La palabra *comprender* está asociada al término de *comprensión lectora*, el cual es muy aceptado y conocido en el concepto amplio de la actividad lectora (p. 35). El término *utilizar* tiene que ver con la aplicación o el hacer algo con lo que se lee (p. 35). *Reflexionar* se emplea para enfatizar la noción de interactividad entre el texto y el lector, cuando este último hace uso de sus experiencias y pensamientos mientras lee (p.35). La palabra *comprometerse* hace alusión a la motivación o elementos afectivos y conductuales que permiten a la persona desarrollar un interés y placer al leer (pp. 35-36). “La expresión *textos escritos* pretende incluir todos aquellos textos coherentes en los que la lengua se utiliza en su forma gráfica: manuscrita, impresa y electrónica ” (p. 36). También se incluyen mapas, tablas, gráficos, infografías, tiras cómicas, e imágenes con palabras. Por otro lado, las grabaciones de voz, producciones audiovisuales como videos, películas, televisión, e imágenes sin palabras no están incluidas dentro del concepto de textos escritos (p.36). Finalmente, la frase (...) *para alcanzar los objetivos propios, desarrollar el*

---

<sup>17</sup> En el año en el que se hizo esta publicación, el Ministerio de Educación de España no era reconocido como lo es actualmente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Por ende, en la cita bibliográfica aparece como Ministerio de Educación Nacional.

*conocimiento y potencial personales, y participar en la sociedad* alude a las diversas situaciones en que la lectura juega un papel importante (p. 36).

Dos elementos adicionales que vale la pena resaltar con respecto a la definición descrita, es que el marco de PISA 2009 se considera el primer documento en el ámbito internacional en evaluar la lectura electrónica o digital (electronic reading), y en dar un lugar importante a las destrezas relacionadas con el compromiso y la metacognición (OCED, 2015).

### 5.1.2.3.1 Criterios de evaluación de la competencia lectora para las pruebas PISA

La evaluación de la competencia lectora en PISA está basada en tres características fundamentales que son la situación, el texto y el aspecto como lo ilustra la tabla 2.

Tabla 2.  
*Características sobre las cuales se fundamenta la evaluación de la competencia lectora para PISA 2009. Basado en (Ministerio de Educación Nacional, 2010, p. 40 )*

Características	Descripción
Situación	Contextos en los cuales la lectura tiene un uso práctico: <i>personal, público, laboral y académico.</i>
Texto	Es clasificado teniendo en cuenta cuatro categorías: <i>Medio, entorno, formato de texto, tipo de texto.</i>
Aspecto	Cinco estrategias mentales empleados por los lectores para negociar el significado de los textos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Obtención de la información</i></li> <li>- <i>Desarrollo de una comprensión global</i></li> <li>- <i>Elaboración de una interpretación</i></li> <li>- <i>Reflexión y valoración del contenido de un texto</i></li> <li>- <i>Reflexión y valoración de la forma de un texto.</i></li> </ul>

## Texto

Pisa 2009 estableció cuatro categorías para clasificar los textos. Ver tabla 3.

Tabla 3.

*Clasificación del concepto texto para PISA 2009. Basado en (Ministerio de Educación Nacional, 2010, pp. 41-50)*

Categorías	Descripción
Medio	<p>Refiere a los dos soportes de presentación del texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Impreso</i>: se materializa en papel, hojas, revistas, periódicos, folletos, libros, etc.; texto de estructura fija al estar condicionado a los límites del espacio o tamaño del papel; sugiere un orden específico o lineal para ser leído, aunque el lector no está obligado a ello.</li> <li>• <i>Electrónico</i>: se visualiza a través de una pantalla; es sinónimo de <i>hipertexto</i>; los límites del texto en términos de extensión no suelen estar definidos, razón por la cual el usuario puede escoger y personalizar su experiencia lectora; tiene una estructura dinámica ya que se conecta con otros textos requiriendo así herramientas de navegación (enlaces – hipervínculos – barras de desplazamiento – menús – íconos).</li> </ul>
Entorno	<p>Característica que sólo aplica a los textos en soporte electrónico y que se relaciona con la incidencia que tiene el lector en el texto. Hay dos tipos de entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autor</i>: lector no puede influir en la construcción de estos; son textos que están <b>exclusivamente</b> para ser leídos.</li> <li>• <i>Basado en mensajes</i>: permite que lector participe de forma colaborativa en la construcción de estos textos; ejemplos son los blogs, las salas de chat, foros, formularios <i>on-line</i>, entre otros.</li> </ul>
Formato	<p>Esta categoría aplica para ambos soportes. Se reconocen tres formatos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Continuos</i>: conformados por oraciones, y estas a la vez se organizan en párrafos como por ejemplo las reseñas, relatos breves, ensayos, artículos periodísticos, entre otros.</li> <li>• <i>Discontinuos</i>: presentan la información a manera de listas; ejemplos de ellos son los gráficos, diagramas, infografías, horarios, tablas, anuncios y formularios.</li> <li>• <i>Mixtos</i>: combinan características de textos continuo y discontinuo.</li> <li>• <i>Múltiples</i>: agrupan o yuxtaponen dos o más textos que pueden o no guardar relación entre ellos; cada texto en sí tiene un sentido propio y no depende de los otros a su alrededor para ser comprendido.</li> </ul>
Tipo de texto	<p>Se distinguen seis categorías dependiendo la función comunicativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Descripción</i></li> <li>• <i>Narración</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exposición</i></li> <li>• <i>Argumentación</i></li> <li>• <i>Instrucción</i></li> <li>• <i>Transacción</i></li> </ul>
--	---

El borrador del marco PISA 2015 incluye una quinta categoría: Text display space (espacio de visualización del texto) con la cual se busca eliminar la ambigüedad que puede existir con el uso de los términos *texto electrónico* y *texto impreso*. El documento afirma que esta nueva categoría hace énfasis en la estructura o naturaleza del texto como tal, y no en el medio en que es presentado (pantalla o papel) :“*For PISA 2015, the term text display space is used instead of medium to describe the features of the space – fixed or dynamic – and not the mode in which the text is presented*” (OCED, 2015, p.15). La tabla 4 presenta con más detalle las características de esta clasificación.

Tabla 4.  
*Características de la categoría Text display space (espacio de visualización de texto) según PISA 2015 (OECD, 2015, p.15).*

Espacio de visualización del texto	Descripción
<i>Textos fijos (fixed text)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparecen usualmente en papel (libros, revistas, folletos, etc.) y pueden ser digitalizados.</li> <li>• Pueden ser visualizados en una pantalla a manera de PDF o en lectores electrónicos (e-readers).</li> <li>• Presentan o sugieren una secuencia determinada para ser leídos.</li> </ul>
<i>Textos dinámicos (dynamic texts)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solamente aparecen en la pantalla en tanto que desde su concepción fueron pensados exclusivamente para este medio.</li> <li>• Son sinónimo de hipertexto.</li> <li>• Conviven con herramientas de navegación que hacen posible una lectura no secuencial o lineal.</li> </ul>

La clasificación textual es pertinente para esta investigación en tanto que el recurso que se diseñó fue un libro de texto digital cuyo concepto es una propuesta diferente a la existente en el mercado colombiano, como ya fue descrito en un capítulo anterior.

## Aspecto

Esta característica tiene que ver con las estrategias mentales que utilizan los lectores para negociar el modo de adentrarse en los textos y de moverse entre ellos (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Existen seis estrategias agrupadas en tres categorías que no solamente guían el desarrollo de los ejercicios que evalúan la competencia lectora, sino que también determinan los niveles de exigencia de esta. Ver tabla 5.

Tabla 5.  
*Clasificación de las estrategias mentales empleadas para comprender los textos según PISA 2009. Basado en (Ministerio de Educación Nacional, 2010, pp. 50-57 )*

Categorías	Descripción
Acceder y obtener	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relaciona con la comprensión literal del texto.</li> <li>• Comprende los procesos de llegada al texto, y de localización de información específica y explícita incluida en el mismo.</li> <li>• Busca establecer relaciones de correspondencia que pueden ser de tipo literal o sinonímica.</li> </ul>
Integrar e interpretar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace referencia a procesar lo que se lee con el fin de darle sentido al texto.</li> <li>• Integrar es una estrategia cognitiva que permite al lector analizar y comprender la cohesión (nivel de la palabra y la oración) y coherencia (nivel de párrafo y capítulos) del texto; también está presente cuando se analiza la relación entre varios textos (inter-textual).</li> <li>• Interpretar es el proceso de elaboración de significado de algo que no se ha mencionado explícitamente; implica deducir o inferir ideas a partir de evidencias dadas por el texto y de razonamientos; involucra actividades cognitivas como la comparación y contraste, identificación, enumeración, extracción de la información, síntesis, entre otras.</li> </ul>

Reflexionar y valorar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso en el que el lector debe recurrir a sus conocimientos previos, ideas o actitudes para que relacione la información que acaba de leer con su realidad u otras fuentes de conocimiento.</li> <li>• Involucra actividades cognitivas como establecer hipótesis y argumentos.</li> <li>• El lector debe tomar distancia del texto para así poder valorar la calidad y relevancia de este.</li> </ul>
-----------------------	---

La pertinencia que las pruebas PISA tienen en el ámbito nacional dentro del plan de desarrollo, la especificidad con la cual han sido los descritos los tres ejes que evalúan la competencia lectora – situación, texto y aspecto –, la relación no excluyente de estos con los indicadores por competencias del Ministerio de Educación colombiano, y la inclusión del tema de la lectura digital o electrónica dentro de su proyecto de evaluación, son las razones por las cuales esta investigación se basó en el marco de referencia de la OECD para crear los criterios de diseño y evaluación del libro de texto digital adaptativo.

#### **5.1.2.4 Concepciones teóricas sobre la lectura**

De acuerdo con María Eugenia Dubois (1987), uno de los referentes latinoamericanos con respecto a la historia y práctica de la lectura, existen tres grandes ramas teóricas de base: la lectura como conjunto de habilidades, la lectura como proceso interactivo, y la lectura como proceso transaccional (ver tabla 6). Cabe aclarar, sin embargo, que estas teorías han sido concebidas para la comprensión del texto impreso o texto fijo.

Tabla 6  
*Teorías sobre la comprensión lectora. Basado en Dubois (1987).*

Teorías sobre la lectura	Postulados
Como conjunto de habilidades	Un lector requiere desarrollar cuatro habilidades: <i>reconocimiento de palabras, comprensión, reacción emocional y asimilación.</i>
Como proceso interactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso psicolingüístico donde interactúan pensamiento y lenguaje según Kenneth Goodman.</li> <li>• Interacción de la información no visual que posee el lector con la información visual que le proporciona el texto de acuerdo con Frank Smith.</li> </ul>
Como proceso transaccional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El significado del texto es un proceso de construcción del lector y está formado por sus experiencias, actitudes, valores, emociones, y contexto social según su exponente Louise Rosenblatt.</li> </ul>

Susan Israel y Gerald Duffy (2009), editores del libro *Handbook of Research on Reading Comprehension*<sup>18</sup> (*Manual de investigación sobre la comprensión lectora*), concuerdan con la mayoría de conceptos y autores mencionados por Dubois (1987). Sin embargo, también incluyen otras perspectivas teóricas que han emergido en la década de los 90 y 2000 teniendo como base la premisa de la lectura como *proceso de construcción de significado* que tuvo origen con Goodman y Smith. Dentro de estas perspectivas está la teoría Constructively Responsive Reading Comprehension Strategies de Afflerback & Pressley,<sup>19</sup> donde los términos *constructively* y *responsive* aluden a un proceso de

<sup>18</sup> Traducido por hecha por el investigador. Este manual es una compilación de artículos e investigaciones más actuales sobre el tema de la lectura. Algunos de los artículos son resúmenes teóricos hechos por los mismos expertos como es el caso de Kenneth Goodman y Peter Afflerback, quienes, si bien se remontan a los orígenes de sus teorías, reconocen la importancia de seguir adelante con la investigación en la lectura digital.

<sup>19</sup> A la fecha en que se hizo la investigación no aparece una traducción oficial del nombre de esta teoría. En consecuencia el investigador ha traducido este nombre como: Estrategias interactivas de comprensión lectora, donde el adjetivo *interactivas* pretende integrar el adverbio inglés *constructively* y el adjetivo inglés *responsive* teniendo como contexto las definiciones que se han trabajado sobre la competencia lectora a lo largo de este documento.

Constructively: adv. de manera constructiva (Oxford University Press, 2003, p. 1092).  
 Responsive: adj. sensible, receptivo (Oxford University Press, 2003, p. 1647).

construcción e interacción dialógica con el texto. Una teoría en la que se sostiene que un lector competente es aquel que sabe y aplica diferentes estrategias a la hora de abordar un texto teniendo en cuenta sus objetivos (Afflerback & Cho, 2009, p. 71). Otras de las perspectivas teóricas enunciadas pertenecen a las áreas de la sociología y la neurología, las cuales sobrepasan el alcance de esta investigación y por lo cual no han sido reseñadas.

La pertinencia de haber reseñado las teorías más importantes sobre la lectura para esta investigación radica en dos puntos importantes. En primer lugar, permite comprender con mayor profundidad los conceptos de competencia lectora desarrollados por MEN y PISA (descritos en el numeral anterior). Ambos conceptos enfatizan la construcción de significado y la interacción lector-texto como la esencia del quehacer en la lectura, lo cual definió la postura pedagógica constructivista de este estudio, la metodología y didáctica del libro de texto digital adaptativo diseñado. Y en segundo lugar, porque estas son el punto de partida para creación de perspectiva teóricas relacionadas con la comprensión de textos dinámicos o hipertextuales. De acuerdo con PISA (2015) y (Afflerback & Cho, 2009, p. 71), una gran mayoría de los enfoques y estrategias aplicados a la comprensión de textos fijos pueden ser trasladados y empleados con éxito en los textos dinámicos.

---

Interactivo: adj. *Inform.* Dicho de un programa: Que permite una interacción, a modo de diálogo, entre la computadora y el usuario. (RAE, 2014).

#### **5.1.2.4.1 Teorías de lectura escogidas para el fortalecimiento de la competencia lectora**

Puesto que la pertinencia de esta investigación tiene que ver con el fortalecimiento de la competencia lectora, la cual es entendida a la luz de MEN (2006) y PISA (2015), se escogieron tres referentes teóricos para el desarrollo de la metodología subyacente al libro digital adaptativo: la teoría sobre la lectura de Frank Smith, las estrategias interactivas de comprensión lectora – Constructively Responsive Reading Comprehension Strategies – de Peter Afflerback y Michael Pressley, y el rol de la metacognición de Linda Barker y Lisa Carter. A continuación se explica cómo se relacionan con la investigación.

##### **a. La lectura según Smith**

Para Smith, leer tiene que ver con dos momentos básicos que son preguntarle al texto y responderle, es decir es un proceso interactivo o dialógico. “La lectura consiste en hacerle preguntas al texto. Y comprender que lo que se lee es un asunto de responder esas preguntas” (Smith, 1982, p. 105). El primer momento, el hacerle preguntas al texto, tiene que ver más exactamente con los propósitos u objetivos que tenga el lector a leer un texto. Para Smith (1982), un lector competente es aquel que sólo presta atención a la información que le es más relevante a sus propósitos.<sup>20</sup> Desde esta perspectiva, es posible interpretar que cada lector es único y por ende tiene sus propios objetivos y necesidades a la hora de entender un texto.

---

<sup>20</sup> The fluent readers in all aspects of reading are those who pay attention only to that information in the print that is most relevant to their purposes (Smith, 1982, p. 105).

El segundo momento, el responder las preguntas, está relacionado con el proceso de comprensión o construcción de significado. En este proceso juega un rol importante el conocimiento previo en tanto que permite al lector hacer predicciones acerca de lo que está leyendo (Smith, 1982, p. 105)<sup>21</sup>. De acuerdo con Smith (1982)<sup>22</sup> un lector que no puede hacer predicciones, podrá comprender muy poco. Respecto a los textos y didácticas que se escojan en el proceso de enseñanza de la lectura en los niños, Smith (1982, p. ix) recomienda que estos permitan a los niños hacer relaciones con lo que ya saben. Esto significa que el conocimiento previo también juega un rol importante en el proceso de comprensión.

La teoría sobre la lectura propuesta por Frank Smith permite apoyar el fortalecimiento de la competencia lectora dentro del enfoque pedagógico del aprendizaje adaptativo<sup>23</sup>, enfoque de esta investigación, porque reconoce la individualidad del lector.

**b. Constructively Responsive Reading Comprehension Strategies (Teoría de las estrategias interactivas de comprensión lectora)**

Kintsch<sup>24</sup>, citado por Afflerback & Cho (2009, p. 69), afirma que las estrategias de comprensión lectora implican una planeación consciente que exige toda la atención del

---

<sup>21</sup> The basic skill of Reading lies more in the non-visual information that we supply from inside our head rather than the visual information that bombards us from the print (Smith, 1982, p. 105).

<sup>22</sup> If we know so Little of what others are talking about that we can make no predictions of what they are likely to say, it will no be possible for us to comprehend them in any case (Smith, 1982, p. 105).

<sup>23</sup> Ver aparte 6.1.3.1 Educación adaptativa.

lector en su objetivo de construir significado. Hablar de estrategias de aprendizaje es referirse a procesos cognitivos y metacognitivos, a operaciones mentales esenciales que le permiten a un lector determinar qué tanto entendió y recordó, además de ayudarlo a decidir si le es necesario releer el texto una vez más (Afflerback & Cho, 2009, p. 69). Dentro de esta teoría, un lector competente es aquel que es conscientemente selectivo y aplica estrategias a la hora de enfrentar un texto como, por ejemplo, tomar notas, predecir, parafrasear, devolverse y releer cuando está confundido, inferir, resumir, y cuestionarse (Afflerback & Cho, 2009, p. 71).

En 1995, Michael Pressley y Peter Afflerback, al formular su teoría, clasificaron en tres grandes categorías las estrategias de lectura según el uso o propósito que los lectores les dan: identificación y recordación, auto-regulación o monitoreo, y evaluación. Se emplea una estrategia para identificar y recordar, por ejemplo, cuando se buscan palabras y conceptos relacionados con el fin de construir la idea principal del texto. Cuando se es consciente de que el significado de una palabra o pasaje no ha quedado claro y se utiliza la estrategia de re-lectura es un ejemplo de auto-regulación o monitoreo. Una estrategia de evaluación es aquella que se aplica al cuestionar la validez de los argumentos o ideas plasmadas por el autor (Afflerback & Cho, 2009, p. 77).

Esta teoría es relevante para esta investigación por el hecho de ofrecer herramientas concretas para fortalecer la competencia lectora definida por el MEN (2006) y PISA (2015).

---

<sup>24</sup> Reading comprehension strategies involve mindful plans that demand reader attention and resources, and are focused on the goal of constructing meaning. Afflerback & Cho, (2009, p. 69).

### c. Metacognición aplicada a la lectura

La metacognición aplicada al contexto de la lectura, en esencia, tiene que ver con la consciencia y control de las actividades cognitivas que los lectores competentes tienen y ejercen durante el proceso lector (Barker & Carter, 2009, 374)<sup>25</sup>. De acuerdo con Barker & Carter (2009, p. 373) la metacognición como concepto es un constructo de cuatro investigadores: Edward L. Thorndike, Alfred Binet, Jean Piaget, y Lev Vygotsky; que se volvió popular a finales de los años de 70 y principios de los 80 del siglo pasado. Sin embargo, la definición de este concepto se ha precisado conforme avanzan los estudios en comprensión lectora, en la cual los componentes *conocimiento* y *control*, si bien siguen siendo esenciales, son desarrollados de manera más profunda.

Barker & Carter (2009, 375), afirman que *comprehension monitoring* (monitoreo) es el primer elemento de control que existe en el proceso de lectura. Otros dos procesos presentes en el corazón de la metacognición, y que están estrechamente relacionados, son *self-regulation* (auto – regulación) y *executive function* (función ejecutiva). El término auto-regulación, asociado al aprendizaje, es empleado por los psicólogos para referirse a estrategias como la planeación, el seguimiento, y la evaluación (Barker & Carter 2009, 375). Por otro lado, la función ejecutiva, término originado en los campos de la neurociencia y la psicología, incluye procesos como la planeación, el seguimiento, la detección y corrección del error. Las definiciones de estos tres procesos, aunque guardan cierta similitud, son un claro indicador de los elementos clave que no podían estar ausentes

---

<sup>25</sup> The perspective that effective readers must have some awareness and control of the cognitive activities they engage in as they read that characterized the flurry of research on metacognition in the late 1970s and early 1980s was not new.

en el diseño del libro de texto digital adaptativo, con el fin de responder al objetivo general de la investigación.

La metacognición es pertinente para este estudio puesto que, en primer lugar, está estrechamente ligada con el concepto de lectura de Smith (1982) donde el lector, en su proceso de hacerle preguntas al texto y construir el significado del mismo para responderlas, debe estar en plena consciencia para sentir que entendió; en segundo lugar, permite comprender con mayor profundidad la teoría de las estrategias de Afflerback & Pressley (2009); y en tercer lugar, responde a unos de los procesos metales subyacentes al concepto de competencia lectora desarrollado por PISA.

#### **5.1.2.4.2 Constructively Responsive Reading Comprehension Strategies aplicada a la comprensión de hipertextos o textos dinámicos**

PISA (2015) afirma que muchas de las habilidades requeridas en la comprensión de textos fijos son similares a las que se usan la comprensión de textos dinámicos, sin desconocer las particularidades y retos que estos últimos demandan<sup>26</sup>. En la misma línea se encuentran Afflerback & Cho (2009, p. 81)<sup>27</sup>, quienes sostienen que si bien los lectores pueden aplicar estrategias presentes en las formas más tradicionales de lectura (los textos fijos), no se puede desconocer que la interacción con el hipertexto es mucho más exigente y compleja.

---

<sup>26</sup> While many of the skills required for reading fixed and dynamic texts are similar, electronic reading demands that new emphases and strategies be added to repertoires of readers (PISA, 2015, párrafo 22).

<sup>27</sup> While readers can apply the strategies that work for traditional forms of reading, in hypertext, the reader-text(s) interactions may be more complex and demanding.

Las herramientas de navegación inmanentes a la estructura del hipertexto y del hipermedia son las que le permiten al lector interactuar con, a través, y alrededor del texto. Dentro de estas herramientas están las barras de desplazamiento (scroll bars), botones, barras de menús, y en especial el hipervínculo (PISA, 2009). Al dar clic en un hipervínculo<sup>28</sup>, la estructura lineal del texto se rompe en tanto que la pantalla podrá mostrar otra página, una imagen, un video, o inclusive devolver al lector al principio de la ruta de lectura que ha venido siguiendo. Esta ruptura de la linealidad, le exigirá al lector formar una representación mental y global del texto que está leyendo (PISA, 2009), es decir trabajar la comprensión del texto a nivel del macro procesamiento (Affleback & Cho, 2009, p. 82); y al mismo tiempo procesar la información a nivel micro sin perder el objetivo o propósito inicial de su lectura. Estos niveles de macro y micro procesamiento están relacionados con el concepto de la lectura profunda, sostenida o focalizada expuesta por Liu (2004) y Lu (2012), enunciados en el estado del arte, y que de acuerdo con Affleback & Cho (2009, p. 82), citando a Azevedo, Guthrie & Seibert, requieren de la aplicación de procesos de auto monitoreo o autorregulación.

Entender hipertextos o textos dinámicos demanda particularmente el uso de estrategias metacognitivas para controlar el proceso de lectura en tanto que, como lo afirman Wenger y Payne, citados por Affleback & Cho, (2009, p. 82), todo el tiempo el lector necesita tomar decisiones de lo que va a leer y establecer conexiones entre las selecciones de información que ha hecho. En otras palabras, el lector debe preguntarse qué lee y cómo relacionarlo.

---

<sup>28</sup> Ver aparte 5.1 – El libro de texto digital electrónico.

La importancia de la teoría de Afflerback & Presley radicó en dar las bases metodológicas y didácticas para el diseño del libro digital adaptativo que busca fortalecer la competencia lectora por medio de la aplicación de estrategias cognitivas y metacognitivas.

### **5.1.3 Adaptatividad**

El objetivo de este numeral es presentar el concepto de adaptatividad circunscrito en los campos de la educación y la tecnología adoptados para el desarrollo de esta investigación. En primer lugar, se describen los principios pedagógicos sobre los cuales se basa la adaptatividad aplicada al diseño instruccional, los cuales surgen como un intento por hacer los procesos de *enseñanza – aprendizaje* más personalizados e incluyentes. En segundo lugar, se describe la tecnología del hipermedia adaptativo, la cual fue empleada para el diseño del RED de este estudio.

#### **5.1.3.1 Educación adaptativa**

En un artículo publicado en 1979, Lorin W. Anderson, profesor de educación en la universidad de South Carolina (USA), hace un recuento de los orígenes y desarrollo de la *adaptatividad* como principio pedagógico en la década de los 60 y 70. Robert Glaser, en un artículo de 1972 titulado *Individual and Learning: The New Aptitudes*, usa el término educación adaptativa (adaptive education) para referirse a programas educativos que son sensibles a las necesidades y diferencias particulares existentes entre los estudiantes (Anderson, 1979, p. 140). Según Anderson, los programas educativos adaptativos intentan

modificar el marco de la instrucción educativa para que estudiantes con habilidades diversas puedan tener éxito. Es un intento que busca ofrecer un marco instruccional que se acomode a la diversidad de estudiantes que existe<sup>29</sup>. Así pues, el concepto de adaptatividad surge como una opción para aquellas personas que no logran tener éxito en los sistemas tradicionales educativos.

Los programas educativos adaptativos mencionados por Anderson (1979, p.141), que emergen a mediados de la década de los 60, son cuatro: Individually Guided Education (IGE), Individually Prescribed Instruction (IPI), Program for Learning Accomodation to Needs (PLAN), y Learning for Mastery (LFM). En el primero de ellos, IGE, la adaptatividad se manifiesta en un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes aprenden a su propio ritmo, según sus estilos de aprendizaje, capacidades intelectuales, y rasgos de personalidad. En los programas IPI, a los estudiantes se les da una serie de objetivos o instrucciones, grupo de instrucciones<sup>30</sup>, y se les permite trabajar sobre ellos a su propia velocidad. Es decir, es posible que en el transcurso de la semana algunos estudiantes resuelvan tres grupos de instrucciones mientras que otros sólo alcancen a completar uno. En el tercero, PLAN, los programas respetan también el ritmo de progreso de cada estudiante diseñando y secuenciando muy cuidadosamente los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, Anderson (1979) hace especial énfasis en el uso que se hacen de materiales especiales y en el desarrollo de actividades que responden particularmente a determinado tipo de estudiantes. Finalmente, los programas LFM buscan ofrecer una explicación o

---

<sup>29</sup> Adaptive educational programs attempt to modify the instructional setting so students with a variety of abilities can succeed. An attempt is made to provide an instructional setting that will accommodate a diversity of students” (Anderson, 1979, p. 141).

<sup>30</sup> El término original, empleado por el autor, es *set of instructional packets*.

apoyo complementario a medida que identifican los errores y dificultades que van presentado los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Esto es posible a través de tutores, materiales de aprendizaje auto dirigido, y la participación de padres y docentes. En conclusión, según Anderson (1979, p. 141), la adaptatividad puede tomar una o varias de las siguientes formas: asociar o relacionar los diferentes tipos de aprendizaje con objetivos, instrucciones y procesos apropiados; diseñar secuencias de instrucciones definidas acorde al nivel educativo de los estudiantes y permitirles avanzar a su propio ritmo; ofrecer una gran variedad de materiales y actividades; y brindar instrucción o explicaciones complementarias con el fin de corregir los errores y dificultades que puedan presentar los estudiantes en su proceso.

Una vez descritos los orígenes y principios pedagógicos de la educación adaptativa, Anderson (1979, p. 141) describe su punto de vista a manera de síntesis. Para él, un programa educativo adaptativo debe promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, la confianza en sí mismo, una motivación intrínseca o innata, y el sentido de responsabilidad social. Para lograrlo, él propone cuatro directrices:

- a. Los objetivos de enseñanza deben ser de carácter cognitivo y trascender la mera recordación de información. En otras palabras, centrarse en el desarrollo de habilidades o procesos de pensamiento que permitan al estudiante ser crítico y autónomo. Por ende, el conocimiento per se es un medio y no un fin.
- b. El programa debe señalar y guiar la ruta de aprendizaje, evaluar lo aprendido y fomentar la autoevaluación, apoyar al estudiante cuando tenga dificultades en su proceso. Estas características, según Anderson, son los ejes sobre los cuales

descansa el desarrollo de la seguridad o auto-confianza del aprendiz. Los principios para hacerlo radican en presentar de manera clara y explícita los objetivos de desempeño. En consecuencia, el RED de esta investigación implementó estrategias que ofrecen al usuario una evaluación y realimentación en su desempeño lector, además de unas rutas que faciliten la comprensión de los contenidos del libro digital.

c. Desarrollar en los estudiantes la motivación por el aprendizaje con el fin de ser más independientes en su proceso y no depender de autoridades todo el tiempo. Esta condición es posible cuando los objetivos, descriptores de desempeño y criterios de evaluación son explícitos y claros para el estudiante. Anderson afirma que cuando los estándares de desempeño no son claros, los estudiantes estarán sujetos a la opinión y valoración de terceros<sup>31</sup>.

d. Promover las relaciones interpersonales con el fin de formar aprendices con sentido de pertenencia social. Los programas deben permitir a los estudiantes aprender de y con otros.

En conclusión, el concepto de la adaptatividad, dentro del contexto educativo, nace con el propósito de caracterizar y proponer una educación más personalizada e incluyente en tanto que reconoce, al igual que los teóricos de los estilos de aprendizaje, que no todos aprenden de la misma manera ni al mismo tiempo. Una educación que busca acomodarse al ritmo y a las necesidades cognitivas y personales de cada estudiante con el fin de empoderarlo y guiarlo en el desarrollo de su proceso de aprendizaje.

---

<sup>31</sup> *Without explicit standards, then, learners continue to be dependent on the values and reward structure of significant others (teachers, parents, and peers)” (Anderson, 1979, p. 141-142).*

### **5.1.3.2 El hipermedia adaptativo**

Uno de los primeros investigadores en usar y desarrollar concepto del hipermedia adaptativo es Peter Brusilovsky, quien hasta la fecha se desempeña como profesor en el departamento de ciencias de la información en la universidad de Pittsburg, USA, y es una de las autoridades en este campo. Brusilovsky (2001), lo define como un sistema resultante del encuentro entre el hipermedia y el modelo de usuario; un sistema que es capaz de adaptar o acomodar la información automáticamente a los objetivos, necesidades, preferencias y conocimientos de cada individuo (usuario)<sup>32</sup>. De esta forma, el hipermedia adaptativo busca ofrecer una experiencia única al usuario abriendo camino a la personalización del acceso y manejo de la información.

El modelo de usuario es el componente a partir del cual es posible concebir la adaptatividad dentro del hipermedia. Según Wu et al (2000), el modelo de usuario tiene el objetivo de “representar la relación de cada sujeto con el conocimiento que el hipermedia desea transmitir. Para ello almacena y estructura aspectos relevantes de cada usuario, como sus preferencias, conocimientos, intereses, recorridos, o interacciones y los utiliza para hacer la adaptación” (citado por Berlanga & García, 2004).

#### **5.1.3.2.1 Componentes de los sistemas hipermedia adaptativos**

---

<sup>32</sup> Adaptive Hypermedia systems build a model of the goals, preferences and knowledge of each individual user, and use this model throughout the interaction with the user, in order to adapt to the needs of that user” (Brusilovsky, 2001).

De acuerdo con Wu et al. (2000), un sistema hipermedial adaptativo se constituye en esencia de tres componentes: el dominio del conocimiento, el modelo de usuario y el modelo de adaptación (citado por Berlanga & García, 2004). En el dominio del conocimiento se almacena y estructura la información que se desea transmitir. El modelo de adaptatividad tiene la función de adaptar o acomodar y presentar los contenidos según los datos que haya recibido del modelo de usuario. Este último almacena los datos que provee el usuario a través de la interacción con el sistema. A continuación se describen con más precisión los tres componentes.

a. Dominio del conocimiento

Este componente tiene la función de hacer adaptable el contenido que se desea transmitir. Dentro del contexto de un libro digital, el objetivo de este componente es fragmentar y reorganizar todos los contenidos (texto, imagen, video) siguiendo una estructura de hipermedia, es decir segmentado la información y estableciendo relaciones de nodos y enlaces entre ellos. Berlanga & García (2004) afirman que en los sistemas hipermedias educativos el modelo más empleado es el grafo<sup>33</sup> de conceptos, en el cual el contenido puede dividirse

---

<sup>33</sup> Un grafo es un objeto matemático conformado por una colección de vértices (o nodos) y aristas que se encargan de conectar o unirlos. Los vértices son objetos simples que pueden tener un nombre y otras propiedades es decir información y una arista que es la conexión entre dos vértices. Tomado de: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301305/Contenido\\_en\\_linea/Modulo\\_301305-2012\\_HTML/leccin\\_41\\_conceptos\\_bsicos\\_de\\_grafos.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301305/Contenido_en_linea/Modulo_301305-2012_HTML/leccin_41_conceptos_bsicos_de_grafos.html)

en conceptos atómicos, conceptos compuestos, o conceptos de relación.

Los primeros representan unidades mínimas de información, por tanto, siempre pertenecen a un concepto compuesto. Los conceptos compuestos constituyen una secuencia de subconceptos y las funciones de construcción que especifican la forma en que estos se agrupan(...) Los conceptos de relación son objetos que conectan relaciones entre uno o más conceptos mediante pares de valores de atributos (Berlanga & García, 2004, p. 12).

Esta manera de reestructurar el contenido, fundamentada en la lógica del hipertexto, es la que lo hace versátil o adaptable, y es la que se empleó en la propuesta de diseño del libro de texto digital de esta investigación con el fin de implementar el criterio de la no linealidad o no secuencialidad presente en la lectura digital según Liu (2004), Cassany (2009), Afflerback & Cho (2009).

#### b. Modelo de usuario

Es un elemento interno que registra las interacciones del usuario con el RED para adaptar los objetivos y presentación de los contenidos. En otras palabras, es una parte del sistema que no sólo permite ver la progresión del usuario con los contenidos, sino que también direcciona algunos de los procesos interactivos. ¿Qué aspectos de la interacción entre un usuario y un sistema pueden tenerse en cuenta para que la adaptatividad pueda llevarse a cabo? Brusilovsky (2001) enuncia los siguientes: los objetivos y tareas del usuario, el conocimiento, la

experiencia que se tiene con formatos hipermediales (Internet), preferencias, intereses, y su individualidad. A continuación se describen brevemente:

*Los objetivos y tareas:* Dentro del contexto de esta propuesta investigativa son los objetivos de aprendizaje y las actividades definidas por el RED que se enmarcan en el campo de la competencia lectora.

*El conocimiento:* Brusilovsky (1996) afirma que el sistema debe reconocer los cambios o progreso que demuestra el usuario en el tema a medida que interactúa con este, y en función de ellos ajustar la presentación de los contenidos.

*Experiencia:* El sistema puede sugerirle al usuario rutas de navegación que faciliten la interacción con el RED, y también apoyar los procesos de aprendizaje mediante la presentación de los resultados y sugerencias para mejorarlos en caso de ser necesario.

### c. Modelo de adaptación

Este componente lleva a cabo la adaptación o acomodación del contenido según los datos transmitidos por el modelo de usuario. Según Brusilovsky (1996), dos elementos que pueden ser claramente adaptados son el contenido y los vínculos. Con respecto al primero se habla en términos de presentación adaptativa, y de soporte de navegación adaptativa con respecto al segundo<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> We distinguish content level and link level adaptation as two different classes of hipermedia adaptation and call the first one adaptive presentation and the second one adaptive navigation” (p. Brusilovsky, 1996,p.10).

Dependiendo de los datos que sean arrojados por el modelo de usuario, el contenido puede presentarse al lector de diferentes formas. Por ejemplo, el sistema puede arrojar una página que sólo contiene texto, o bien puede mostrar un video en su lugar. Dentro del contexto de un sistema adaptativo educativo, otro ejemplo o método, es el despliegue u ocultación de información adicional según el nivel de comprensión o conocimiento que tenga el usuario sobre un tema (Brusilovsky, 1996). Si el sistema determina que el nivel del usuario es bajo, este le apoyará con explicaciones extras a través de cuadros de texto emergentes (pop-up). Este método fue el aplicado en el aparte relacionado con la evaluación y retroalimentación de comprensión lectora en la propuesta de diseño del RED implementado para esta investigación.

El soporte de navegación adaptativa tiene como objetivo ayudarle o sugerirle al usuario encontrar el mejor camino o ruta dentro del sistema, mediante la generación de enlaces (links), teniendo en cuenta sus objetivos, conocimiento, o preferencias (Brusilovsky, 1996). Brusilovsky (1996) describe cuatro métodos adaptativos, sin embargo, se mencionan los dos que sirvieron para el propósito de esta investigación: Enlaces locales no relacionados directamente y enlaces locales hipertextuales o relacionados. Los primeros aluden a todos aquellos enlaces que conectan secciones o textos que no guardan ninguna relación temática directa, es decir cuyos contenidos son totalmente independientes. Estos pueden aparecer en forma de botones menú, o mensajes tipo pop-up. Los segundos, son enlaces que aparecen embebidos dentro del contexto de una

sección o de un texto y en consecuencia su desarrollo sí está ligado con el tema o contenido. En otras palabras no son independientes.

El modelo de adaptación permite implementar uno de los criterios que subyacen a la educación adaptiva según Anderson (1979) que es responder a los ritmos de aprendizaje de cada estudiante.

Los tres modelos descritos sirvieron como base para el diseño del RED . El cómo se materializó la idea describe en el capítulo 6.

## **5.2 Fundamento pedagógico**

Este numeral describe los principios teóricos del constructivismo como el enfoque pedagógico sobre el cual descansa este estudio. Además busca relacionarlo con el concepto de la adaptatividad y las teorías para el fortalecimiento de la competencia lectora mencionados en numerales previos.

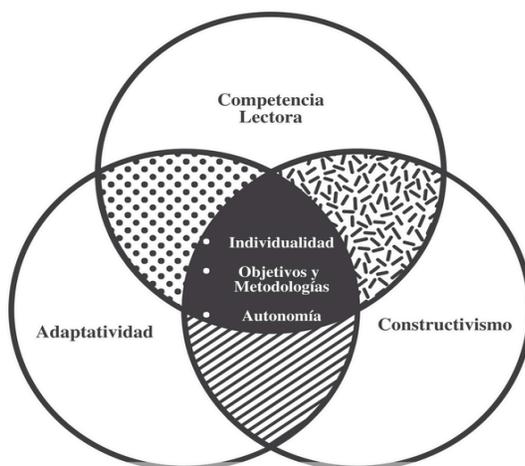
### **5.2.1 Constructivismo**

Los principios pedagógicos de la educación adaptativa (Anderson, 1979), y la postura sobre la comprensión de lectura como un proceso de construcción de significado (Smith, 1982), (Afflerback & Cho, 2009), (Barker & Carter, 2009), adoptados por esta investigación, son las razones por las cuales se escogió el constructivismo como enfoque

pedagógico. Schunk (2012, p. 231-235), resume los supuestos de esta teoría del aprendizaje en cuatro puntos.

- Las personas son aprendices activos y desarrollan el conocimiento por sí mismas (Schunk citando a Cobb y Bowers, 2012, p. 231).
- Los profesores deben estructurar situaciones en que los estudiantes participen de manera activa con el contenido a través de la manipulación de los materiales y la interacción social (Schunk, 2012, p. 231).
- Cognición situada. Los procesos cognoscitivos, incluyendo el pensamiento y el aprendizaje, están situados, es decir, localizados en contextos físicos y sociales (Schunk citando a Anderson, Reder, Simon, Cobb, Bowers, Grenno, 2012, p. 233).
- Respalda la enseñanza reflexiva (Schunk, 2012, p. 235).

Los nodos donde convergen la adaptatividad, competencia lectora y el constructivismo, descubiertos por el investigador a la luz de los objetivos de este estudio, son tres. Ver imagen 1.



**Imagen 1.** Nodos de convergencia de la adaptatividad, la competencia lectora y el constructivismo. Imagen creada por el investigador, Sanabria (2017).

El primero de ellos es el reconocimiento de la individualidad de cada estudiante en su proceso de aprendizaje. Mientras que en la adaptatividad se tienen presentes aspectos como necesidades, personalidad, estilos y ritmos para acceder al conocimiento, el constructivismo afirma que los últimos (estilos y ritmos) son un desarrollo y constructo posible gracias a la capacidad innata de cada individuo. En el ámbito de la lectura, esta relación es mucho más evidente en tanto que a la construcción del significado subyacen operaciones mentales que permiten a cada lector evaluar qué tanto entendió y recordó (Afflerback & Cho, 2009, p. 69).

Un segundo nodo son los objetivos y metodologías de aprendizaje. Anderson (1979, p. 141) afirma que los programas adaptativos deben trascender el aprendizaje memorístico y jalonar habilidades de pensamiento y criticidad en los educandos. Schunk (2012) da cuenta de varios tipos de aprendizaje que propician lo enunciado por Anderson. El más significativo, teniendo en cuenta los objetivos de este proyecto, es *el aprendizaje por descubrimiento o basado en problemas* en el cual se plantean preguntas, problemas o situaciones complejas de resolver con el fin que los estudiantes busquen, manipulen, exploren, formulen reglas y conjeturas, prueben hipótesis y reúnan información (Schunk 2012, p. 266 – 267). En la misma línea se encuentra el concepto de lector competente que, según Smith (1982), le hace preguntas al texto en función de unos objetivos y propósitos particulares, y busca responderlas teniendo en cuenta su conocimiento del mundo.

El tercer punto de convergencia es el fortalecimiento de la autonomía. Los programas educativos adaptativos buscan que los alumnos sean independientes en su

proceso de aprendizaje y no dependan de los profesores todo el tiempo (Anderson, 1979, p 141). Este principio puede materializarse gracias a la enseñanza reflexiva que se alberga en el constructivismo. De acuerdo con Schunk (2012, p. 271), esta se basa en “la toma de decisiones bien pensadas, que toman en cuenta los conocimientos acerca de los estudiantes, el contexto, los procesos psicológicos, el aprendizaje, la motivación y conocimiento que tiene el aprendiz sobre sí mismo. Por esta razón, este estudio tuvo en cuenta el tema de la metacognición en el proceso de comprensión lectora, el cual da cuenta las actividades cognitivas específicas que todo lector debería controlar para ser más competente – monitoreo, auto-regulación, planeación, evaluación – (Barker & Carter, 2009).

Los tres puntos de encuentro entre la adaptatividad, la competencia lectora y el constructivismo son los principios didácticos sobre los cuales se dio inicio el diseño del RED para dar cumplimiento a los objetivos de la presente investigación.

## **6. Descripción del Recurso Digital Educativo (RED)**

Este capítulo describe el proceso de concepción, creación y diseño del RED – libro de texto digital adaptativo – señalando los principios pedagógicos, metodológicos y tecnológicos que le subyacen. En primer lugar se enuncia y justifica el modelo de diseño instruccional escogido (ASSURE), y posteriormente se ilustra cómo se relacionan los elementos del RED con dicho modelo.

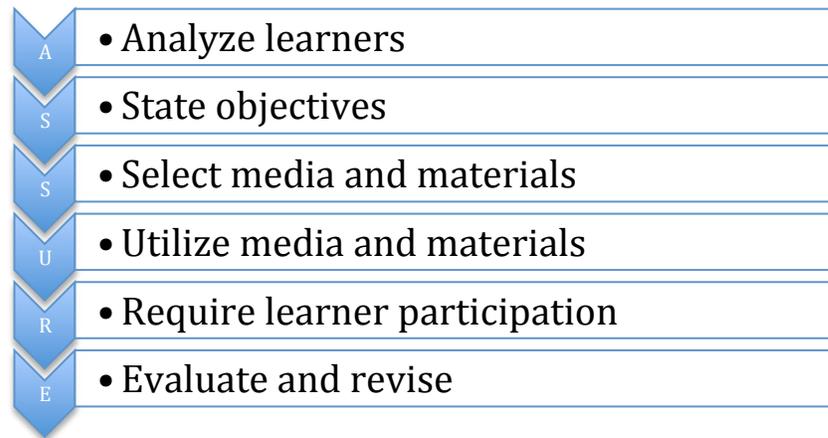
Las líneas subsecuentes dan cuenta de cómo el libro de texto digital adaptativo se gestó como una herramienta digital que jalona la interacción entre el lector y el texto teniendo en cuenta los intereses individuales de aprendizaje, la retroalimentación oportuna, el ofrecimiento de sugerencias que facilitaran la navegación de los contenidos, y la diversidad de actividades. El RED puede ser consultado y trabajado en el siguiente link:

<http://formasestrategicas.com.co/a/librodigital/index.php>

### **6. 1 Diseño instruccional – Modelo ASSURE**

Entendiendo el diseño instruccional a la luz de Yukavetsky (2003, p.1) como un “proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas”, esta investigación adoptó el modelo ASSURE no sólo por la especificidad y claridad de cada uno de los procesos que le subyacen, sino también porque está fundado sobre los principios del constructivismo (Belloch, 2013).

De acuerdo con Belloch (2013), el modelo ASSURE – de sus siglas en inglés (ver imagen 2) – fue creado por Heinich, Molenda, Russell y Smaldino en 1993 teniendo en cuenta las características concretas del estudiante, estilos de aprendizaje, y buscando la participación activa del educando.



**Imagen 2.** Modelo ASSURE. Esquema basado en Belloch (2013).

Este modelo consta de seis fases o procedimientos representados por cada letra de su acrónimo. A continuación se describen brevemente:

- Analizar las características del estudiante como: nivel de estudios, edad, contexto socio cultural, conocimientos previos, habilidades, actitudes y estilos de aprendizaje.
- Establecer objetivos de aprendizaje.
- Seleccionar materiales, tecnologías, estrategias didácticas y medios.

- Comprobar el funcionamiento óptimo de los medios y materiales antes de ser implementados.
- Promover la participación de los estudiantes.
- Evaluación y revisión del recurso antes, durante y después de la implementación (pilotaje).

En consecuencia, el libro de texto digital adaptativo, en su noción más esencial, buscó ayudar a los usuarios a fortalecer su competencia lectora de manera autónoma.

## **6.2 Descripción del RED a la luz del modelo ASSURE**

### **6.2.1 Generalidades**

Nombre del RED: Animales vertebrados

Tipo de RED: Libro digital adaptativo

Formato del RED: Página web

Objetivo general: Fortalecer la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información en el área de ciencias naturales.

Objetivos específicos:

- Aplicar los principios de la educación adaptativa en el diseño de una metodología de lectura.
- Aplicar los principios del hipermedia adaptativo en el diseño de un libro digital que personalice la experiencia de lectura de cada usuario.

### **6.2.2 Características de los estudiantes**

El libro de texto digital adaptativo fue pensado para niños que estuvieran finalizando cuarto grado de escolaridad y cuyas edades oscilaran entre los 9 y 11 años (véase población y muestra, numeral 6.1.3). Fue deseable que tuvieran un conocimiento elemental sobre el tema de los animales vertebrados y que demostraran interés o curiosidad por la lectura.

Con respecto al perfil lector de los participantes, se buscó que El RED trabajara dos niveles de comprensión lectora – recuperación e interpretación de la información (literal e inferencial) –; se adaptara a sus intereses y necesidades de aprendizaje; se adaptara a sus ritmos de lectura – lento, normal, y rápido –; personalizara la realimentación según el desempeño de cada usuario.

### **6.2.3 Objetivos de aprendizaje**

Los objetivos de aprendizaje del RED fueron adaptados a la luz de los estándares por competencias del MEN (2006), pertenecientes a las áreas de ciencias naturales y lenguaje para los grados de 3 y 4 de escolaridad básica. Ver tabla 7.

Tabla 7.  
Objetivos de aprendizaje del RED.

Objetivos área de ciencias naturales (MEN, 2006)	Objetivos área de comprensión e interpretación textual (MEN, 2006)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características de seres vivos.</li> <li>• Establecer semejanzas y diferencias entre los seres vivos y clasificarlos.</li> <li>• Seleccionar la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas.</li> <li>• Persistir en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</li> <li>• Explicar adaptaciones de los seres vivos al ambiente.</li> <li>• Identificar patrones comunes a los seres vivos.</li> <li>• Reconocer la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno.</li> <li>• Identificar adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.</li> <li>• Identificar fenómenos de camuflaje en el entorno y relacionarlos con las necesidades de los seres vivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar hipótesis acerca del sentido global de los textos, antes y durante el proceso de lectura; para el efecto, me apoyo en mis conocimientos previos, las imágenes y los títulos.</li> <li>• Determinar algunas estrategias para buscar, seleccionar y almacenar información: resúmenes, cuadros sinópticos, mapas conceptuales y fichas.</li> <li>• Establecer diferencias y semejanzas entre las estrategias de búsqueda, selección y almacenamiento de información.</li> <li>• Utilizar estrategias de búsqueda, selección y almacenamiento de información para mis procesos de producción y comprensión textual.</li> </ul>

## 6.2.4 Selección de materiales, tecnologías, estrategias didácticas y medios

### 6.2.4.1 Materiales

Se estructuró una lección sobre los animales vertebrados, del área de ciencias naturales. Los contenidos fueron traducidos y adaptados del libro *Life Science Concepts for*

*Middle School*, que pertenece a la fundación CK-12<sup>35</sup> bajo la licencia Creative Commons

3.0. El material gráfico y sonoro son de carácter abierto. Las fotografías fueron obtenidas de las páginas Pixabay [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com) y Wikimedia commons

<http://commons.wikimedia.org> ; y los archivos de sonido para efectos de ambientación

pertenecen a la página <http://soundbible.com>. También se emplearon videos educativos, los cuales fueron embebidos dentro del RED respetando y preservando los derechos de autor.

Estos fueron obtenidos de los canales de YouTube llamados La Eduteca

<https://www.youtube.com/user/lavideoeduteca> y Happy Learning

[https://www.youtube.com/channel/UCGkVdu\\_EVrqqxQ7OnLfk8RQ](https://www.youtube.com/channel/UCGkVdu_EVrqqxQ7OnLfk8RQ).

#### **6.2.4.2 Tecnologías**

##### **Hipermedia adaptativo**

La aplicación de las TIC en el desarrollo del RED se materializó a través del hipermedia adaptativo. El diseño da cuenta de los tres componentes que un sistema hipermedial adaptativo debe tener según Wu et al. (2000), (citado por Berlanga & García, 2004): dominio de conocimiento, modelo de usuario, modelo de adaptación.

##### **a. Dominio de conocimiento**

Este componente tiene la función de hacer adaptables los contenidos con los cuales se trabajó. A continuación se describen los pasos para su creación.

---

<sup>35</sup> Link de acceso a la fundación CK-12: [www.ck12.org](http://www.ck12.org)

Primero se establecieron las cuatro grandes secciones del RED, tal y como lo ejemplifica la imagen 3.



**Imagen 3.** Pantallazo de presentación de las secciones principales, RED.

**Lee:** Alberga los textos centrales del RED. Es donde se accede a la información conceptual y se desarrolla la metodología de lectura – *evalúate, reflexiona, explora* – además de tener actividades de autoevaluación.

**Juega:** Presenta actividades complementarias clasificadas en tres niveles de complejidad, guardando relación con los dos niveles de comprensión lectora evaluados (recuperación – interpretación).

**Descubre:** Contiene una actividad relacionada con las actividades de autoevaluación presentes en la sección *Lee*.

**Revisa:** Espacio que pretendía registrar el desempeño y progreso del usuario en todas las actividades con la finalidad de apoyar su autoevaluación. Sin embargo, por cuestiones de costos y de tiempo no fue posible desarrollarla. Cabe aclarar que este hecho no afectó en ninguna forma el proceso de la investigación.

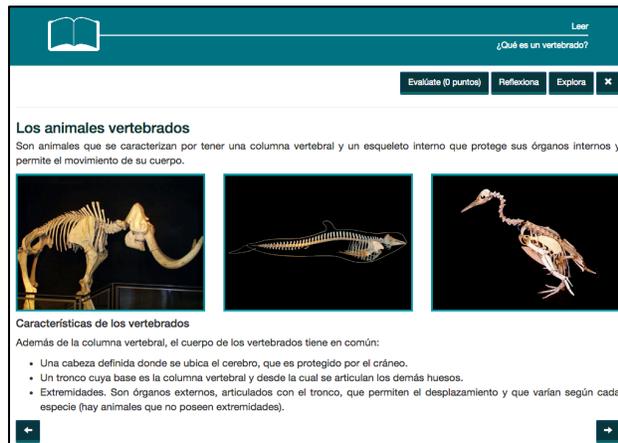
La tabla 8 presenta de forma más detallada la distribución de los contenidos y actividades completarias.

Tabla 8  
*Distribución de los contenidos y actividades del RED.*

Lee	Juega	Descubre
- Los animales vertebrados - Clasificación de los animales vertebrados <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peces</li> <li>- Anfibios</li> <li>- Reptiles</li> <li>- Aves</li> <li>- Mamíferos</li> </ul>	- Nivel 1 – conceptualización - Nivel 2 – reconocimiento - Nivel 3 – expansión	- Actividad donde se descubre la información de una animal particular.

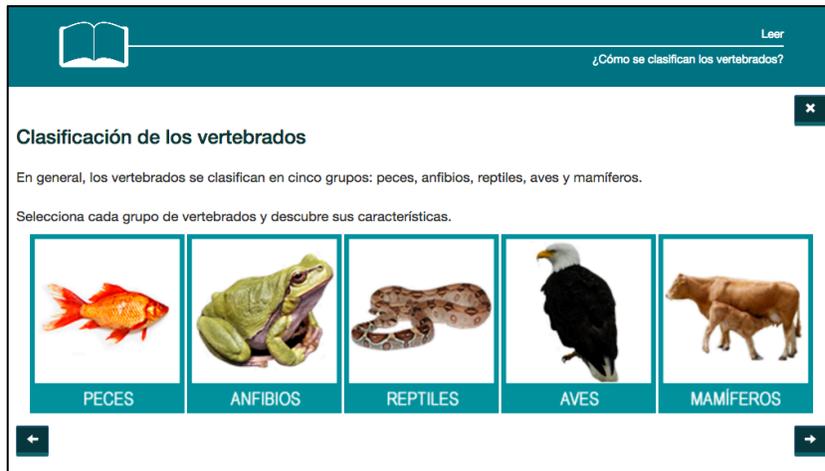
Segundo, los textos centrales sobre los animales vertebrados se segmentaron en la sección *Lee*:

- i. Introducción del concepto general acompañado de actividades que jalonan el conocimiento previo del lector (Smith, 1982) (ver imagen 4).



**Imagen 4.** Texto introductorio sobre los animales vertebrados – sección Lee –, RED.

- ii. Presentación y segmentación de las cinco clases de animales vertebrados (ver imagen 5) que evidencia el criterio de no linealidad o secuencialidad de la lectura según Liu (2004), Cassany (2009), Afflerback & Cho (2009).



**Imagen 5.** Segmentación de las cinco clases de animales de vertebrados, RED.

- iii. La segmentación y organización de los contenidos para cada una de los tipos de animales vertebrados tuvo la misma estructura para facilitar la navegación e implementación de la metodología de lectura: *evalúate, reflexiona, explora*. El contenido constó de tres clases de formatos: texto escrito, imagen, y video. La imagen 6 ejemplifica dicha organización con el capítulo de los peces.



Imagen 6. Segmentación y organización de los contenidos en un capítulo – Los Peces –, RED

Tercero, se organizó la sección *Juega*, en la cual residen tres actividades complementarias, y a las que el usuario accede libremente según sea su interés.

Cuarto, la sección *Descubre* se estructuró con dos funciones específicas. Primero, presentar una actividad que consiste en el develamiento de la foto de un animal misterioso. Esta foto se irá reconstruyendo a medida que el usuario vaya solucionando cada una de los test y actividades de sección *Lee* y los juegos de la sección *Juega*. La segunda, generar y almacenar el registro de las actividades desarrolladas con sus respectivos puntajes para que el usuario pueda ver su progreso (ver imagen 7). Una ventaja de esta característica es que el lector no comienza de ceros tan pronto de inicio con otra sesión.



**Imagen 7.** Sección *Descubre*, RED.

## **b. Modelo de usuario**

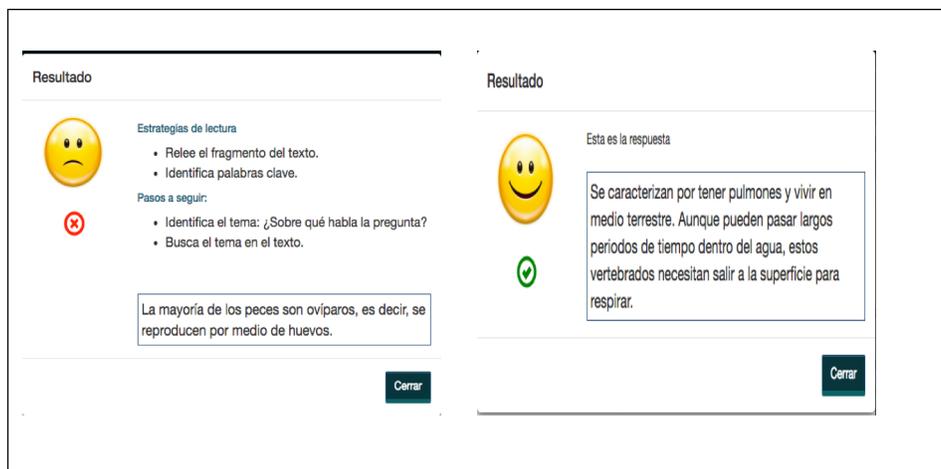
Los tres elementos que se tuvieron en cuenta para registrar la interacción del usuario con el RED fueron los enunciados por Brusilovsky (2001): objetivos y tareas, conocimiento, experiencia de navegación.

Algunos de los objetivos y tareas se presentaron como cuadros emergentes que sugerían rutas y actividades específicas. La imagen 8 presenta uno de los cuadros emergentes que siempre aparecen en la sección *Lee*.



**Imagen 8.** Ruta sugerida en uno de los textos principales, RED.

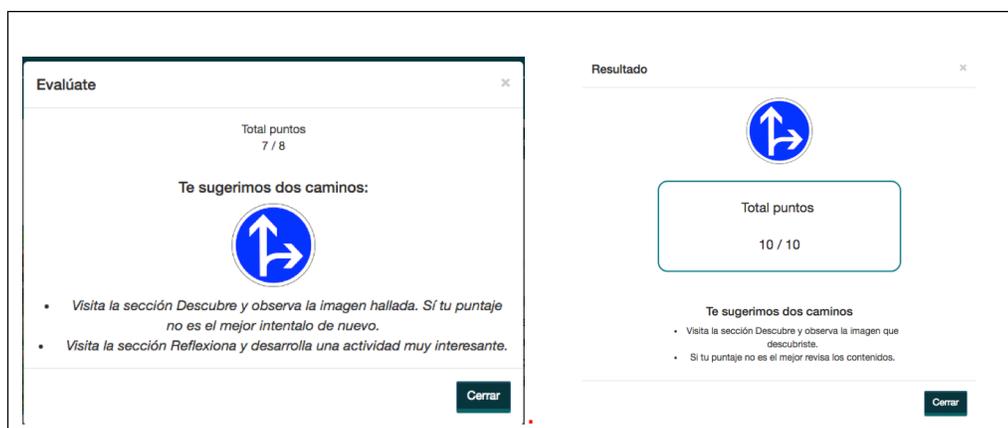
El conocimiento, entendido como el registro de los puntajes que tiene el estudiante al resolver las actividades del RED, permitió implementar el feedback o realimentación adaptativa que se hace evidente en la sección *Lee*. La imagen 9 es un ejemplo de la realimentación del sistema en los test del aparte *evalúate*.



**Imagen 9.** Realimentación adaptativa en una de las actividades del aparte *Evaluáte* perteneciente al tema de los anfibios, RED.

La realimentación adaptativa es fundamental en tanto que es el medio a través del cual se buscó fortalecer la competencia lectora y la autonomía, evidenciándose así el principio pedagógico de la metacognición (Barker & Carter, 2009).

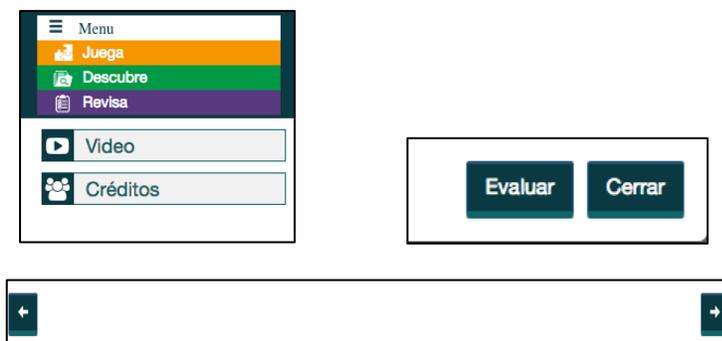
La experiencia de usuario con el RED se orientó en hacer reflexionar al lector sobre su desempeño en las actividades. La imagen 10 muestra un recuadro emergente que aparece una vez finalizadas algunas de las actividades del aparte *evaluáte* y de la sección *Juega*.



**Imagen 10.** Cuadros emergentes que señala el puntaje obtenido en la actividad y rutas sugeridas para continuar con la navegación, RED.

### c. Modelo de adaptación

Este componente permite llevar a cabo la interacción entre el usuario y el RED. En este libro de texto digital se hizo desde el nivel de la navegación adaptativa, la cual, según Brusilovsky (199, p. 10), se hace mediante el uso de hipervínculos y recuadros emergentes tipo pop-up (como los descritos en el modelo de usuario). La imagen 11 da cuenta de las funciones que hacen posible la cualidad de la hipertextualidad en el RED.



**Imagen 11.** Funciones y botones que permiten el funcionamiento de la hipertextualidad, RED.

#### 6.2.4.3 Estrategias didácticas

Los tres puntos de convergencia que sirvieron de fundamento para el diseño del RED fueron: La individualidad, los objetivos y metodologías de aprendizaje, y la autonomía. Puntos a los que subyacen la teoría de aprendizaje del constructivismo (Schunk,

2012), la educación adaptativa (Anderson, 1979), y la metodología del lectura de Smith (1982).

## Individualidad

La individualidad hace alusión al reconocimiento de la libertad que tiene el usuario de explorar e interactuar con el RED según sus intereses. Esta puede resumirse en la premisa: no todos aprenden lo mismo, ni tampoco lo hacen al mismo ritmo.

## Objetivos y metodologías de aprendizaje

Anderson (1979) y Smith (1982) tienen en común la premisa de que los lectores deben tener claridad sobre los objetivos de aprendizaje. Por ello el RED siempre va a presentarlos de manera explícita en las secciones principales Un ejemplo claro es la imagen 12.



**Imagen 12.** Ejemplo de los objetivos de aprendizaje presentados de manera explícita, RED.

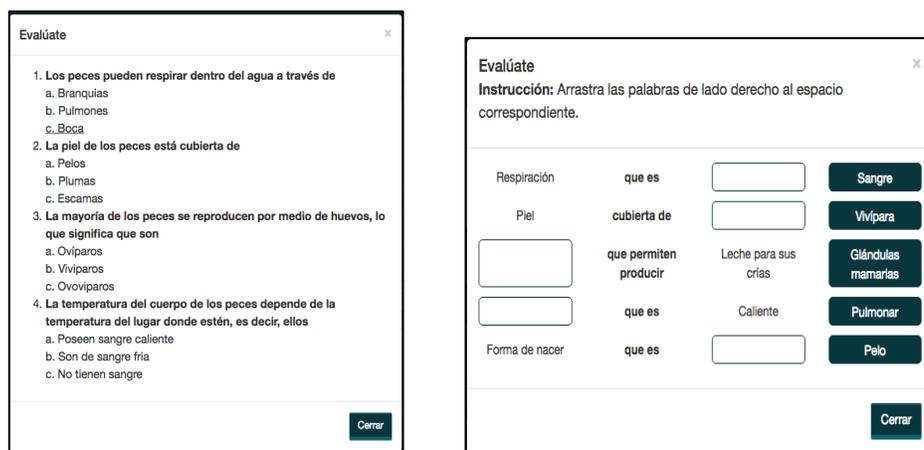
Otros objetivos de aprendizaje aparecen de manera implícita en las instrucciones de las actividades. Este caso es más común en los apartes de *reflexiona*, y las actividades de la sección *Juega*.

Los principios de hacerle preguntas al texto y relacionar la información del texto con el conocimiento previo (Smith, 1982) se evidencian en la sección *Lee* a través de actividades de autoevaluación que fueron agrupadas en dos niveles de comprensión – recuperación e interpretación de la información –, y que aparecen en los apartados llamados *evalúate* y *reflexiona*. Existe un tercer aparte llamado *explora*, el cual tuvo el objetivo de permitirle al lector expandir su conocimiento de una forma no dirigida. La imagen 13 ilustra la interfaz una en uno de los capítulos centrales del contenido de la sección *Lee*.

The image shows a digital learning interface for the chapter 'Los mamíferos'. On the left, there is a sidebar with a 'Objetivo' section containing the text 'Reconocer las características de los mamíferos.' and a 'Notas' section with a text input field and an 'Agregar nota' button. The main content area features a title 'Los mamíferos' and a paragraph of text describing them. Below the text are two images: one of a gorilla and one of a tabby cat. At the top right, there are three buttons: 'Evalúate (0 puntos)', 'Reflexiona', and 'Explora'. Red annotations with arrows point to these elements: 'Objetivo de lectura' points to the objective box; 'Recuperación información' points to the 'Evalúate' button; 'Interpretación información' points to the 'Reflexiona' button; and 'Las imágenes activan el conocimiento previo.' points to the cat image.

**Imagen 13.** Metodología de lectura evidenciada en el capítulo Los mamíferos, RED.

El aparte *evalúate* consiste en una evaluación que corresponde al nivel de comprensión literal o de recuperación de la información. En unas ocasiones tiene el formato de selección múltiple con única respuesta, aplicado en las pruebas SABER y PISA; y en otras, un diseño más propio del área de ciencias naturales como un mapa o diagrama conceptual. La imagen 14 ilustra los dos formatos enunciados.



**Imagen 14.** Dos formatos de evaluación de la sección posibles del aparte *evalúate*, RED.

El aparte *reflexiona* es una actividad donde se trabaja el nivel de la interpretación con el fin de trascender la mera recordación de información (Anderson, 1979). Ver imagen 15). Su diseño permite a los estudiantes, siguiendo el principio de Smith (1982), hacer uso de sus conocimientos previos para poder llegar a realizar procesos de inferencia. Del mismo modo, este aparte da cuenta del supuesto de la cognición situada presente en el enfoque del constructivismo (Schunk, 2012).

Reflexiona

Además de haber inspirado al ser humano el sueño de volar, las aves siguen siendo objeto de estudio para el desarrollo de otros inventos. El primer diseño del tren bala japonés Shikansen, el más rápido del mundo, era demasiado ruidoso. Sin embargo, este problema desapareció al mejorar su diseño aerodinámico basándose en una parte del cuerpo del pájaro martín pescador. ¿De qué parte del cuerpo crees que se trata? Compara las fotos y escribe tu respuesta en la parte inferior.



Evaluar Cerrar

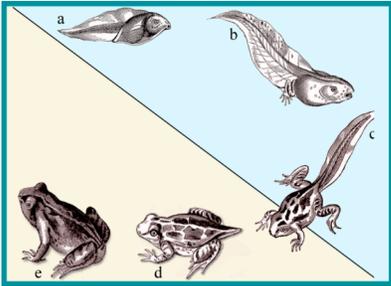
**Imagen 15.** Actividad del aparte *Reflexiona*, capítulo de las aves, RED.

El aparte *Explora* ofrece información adicional sobre el tema que se está leyendo y tuvo objetivo de alimentar la curiosidad del lector de una forma no dirigida (ver imagen 16).

Explora

**Metamorfosis en ranas**

1. Las ranas se reproducen por medio de huevos, es decir, son ovíparas
2. El organismo que sale del huevo se le llama renacuajo y solamente posee cabeza, branquias, y cola. En este estado sólo puede vivir en el agua y se alimenta de algas.
3. Con el paso del tiempo, el renacuajo aumenta de tamaño, desarrolla dos patas traseras y luego dos delanteras. Sus branquias son reemplazadas por pulmones y pierde su cola. Entonces, se convierte en estado adulto cuya piel es húmeda. En esta etapa, las ranas son capaces de sobrevivir en el medio terrestre, aunque suelen pasar la mayor cantidad del tiempo en el agua.

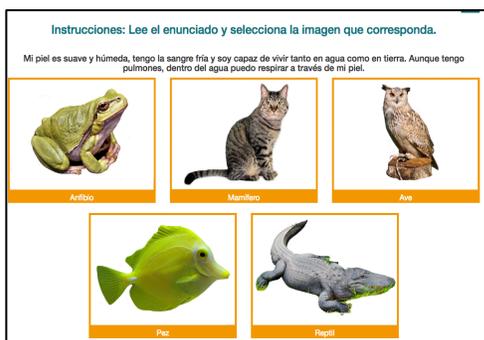


Cerrar

**Imagen 16.** Texto aparte *Explora*, capítulo de los anfibios, RED.

Las secciones *Juega y Descubre*, por otro lado, también tienen un rol importante en los procesos de aprendizaje, aunque de una manera más indirecta. En primer lugar, en ambas se reconoce el juego como un componente esencial del aprendizaje como lo afirma (Bilbao, 2016). En segundo lugar, desarrollaron unos objetivos de aprendizaje concretos.

La sección *Juega* presenta tres actividades complementarias (ver imagen 17). La primera, Nivel 1 - conceptualización, está dentro del nivel de la recuperación de la información. La segunda, Nivel 2 - reconocimiento, requiere la realización de una inferencia sencilla integrando conceptos específicos. Y la tercera, Nivel 3 – expansión, también circunscrita en el nivel de interpretación de la información, solicita hacer una trasposición conceptual. Así, el RED genera procesos cognitivos más complejos como lo sugiere Anderson (1979). Según el momento en el que el usuario acceda a esta sección, las actividades pueden cumplir dos propósitos en el proceso de aprendizaje. Si se resuelven después de leer los contenidos, equivaldrían a una aplicación de lo aprendido. Si son resueltas antes, corresponderían como a una prueba diagnóstica.



a. Actividad nivel 1

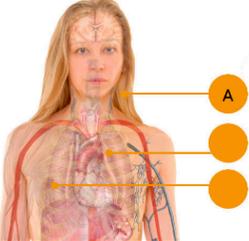


b. Actividad nivel 2

Desde la biología, el ser humano puede definirse como un animal vertebrado por que posee un esqueleto.

**Instrucciones:**

1. Escoge una palabra de las cinco categorías que aparecen y arrástrala a la línea de respuesta.
2. Define el tipo de animal vertebrado que es el ser humano.



A. ¿Qué cubre la piel?

Respuesta: \_\_\_\_\_

Plumas Escamas Pelo

c. Actividad nivel 3

**Imagen 17.** Las tres actividades de la sección *Juega*, RED.

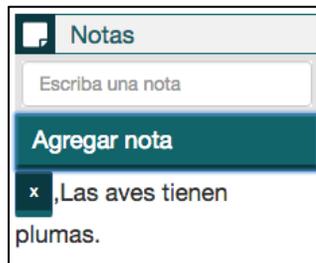
La sección *Descubre*, por su parte, apela al estímulo de la curiosidad de los sujetos con el fin de motivarlos a resolver las actividades y test del RED para así poder encontrar al animal misterioso (ver imagen 7).

### **Autonomía**

La conciencia que pueda ejercer el estudiante sobre su proceso de aprendizaje es esencial para no depender del profesor, como lo requiere la educación adaptativa (Anderson, 1979). Para que esto sea viable, los materiales deben permitirle al estudiante corroborar qué ha aprendido y apoyarlo en su proceso de comprensión (Anderson, 1979). Es por ello que este RED integró algunas de las estrategias de comprensión lectora de Pressley & Afflerback (Afflerback & Cho, 2009). Estas se enuncian a continuación.

- Relacionar el contenido de los textos con el conocimiento previo que se tenga del tema. Se evidencia en todas las actividades del RED.

- Tomar notas para recordar elementos del texto (ver imagen 18).



**Imagen 18.** Función Notas, RED.

- Combinar diferentes tipos de información para construir significado. Es por ello que se hace uso de videos, imágenes y actividades lúdicas.
- Regular las estrategias de construcción de significado de acuerdo con el objetivo y la tarea expuesta. En el RED se emplean dos estrategias y se evidencian en la realimentación que hace el sistema en el aparte evalúate (ver imagen 9):
  - Reflexionar y procesar la información después de haberlo releído el texto.
  - Identificar el tema (sujeto, persona, animal o cosa) de lo que se le está evaluando siguiendo la pista de palabras clave
- Escoger y secuenciar la ruta de lectura basado en el criterio de coherencia entre los vínculos y el objetivo del texto. Esta estrategia es potenciada por los recuadros emergentes (ver imágenes 10 y 11).
- Percibir la relación temática existente entre diferentes textos. Se evidencia en los apartes *reflexiona* y *explora*, cuyos textos expanden la información central.
- Predecir la utilidad de un hipervínculo.

Es a través de la lectura detenida que el usuario haga de las indicaciones ofrecidas por el RED que procesos metacognitivos como la autorregulación, monitoreo, planeación corrección y evaluación citados por Barker & Carter (2009) y Afflerback & Cho (2009) pueden generarse.

#### **6.2.4.4 Medios**

El RED tomó la forma de una página WEB para ser implementado en computadores, tabletas y *smartphones*. La quinta versión del lenguaje básico de la *World Wide Web*, HTML 5, fue empleado para su diseño. La producción del RED fue llevada a cabo por el área de desarrollo del CTA de la Universidad de la Sabana.

#### **6.2.5 Comprobar el funcionamiento de los medios y materiales**

Durante los siete meses que duró la producción del RED, el investigador se comunicó constantemente con la diseñadora encargada haciéndole llegar la realimentación pertinente cada vez que se hacía un avance.

#### **6.2.6 Promover la participación de los estudiantes**

Un material o recurso educativo circunscrito en la línea de la adaptatividad debe promover el aprendizaje auto dirigido (Anderson, 1979), es decir que el protagonista sea el estudiante. Este principio guarda relación con uno de los supuestos teóricos del constructivismo que, según Schunk (2012), es el de permitir la manipulación de los

materiales por parte de los educandos. Las acciones más claras que ejerce el lector sobre el RED son:

- Registrar su usuario y contraseña para acceder al recurso.
- Elegir siempre diversas rutas de lectura según sea su interés u objetivo.
- Hacer una lectura no lineal de los contenidos empleando los botones, menús y programación de los hipervínculos existentes.
- Escoger el orden de acceso a los apartes que definen la metodología de lectura del RED que son: *evalúate - reflexiona - explora*.
- Navegar los contenidos a su propio ritmo (rápido-medio-lento).

#### **6.2.7 Evaluación y revisión, durante y después de la implementación - pilotaje**

La sesión de pilotaje del RED fue realizada con 18 estudiantes de tercer grado, curso 303, del colegio Débora Arango Pérez I.E.D., ubicado en la localidad de Bosa, Bogotá. Se llevó a cabo el día 4 de octubre de 2016. Aunque los estudiantes no pertenecían al grado estipulado en la muestra (cuarto de primaria), el investigador lo consideró oportuno puesto que la población estaba ad portas de finalizar su año escolar, y porque permitió reflexionar sobre el nivel de dificultad del RED.

La sesión tuvo una duración de 45 minutos y se dio a los estudiantes la libertad de explorar el recurso como quisieran. Este espacio permitió hacer dos ajustes significativos al RED. El primero de ellos tuvo que ver con la simplificación del formato de registro. En principio se pedía que el usuario registrara el correo electrónico de uno de sus padres. Sin embargo, fueron muy pocos los niños que trajeron el correo electrónico y además muchos

de ellos tuvieron problemas para escribir signos como arroba ( @ ) o la raya al piso ( \_ ). Otros alumnos tampoco entendían el concepto de *usuario y contraseña*. El segundo ajuste estuvo relacionado con el hecho de permitir a los usuarios mejorar el puntaje de las actividades cada vez que lo desearan puesto que el sistema sólo les permitía resolverlas una sola vez. Este cambio fue considerado a petición de los mismos estudiantes quienes quedaban frustrados por no poder volver a repetir la actividad.

La interacción con el RED fue bastante positiva. Aspectos como la navegabilidad, la comprensión de instrucciones de cuadros emergentes y de las actividades, la visualización de imágenes, la resolución de algunas actividades no fueron objeto de discusión por parte de los chicos. Claro está que la mayoría estuvo concentrada en la sección *Juega*. Los estudiantes se mostraron la mayor parte del tiempo motivados.

## **7.0 Marco Metodológico**

Este capítulo da cuenta de la ruta metodológica que se llevó a cabo para dar respuesta a la pregunta de investigación. En primer lugar se especifican el enfoque, alcance y diseño investigativo; segundo se describen la población y muestra a la cual fue aplicada; tercero se enuncian los pasos de la implementación; y finalmente se exponen las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información?

### **7.1 Enfoque**

Esta investigación adoptó el enfoque cualitativo. Las razones son enumeradas a continuación.

En primer lugar, se siguió una lógica y proceso inductivo no lineal (explorar y describir) para generar las perspectivas teóricas presentadas (Hernández et al., 2010, p. 9). Es decir, se estudió un fenómeno o comportamiento de manera abierta, basado estrictamente en lo que se observaba sin manipular algún tipo de variable (Johnson & Christensen, 2012, p.376). Esto se debió al hecho de que las investigaciones y reflexiones existentes en Colombia sobre el tema central, la competencia lectora orientada a la

comprensión de hipertextos, han emergido hasta hace unos años como se registró en capítulo del estado del arte. En segundo lugar, puesto que el uso de libros de texto digitales en el contexto colombiano está todavía en una fase transitoria – es decir la gran mayoría de instituciones educativas todavía usa el libro de texto impreso – fue necesario describir los comportamientos, perspectivas y experiencias de la población que fue objeto de estudio durante y después de la interacción con el RED. De acuerdo con Hernández et al., (2010, p. 9), las descripciones enunciadas hacen parte del enfoque cualitativo. En tercer lugar, para la recolección de datos, como lo afirma Hernández et al., (2010, p. 9), se emplearon técnicas como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos y la discusión en grupo. Finalmente, la respuesta acerca de la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo, fue la resultante de una interpretación “centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones” (Hernández et al., 2010, p. 9); en otras palabras del acontecer natural del fenómeno observado sin expectativas ni sesgos teóricos o personales (Johnson & Christensen, 2012, p.376)

Dada la naturaleza de los instrumentos con los cuales se hizo la recolección de datos, y los procesos de exploración y análisis que permitieron el planteamiento del problema y la subsecuente propuesta de una solución, es posible concluir la característica cualitativa de esta investigación.

### **7.1.1 Alcance**

El alcance de esta investigación está circunscrito en dos tipos de estudio que son el exploratorio y el descriptivo.

De acuerdo con Hernández et al., (2010, p. 79), “los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o del cual se tienen dudas”. La evaluación de la competencia lectora digital/electrónica en Colombia, como fue manifestado en los capítulos correspondientes a la problemática, justificación y estado del arte, es un tema reciente y hasta la fecha hay pocas investigaciones relacionadas. En consecuencia, el valor del alcance de esta investigación, como lo expresan Hernández et al., (2010, p. 79) sirvió para “familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados”.

El carácter exploratorio de este estudio se evidenció en el hecho de no haber tomado como punto de partida las investigaciones halladas, y también en querer descubrir conceptos cruciales e ideas para futuras investigaciones como lo afirman Johnson & Christensen (2012, pp. 21-22). Por ejemplo, en el estado del arte (capítulo 4), se aseveró que las tesis consultadas no trabajan a cabalidad el concepto de hipertexto<sup>36</sup> en sus proyectos. Por otro lado, en los capítulos de análisis de resultados y conclusiones (capítulos 9 y 10) se indicó que la impulsividad y las dimensiones experiencial, social, y emocional deben tenerse presente en estudios posteriores sobre el tema de la comprensión lectora.

---

<sup>36</sup> Texto dinámico según el marco teórico de las pruebas PISA, (OECD, 2015).

Al describir qué pasa con las personas al interactuar con un libro de texto digital adaptivo, y explorar un tema poco estudiado, se puede concluir por qué estos dos tipos de estudio subyacen a esta investigación cuyo valor radica en “mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (Hernández et al., 2010, p. 80).

### **7.1.2 Diseño**

El diseño investigativo sobre el que se enmarcó la presente investigación fue un estudio de caso transeccional<sup>37</sup> (transversal).

Un estudio de caso es, según Yin (2013, p. 9), una estrategia que sirve para investigar un fenómeno dentro de un contexto real. En la misma línea se encuentra Stake (2007, p. 11), quien lo define como la investigación de “la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. Por otra parte, Johnson & Christensen (2012, p. 396), citando a Stake (1997), lo definen como el análisis detallado de un sistema cerrado donde se busca comprender las dinámicas internas y externas de este. El objetivo general de la presente investigación posee las características del diseño escogido en tanto que el sistema está representado por un grupo de alumnos de cuarto grado que interactúan con un libro digital adaptativo, y se analiza dicha interacción.

---

<sup>37</sup> Los estudios transeccionales también son conocidos como transversales (Hernández et al., 2010).

Hernández et al., (2010, p. 151) afirman que los diseños de investigación transeccionales o transversales “recolectan datos en un solo momento y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. El calificativo de transversal – en inglés *cross-sectional* – está ligado a la dimensión temporal de un estudio no experimental de acuerdo con Johnson & Christensen (2012, p. 361). En los estudios transeccionales los datos pueden ser obtenidos en un punto particular en el tiempo (por ejemplo, en una hora o momento específico, como cuando suena la campana del receso, o el despertador), o bien durante un periodo breve (una sesión de clase de 40 minutos) (Johnson & Christensen, 2012, p. 361). En la presente investigación, los datos o descripciones fueron recolectados en cuatro sesiones de clase, y en una sesión con una profesora. La razón por la cual se hace mención de esa cualidad temporal en este estudio radica en que “ se aplica a problemas de investigación nuevos o pocos conocidos, además de constituir el preámbulo de otros diseños” (Hernández et al., 2010, p. 152).

El tipo de datos obtenidos en su mayoría son de carácter cualitativo o descriptivo, aunque también hay otros de corte cuantitativo como lo son los resultados de una prueba diagnóstica.

### **7.1.3 Población y muestra**

#### **7.1.3.1 Población**

La población objetivo de esa investigación fueron niños de cuarto grado de escolaridad básica. Las razones que justifican esta elección son las siguientes.

En primer lugar, el cuarto grado de escolaridad es un momento clave para evaluar la competencia lectora según los fundamentos teóricos de la prueba internacional de lectura PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*). El cuarto grado es un periodo significativo porque los estudiantes ya han aprendido cómo leer y ahora están leyendo para aprender (Mullis et al., 2016, p. 55)<sup>38</sup>. Aunque en algunos contextos el cuarto año de escolaridad difiere del nivel estipulado por la prueba, en ese caso se procede a seleccionar a los chicos por su edad, que debe estar cerca de la promedio de 9.5 años según Mullis et al., (2016, p. 55).

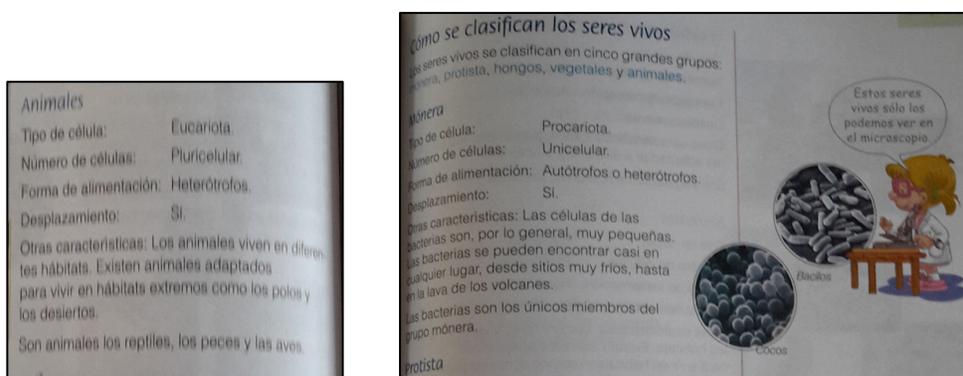
La segunda razón radica en el hecho de la población escogida pertenece a la generación Z, también llamada nativos digitales, la cual se caracteriza por manejar la tecnología de manera natural en casi todos los aspectos de su vida (Osuna & Pinzón, 2016).

La población de estudio estuvo conformada por veinticuatro (24) estudiantes del colegio Fernando Soto Aparicio I.E.D de la localidad de Kennedy. Ellos pertenecían al curso 401. La edad promedio de los participantes era de 11 años. En la entrevista llevada a cabo a la profesora de ciencias naturales, se manifestó el hecho de que la institución educativa no puede exigir a los estudiantes llevar el libro de texto que usa el docente, tan solo sugerirlo, y que se trabaja sólo con los existentes en la biblioteca del colegio, además del material que el mismo profesor trae o crea para sus clases. El libro de texto empleado

---

<sup>38</sup> PIRLS assesses the reading literacy of children in their fourth year of formal schooling. This population was chosen for PIRLS because it is an important transition point in children's development as readers. Typically, at this point, students have learned how to read and are now reading to learn.

es un texto integrado, es decir que está dividido en tres grandes apartes donde se cubren solamente dos asignaturas - sociales y ciencias naturales -, y un último aparte llamado tareas escolares. Al analizar los contenidos y extensión de los textos de cada área, a la luz de su experiencia como editor de textos, el investigador considera que los niveles de exigencia y complejidad del libro que se emplea en la institución son menores a los evaluados en las Pruebas SABER 3 y PIRLS, y a los desarrollados por editoriales educativas líderes del país. Por ejemplo, en un extracto del libro de una temática de ciencias naturales, imagen 19, es posible ver que los párrafos no superan las cuatro líneas, y que la mayoría del contenido está expresando en forma de numeración. Con respecto a los resultados obtenidos por el curso en las Pruebas SABER 3 del año 2015, la profesora de inglés informó que los resultados fueron muy bajos. También, se manifiesta de la existencia de casos en los que hay niños que llegan al segundo año de escolaridad básica con una competencia lectora deficiente.



**Imagen 19.** Páginas ejemplo del libro de texto empelado en la institución.

El colegio se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá, y hace parte de la UPZ<sup>39</sup> Gran Britalia. De acuerdo con la ficha básica de la localidad publicada por la Secretaria Distrital de Cultura, Recreación y Deportes (2004), la mayoría de los habitantes de esta zona viven en estrato dos y un porcentaje menor en estrato tres.

### **7.1.3.2 Muestra**

Se escogieron seis estudiantes, pero finalmente sólo cinco estuvieron presentes en la totalidad de la intervención. Uno de ellos no fue al colegio el día en que aconteció la última sesión. Así pues, la muestra quedó conformada por dos niñas y tres niños del curso 401.

En principio, la selección de la muestra fue hecha por conveniencia, la cual, según Hernández et al., (2010, p. 401) está conformada por los casos que están disponibles al investigador quien elige en función de la riqueza, profundidad y calidad de información que estos le puedan brindar. Sin embargo, también puede afirmarse que el muestreo fue hecho por juicio, es decir a la luz de criterios teóricos o conceptuales que permiten hacer una selección un poco más sistemática (Navarrete, 2000, pp. 169-168). El proceso de muestreo se llevó a cabo en la sesión 1 y constó de tres momentos. Primero, se implementó una prueba diagnóstica, cuyos ejercicios siguen los criterios de las pruebas SABER y PISA, a los 24 estudiantes del curso 401 y se evaluaron los resultados – criterio 1 –. Segundo, los resultados fueron clasificados en tres subgrupos o niveles que representaron el desempeño de los participantes en la prueba – criterio 2 –:

---

<sup>39</sup> UPZ: Unidades de planeamiento zonal

- nivel alto: 10 – 9 puntos
- nivel medio: 8 – 6 puntos
- nivel bajo: 5 – 1 puntos

Tercero, para cada subgrupo se escogieron dos participantes basados en los siguientes aspectos: género e interés por la lectura – criterio 3 –. Se buscó que ambos participantes representaran a los dos géneros, masculino y femenino. Sin embargo, en el grupo del nivel medio no había ningún representante del género femenino que haya obtenido el puntaje esperado y en consecuencia sólo se eligieron dos varones. Con relación al aspecto del interés lector, el instrumento que ayudó a hacer este filtro fue uno de los cuestionarios – criterio 4 –.

En conclusión, puede afirmarse que la estrategia de muestreo de este estudio fue mixta en tanto que combinó dos tipos: conveniencia y juicio (Hernández et al., 2010, p. 401). Una estrategia que, según Johnson & Christensen (2012, p. 237), surge cuando el investigador logra descubrir en su proceso de análisis un patrón general para delimitar la calidad de la muestra.

#### **7.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Las fases que se llevaron a cabo en la planeación y recolección de la información se presentan en la imagen 20.



**Imagen 20.** Fases de planeación y recolección de la información del estudio.

Las técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos se mencionan a continuación.

#### 7.1.4.1 Técnicas

Hernández et al., (2010, p. 409) afirma que la recolección de datos desde el enfoque cualitativo acontece en los ambientes naturales y cotidianos de los sujetos. Las técnicas empleadas para describir el efecto que tuvo la aplicación del RED en los estudiantes fueron la observación, el grupo focal y la entrevista semiestructurada.

**Observación:** Johnson & Christensen (2012, p. 206), definen esta técnica como el acto de vigilar los patrones de comportamiento de las personas en una situación determinada. Corbetta (2007), citando a Jorgensen (1989), afirma que esta práctica es muy

útil cuando se sabe poco de un fenómeno, y existen grandes diferencias entre lo percibido por el investigador y el punto de vista de los participantes” ( p. 307). En la misma línea se encuentra Hernández et al (2010), quien sostiene que la observación permite “explorar ambientes y contextos; comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones, así como los patrones que desarrollan; identificar problemas; y generar hipótesis para futuros estudios” (p. 412). Aunque ya existían unas categorías a priori, el alcance de este estudio fue exploratorio y en consecuencia no se emplearon formatos de observación estandarizados. Por esta razón se siguió el procedimiento de anotar todo aquello que se consideró pertinente haciendo uso de una libreta de notas y una grabadora de voz (Hernández et al., 2010, p. 414).

**Grupo focal:** Esta técnica es empleada con el fin de analizar cómo un grupo de individuos forman una perspectiva de un problema a través de la interacción (Hernández et al., 2010, p. 425). Johnson & Christensen (2012, p. 204), sostienen que el grupo focal permite examinar al detalle lo que los participantes piensan y sienten con relación al tema de estudio. En esta investigación se propició este espacio con el fin relacionar conceptos sobre la comprensión lectora y las experiencias, emociones, creencias, sucesos y prácticas de los estudiantes cuando interactuaron con el RED.

**Entrevista semiestructurada:** Este tipo de técnica permite al investigador elaborar preguntas adicionales teniendo como base una guía de asuntos, conceptos e interrogantes a evaluar (Hernández et al., 2010, p. 418). La ventaja de las entrevistas en los estudios cualitativos yace en la obtención de las creencias, razonamientos, motivaciones y sentimientos del entrevistado con relación al tema de estudio (Johnson & Christensen,

2012, p. 202). Esta técnica se implementó con una de las docentes de la institución con el fin de conocer y esclarecer la evaluación que ella hizo del RED.

Cabe también anotar que en este estudio se empleó la técnica de la medición, muy propia de la investigación cuantitativa, en algunos momentos de la intervención con el fin de evaluar el nivel de fortalecimiento de la competencia lectora antes y después de la aplicación del RED, y de complementar el análisis de los datos arrojados por las técnicas de orden cualitativo. La aplicación de esta técnica implicó la creación de una prueba diagnóstica y una serie de cuestionarios que se describen en el siguiente aparte.

#### **7.1.4.2 Instrumentos**

Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron:

- **Formato de consentimiento informado:** texto donde se informa a los padres de familia en qué consiste la investigación y se solicita su autorización para que los niños puedan participar en la investigación (ver anexo 1).

- **Bitácora o diario de campo:** diario personal donde se almacenan los registros o descripciones de los eventos vinculados a la implementación (Hernández et al., 2010, p. 376-380). El registro se hizo empleando dos medios – grabadora de voz, papel y lápiz –. Tal y como lo sugiere Hernández et al., (2010, p. 380) se hizo la descripción del lugar, de los participantes, las relaciones e interacciones entre ellos, y análisis entre conceptos. Con el fin de que la información recolectada sea significativa, Corbetta (2007, p. 324) propone

tres directrices: la descripción de hechos, la interpretación del investigador, y las interpretaciones de los sujetos estudiados.

- **Prueba diagnóstica:** evaluación diseñada con el propósito de medir el desempeño de la competencia lectora de los estudiantes (ver anexo 2). Consta de tres páginas y su estructura está fundamentada en los criterios de las pruebas SABER y PISA. La primera de ellas es un texto relacionado con el reino animal. Las dos páginas restantes son 10 de preguntas de comprensión lectora. Las 5 primeras preguntas evalúan el nivel de recuperación de la información (literal), y las 5 preguntas restantes el nivel de interpretación (inferencial). Este instrumento reunió los dos requisitos esenciales que todo instrumento de medición debe tener: confiabilidad y validez, según Hernández et al., (2010, p. 200), Johnson & Christensen (2012, p. 137), Aiken (2003, p. 85) y McMillan & Schumacher (2005, p. 149).

El primero de ellos, la confiabilidad, entendida como “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (Hernández et al., 2010, p. 200), se determinó mediante la prueba del *índice de confiabilidad* aplicando las fórmulas del *coeficiente de Cronbach* y el *índice de Kuder Richardson (KR20)*, de acuerdo con McMillan & Schumacher (2005, p. 224), una vez finalizada la sesión 1. Esta propiedad corresponde directamente a “las puntuaciones obtenidas cuando se administra la prueba a un grupo particular de personas en una ocasión particular y bajo condiciones específicas”, según con Aiken (2003, p. 85) citando a Thompson (1994).

El segundo, la validez, definido como el grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir, está ligada a tres tipos de evidencia – contenido, criterio y constructo – (Hernández et al., 2010, p. 201), (Aiken, 2003, p. 95), (Johnson & Christensen, 2012, p. 145). La validez de contenido fue realizada por dos pares de la editorial en la cual trabaja el investigador. Uno de ellos era licenciado en biología y el otro era magister en educación ambiental. Ellos permitieron asegurar que el contenido fuera veraz y acorde con el nivel de dificultad respecto al grado escolar al que estaba dirigido (cuarto grado), y que los textos estuvieran correctamente escritos (redacción, coherencia y cohesión). La validez de criterio se determinó mediante los *índices de dificultad y discriminación*, aplicando la teoría clásica de los test y teoría de respuesta al ítem, y el *coeficiente producto – momento de Pearson* o *r* (Ovalle, 2014). La validez de constructo, por otra parte, evidenció en el tipo de texto y preguntas que conformaron la prueba. El formato de las preguntas fueron similares a las que aparecen en las evaluaciones SABER y PISA que son de dos tipos – selección múltiple con única respuesta y pregunta abierta donde se evalúa la pertinencia interpretativa y argumentativa en la respuesta escrita por el estudiante – y que además guardan correspondencia con los dos niveles de la competencia lectora que se pretenden evaluar – recuperación e interpretación de información.

El análisis y resultados de los criterios confiabilidad y validez de criterio puede verse en el capítulo 9 (ver numeral 9.2.1.1), o en los anexos 8 y 9.

- **Cuestionarios:** un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas que deben estar estrechamente relacionadas con el problema y los objetivos de la investigación (Hernández et al., 2010, p. 217). “La finalidad de este tipo de instrumento es obtener, de manera

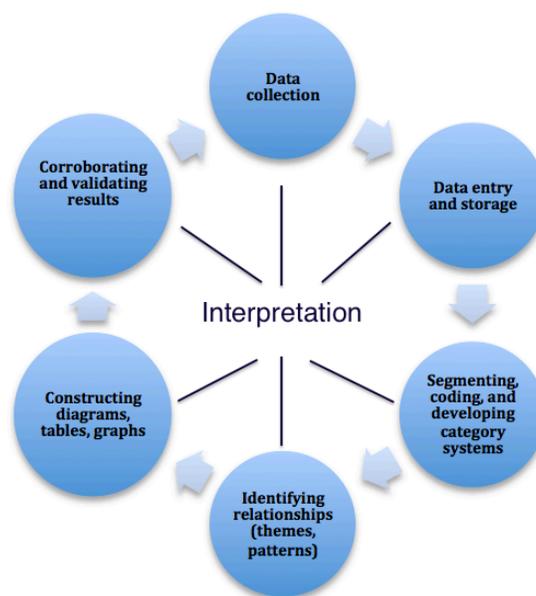
sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja, sobre las variables objeto de investigación y evaluación” (Muñoz, 2003, p. 2). Para este estudio se emplearon cinco cuestionarios. Los cuestionarios 1, 2, y 3, se construyeron con preguntas cerradas y categorizadas (varias opciones de respuesta) (Muñoz, 2003, p. 3), y su formato de diseño fue libre. El formato de los cuestionarios 4 y 6, por el contrario, fue más estructurado en tanto que se basó en la escala de Likert ya que los datos que se recolectaban no tenían un fin exploratorio sino que estaban estrechamente relacionados con algunas de las categorías de análisis. De acuerdo con McMillan & Schumacher (2005) “los ítems tipo Likert emplean diferentes escalas de respuesta” (p.242) permitiendo así que la evaluación por parte del entrevistado sea más flexible y significativa.

- Cuestionario 1: se elaboró con dos objetivos. Primero, indagar sobre algunas preferencias respecto a la lectura. Segundo filtrar la elección de los seis participantes de la muestra. Ver anexo 3.
- Cuestionario 2: se implementó con el objetivo de indagar el reconocimiento de cuatro funciones del RED por parte de los estudiantes. Ver anexo 4.
- Cuestionario 3: además de incluir las cuatro funciones del cuestionario 2, indagó por una función más del RED. Ver anexo 5.
- Cuestionario 4: su propósito fue recoger la experiencia de usuario de los participantes respecto a su interacción con el RED. Ver anexo 6.
- Cuestionario 5: fue diseñado exclusivamente para docentes con el fin de evaluar de manera objetiva los contenidos, metodología y diseño del RED. Ver anexo 7.

Para determinar la validez y claridad del contenido de cada cuestionario, el investigador recibió ayuda de sus pares editoriales (el licenciado en biología y el magister en educación ambiental).

### 7.1.5 Métodos de análisis y procesamiento de la información

La recolección y análisis de los datos en el enfoque cualitativo no es estándar, ni lineal, sino que ocurre en paralelo (Hernández et al., 2010, p. 439). Johnson & Christensen (2012, p. 517), citando a Miles y Huberman, afirman que el proceso de análisis de datos cualitativos es de carácter cíclico en tanto que el investigador a medida que va recolectando los datos está también llevando a cabo, al mismo tiempo, un análisis de estos (construyendo hipótesis, validando teorías, creando relaciones entre ellos, etc.). Este proceso cíclico es llamado *interim analysis* (Johnson & Christensen, 2012, p. 517), que puede ser traducido como *análisis intermedio* o *provisorio*, y se compone de seis momentos tal y como lo ilustra la imagen 21.



**Imagen 21.** Proceso cíclico de análisis de datos cualitativos – *Interim analysis*. Tomada de (Johnson & Christensen, 2012, p. 517)

El *análisis intermedio* o *provisorio* fue el método implementado para este estudio. Este ciclo de análisis se detiene cuando el fenómeno u objeto de estudio ha sido comprendido o ya no hay más información (Johnson & Christensen, 2012, p. 517).

Las etapas de acopio o almacenamiento de datos, segmentación, codificación y categorización, e identificación de patrones y relaciones fueron realizadas manualmente en un procesador de texto (Word de Microsoft) empleado las herramientas de subrayado y comentarios o memos. Con el subrayado se identifican las categorías, y con los comentarios se anotaban interpretaciones, hipótesis, conceptos e ideas que enriquecían el análisis.

Dos programas de software se emplearon para el análisis de datos de naturaleza estadística. Estos son el Software estadístico SPSS de IBM, y Excel de Microsoft.

#### **7.1.6 Aspectos éticos de la investigación**

Este estudio asumió las leyes, códigos y normas internacionales (Code of Ethics American, Educational Research Association Approved by the AERA Council) y nacionales (Ley 1090 de 2006, Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones), en las cuales se garantiza el respeto por la privacidad e integridad de los sujetos que participaron en la investigación.

El propósito, desarrollo y actividades de cada una de las sesiones fue informada de manera abierta, clara y precisa a las autoridades del colegio, profesores, padres de familia y estudiantes mediante un formato llamado consentimiento informado. Ver anexo 1.

## 8.0 Recolección de datos

Los datos fueron recolectados a través de la implementación de los instrumentos descritos en el capítulo anterior. A continuación se describen brevemente el número de sesiones y la manera en que fueron utilizados los instrumentos.

- **Sesión 1:** Se aplicó la prueba diagnóstica en un tiempo de 20 de minutos. Después se implementó el cuestionario 1. Esta sesión se llevó a cabo el día 28 de octubre de 2016. Una vez revisadas las pruebas, se hizo la selección de la muestra.
- **Sesión 2:** Se implementó el RED el día 1 de noviembre de 2016. Los seis participantes del estudio interactuaron con el libro digital durante un lapso de 30 minutos. Al final de la sesión se implementó el cuestionario 2.
- **Sesión 3:** Se implementó una vez más el RED durante un lapso de 40 minutos, el día 4 de noviembre de 2016. También se aplicó el cuestionario 3.
- **Sesión 4:** Se aplicó nuevamente la prueba diagnóstica de la sesión 1, el cuestionario 4, y se desarrolló un grupo focal. Esta sesión se realizó el día 8 de noviembre de 2016.

Además se implementó el cuestionario 5 a las profesoras de las áreas de ciencias naturales y de lenguaje una vez interactuaron con el RED. También se hizo una entrevista semiestructurada a una de las docentes.

## **9. Análisis de resultados**

A continuación se presenta la interpretación de los datos acopiados una vez implementados la prueba diagnóstica, el RED, los cuestionarios, el grupo focal y la entrevista semiestructurada. Con este propósito, primero se definen las categorías a priori y emergentes, a luz de las cuales se analizó la información; luego se describen y analizan los resultados obtenidos, sesión por sesión; y finalmente, se presenta un análisis resultante de la triangulación de los todos los datos obtenidos.

### **9.1 Categorías de análisis**

Teniendo como base los objetivos de esta investigación se definieron tres categorías a priori, las cuales a su vez están definidas por elementos más específicos o subcategorías. Sólo una subcategoría es considerada emergente en tanto que su importancia dentro del estudio surgió en el proceso de la implementación del RED. Tal y como lo sugiere el ciclo de análisis intermedio o provisorio (ver imagen 21), las categorías surgen después de haber segmentado, codificado, e interpretado la información. Johnson & Christensen (2012, p. 525), afirman que pueden existir dos tipos de codificación o códigos: a priori y continuo (inductivo). Mientras que el primer tipo corresponde a los códigos que el investigador desarrolló antes o tan pronto dio inicio con su investigación, el segundo agrupa aquellos códigos que surgen durante proceso de examinación de los datos. Las categorías que aparecen utilizando la codificación continua reciben el calificativo de emergentes.

La definición de cada categoría perteneciente a este estudio se da a la luz de subcategorías como se describe en la tabla 9.

Tabla 9  
*Categorías de análisis del estudio.*

<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>
ADAPTATIVIDAD (Funcionamiento y apoyo personalizado que da el RED al usuario)	Individualidad (preferencia de usuario)
	Ritmo de lectura (lento – medio – rápido)
	Navegabilidad
	Realimentación (realimentación/feedback adaptativo)
COMPETENCIA LECTORA (Desempeño lector)	Nivel de recuperación de la información (literal)
	Nivel de interpretación de la información (inferencial)
	Estrategias de lectura (acceso y aplicación)
DISEÑO DEL RED (Percepciones funcionales del RED)	Acceso
	Contenido (objetivos y metodologías)
	Material gráfico y audiovisual
COMPORTAMIENTO (Actitudes que se evidencian en los estudiantes)	Interés
	Autonomía
	<b>Sub categorías emergentes</b>
	Impulsividad

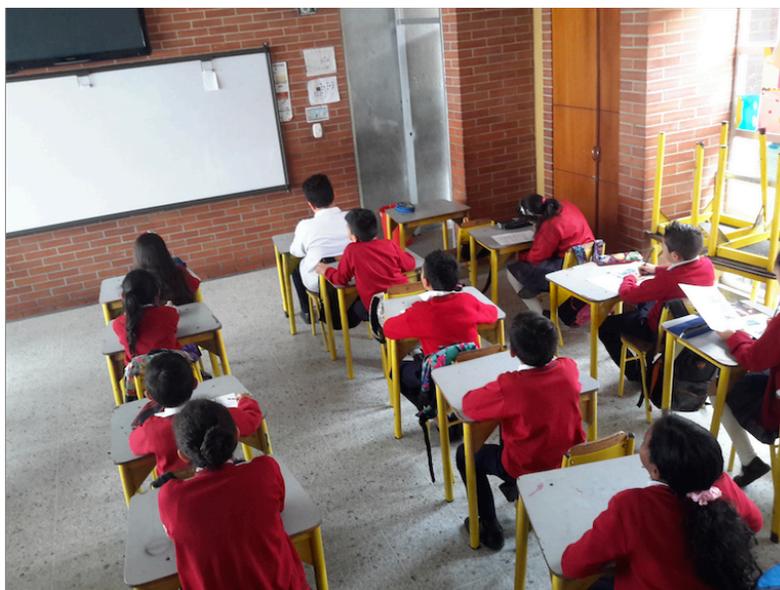
## 9.2 Descripción y análisis de datos sesión por sesión

La descripción y análisis de los datos se hizo teniendo en cuenta el orden en el que se implementaron los instrumentos en cada una de las cuatro sesiones, y las categorías descritas. Se hizo de esta forma porque cada sesión mostró matices comportamentales diferentes y variables en los educandos.

### 9.2.1 Sesión 1

El objetivo de esta sesión fue evaluar el desempeño lector del curso 401 con el fin de seleccionar la muestra. Los instrumentos empleados fueron la prueba diagnóstica y el cuestionario 1. La sesión se duró aproximadamente 30 minutos y tuvo lugar el día 28 de octubre de 2016 (ver imagen 26).

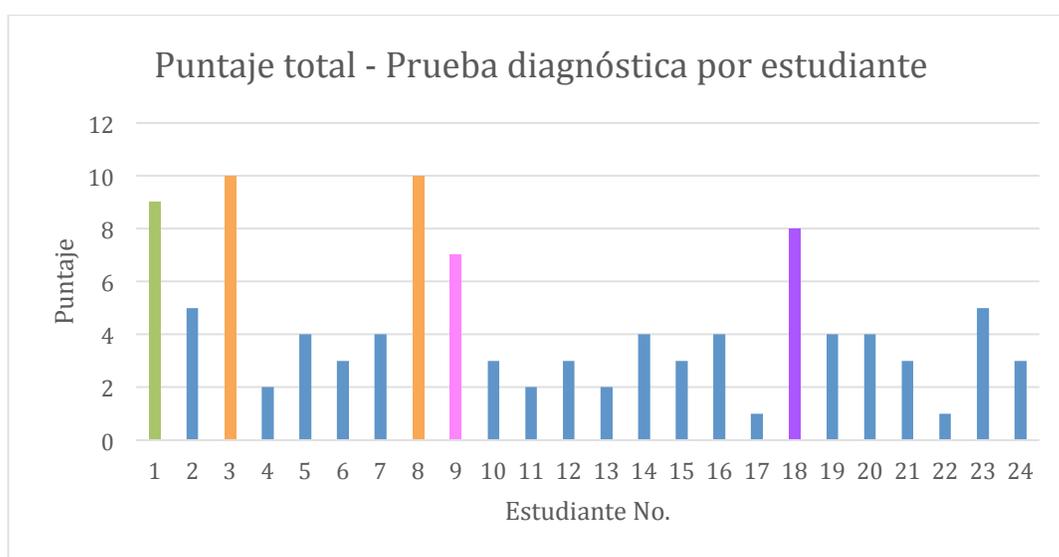
A conveniencia se definieron unos criterios para la selección de la muestra. Fue un total de seis personas que representaban ambos géneros y tres resultados (alto – medio – bajo), y además manifestaran algún interés por la lectura. El nivel de comprensión lectora del grupo fue bastante bajo, además sorprendió sobremanera el hecho que sólo una niña, de 14, pasara la prueba.



**Imagen 22.** Población. Grupo 401.

### **9.2.1.1 Prueba diagnóstica**

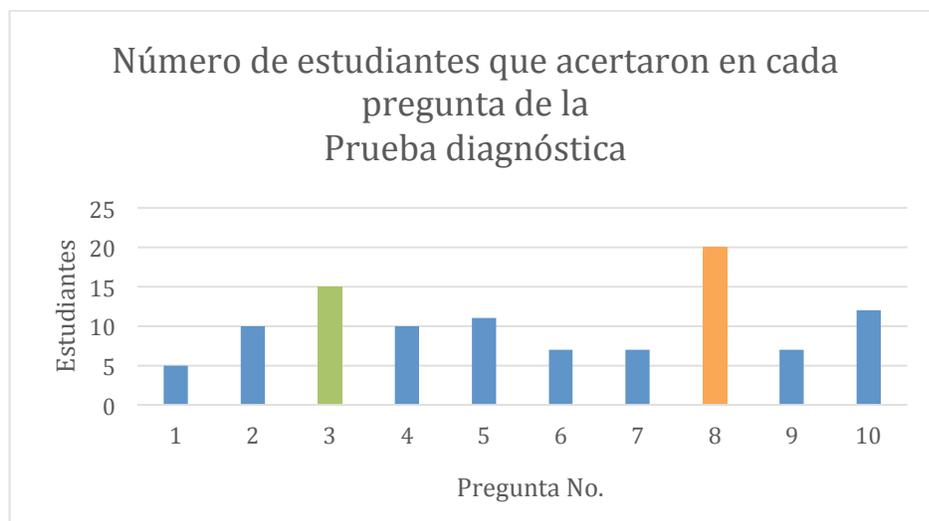
El tiempo estimado para la presentación de la prueba fue de 20 minutos. Sin embargo, no todos los 24 estudiantes entregaron al tiempo. Hubo estudiantes que incluso finalizaron el ejercicio a los 8 minutos. Hubo en total ocho niños que pidieron ayuda al investigador con el fin de que se les explicara algún punto de la evaluación, sin embargo se les respondió que no era posible brindarles ayuda porque alteraría los resultados de la investigación. Los ítems que presentaron dificultad para la población fueron el 4, 6, 7, 8, 9 y el 10. La pregunta reiterada fue “¿Qué tengo que hacer aquí?” Al ver algunos rostros de preocupación, el investigador les aseguró que los resultados no influirían en sus notas finales. La razón por la cual se hace mención del aspecto tiempo, radica en que esa situación llevó al investigador a pensar que el instrumento no tenía el nivel de complejidad suficiente en tanto que en el pilotaje los participantes que finalizaron primero la prueba se demoraron 15 minutos. Esta preocupación se descartó una vez se obtuvieron los resultados, ver gráfica 1, y se llevaron a cabo las mediciones de confiabilidad y validez del instrumento.



**Gráfica 1.** Puntaje total obtenido por cada estudiante en la prueba diagnóstica en la sesión 1.

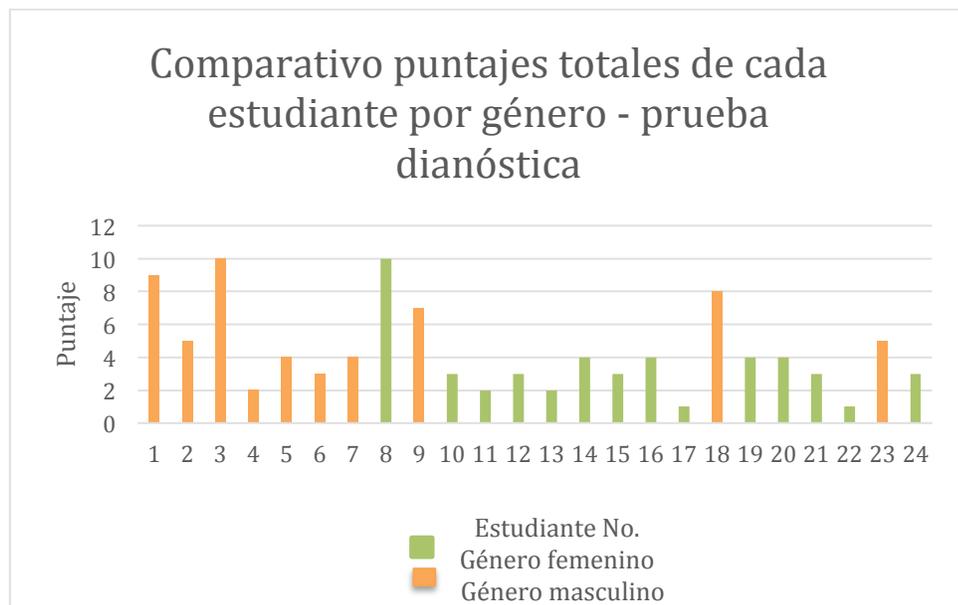
Puesto que la prueba tenía solamente diez preguntas, el puntaje máximo que podría obtener un estudiante era de 10 puntos, y el puntaje mínimo de 6 para aprobar. Sólo dos estudiantes (No. 3 y No. 8), es decir el 8,33% de la población evaluada, lograron la puntuación máxima; Tres estudiantes (No. 1, No. 9 y No. 18), el 16, 67% del grupo, obtuvieron puntuaciones que oscilaron entre los 9 y 7 puntos; y el porcentaje restante, el 75% de los evaluados, no superó la prueba. Sus resultados oscilaron entre 5 y 1 puntos, siendo 4 y 3, los puntajes más recurrentes.

Con respecto a los dos niveles de comprensión lectora, literal e inferencial, es posible afirmar que ambos deben ser trabajados con la misma importancia o intensidad. Al analizar la gráfica 2, se observa que únicamente dos preguntas, la 8 y la 3, lograron mayor número de aciertos con un 83,33% y 62,5% respectivamente.



**Gráfica 2.** Número de estudiantes que respondieron de manera correcta cada una de las preguntas de la prueba diagnóstica.

Al clasificar los resultados en función del género de los estudiantes, se aprecia que el desempeño lector del género femenino es bastante bajo. De los 24 estudiantes, el número total de niñas es de 14, es decir más de la mitad. De este grupo, sólo una alumna logra pasar satisfactoriamente la prueba diagnóstica con 10 puntos. Ella representa tan sólo el 7,14% de la población femenina. Un 28,6%, cuatro niñas, obtuvo un puntaje máximo de 4, y dos de ellas obtuvieron el resultado mínimo de 1 punto. Ver gráfica 3.



**Gráfica 3.** Comparativo de los puntajes totales de cada estudiante en la prueba diagnóstica por género (femenino – masculino).

Con respecto al uso de estrategias de lectura, el investigador pudo observar que la mayoría de estudiantes aplicaba la relectura, la cual se evidenció en la constante revisión que hacían los estudiantes del texto. Vale la pena mencionar, que ningún estudiante empleó

las estrategias de subrayado o toma de notas. Las páginas que contenían el texto fueron entregadas limpias, sin tachón o nota alguna.

### **Grado de confiabilidad**

Aiken (2003, p. 84), citando a Thomson (1994), define la confiabilidad como “una propiedad de las puntuaciones obtenidas cuando se administra una prueba a un grupo particular de personas en una ocasión particular y bajo condiciones específicas.” El coeficiente de Cronbach y el índice de Kuder Richardson (KR20) son dos fórmulas que permiten evaluar dicha propiedad. De acuerdo con Aiken (2003, p. 90) y Supo (2014), un instrumento es fiable y consistente cuando supera el valor de 0.8 en una escala de -1 y 1. El resultado obtenido en la prueba del coeficiente de Cronbach, fue de 0.758, y el valor KR20 - índice de Kuder-Richarson – fue de 0.773, el cual equivale a un índice de confiabilidad bueno a la luz de lo que afirman Aiken (2003, p. 90) y Supo (2014). Los procedimientos estadísticos para llegar a estos resultados pueden apreciarse en el anexo 8.

### **Validez de criterio**

“Tradicionalmente la validez de criterio hace referencia a procedimientos en los cuales las calificaciones en la prueba de un grupo de personas se comparan con las puntuaciones, clasificaciones u otras medidas de desempeño.” (Aiken, 2003, p.96). Sin embargo, cuando tal comparación no es posible se lleva a cabo un análisis de validez predictiva (Aiken, 2003, p. 96). La validez predictiva “atañe a la precisión con que las puntuaciones de una prueba predicen puntuaciones de criterio (criterio del desempeño

futuro)” (Aiken, 2003, p. 96). Según Aiken (2003, p. 96), este tipo de validez es considerado importante cuando se analizan notas de cursos, calificaciones de pruebas de aptitud o de inteligencia. Para determinar la magnitud de un coeficiente de validez predictiva existen diversos procedimientos. El más popular entre ellos, según Aiken (2003, p. 437) es el *coeficiente producto-momento de Pearson*, o  $r$ .

La interpretación del valor de  $r$  de Pearson, según Ovalle (2014), permite medir qué tanto un ítem le aporta a la prueba diagnóstica con el fin de decidir si se preserva o si se elimina. De acuerdo con Supo (2015), el valor de  $r$  oscila entre una escala de -1 y 1. Los resultados obtenidos establecen que el 80% de las preguntas o ítems que conforman la prueba sí le aportan de manera significativa a la validez del instrumento ya que oscilan entre 0.6 y 0.87. Por el contrario, los ítems que habría que revisar son el 3 y el 8 dado su bajo nivel de correlación. El anexo 9 presenta el análisis completo de esta medición.

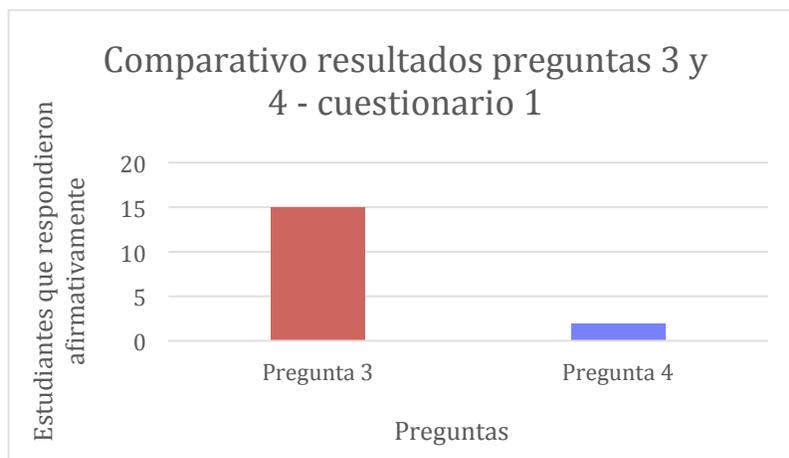
Desde la teoría clásica de los test y la teoría de respuesta a los ítems también es posible determinar la validez de un instrumento de evaluación a través de los índices de dificultad y discriminación (Ovalle, 2014). El primero de ellos, el índice de dificultad para cada ítem, puede variar entre 0 y 1 de acuerdo con Abad et al., (2006). Ovalle (2014) afirma que es recomendable que el 70% de los ítems correspondan a un nivel moderado, un 15% a un nivel difícil y el 15% restante a un nivel fácil. Los valores obtenidos en la prueba diagnóstica fueron bastante aceptables en tanto que el 30% de los ítems se enmarcan en un nivel moderado, el 50% en un nivel difícil, y el restante 20% en fácil. Cabe resaltar que los ítems que pertenecen a este último grupo son las preguntas 3 y 8, los cuales son los mismos que el coeficiente de Pearson pide revisar. Por otro lado, el índice de discriminación,

empleado para determinar qué ítems no deberían tenerse en cuenta a la hora de hacer evaluar los resultados arrojados por la prueba diagnóstica, sugiere ignorar las preguntas 3 y 8 (ver anexo 9).

En conclusión, la prueba diagnóstica es un instrumento de medición confiable en tanto que su nivel de dificultad es relativamente alto, sobrepasa los porcentajes sugeridos por Ovalle (2014), a pesar de tener dos ítems ( 3 y 8 ) no muy significativos.

### 9.2.1.2 Cuestionario 1

Una vez finalizada la entrega de la prueba diagnóstica se procedió a aplicar el cuestionario 1, el cual indaga sobre algunas preferencias respecto a la lectura. Las respuestas obtenidas en la mayoría de los ítems no fueron suficientemente reveladoras ya que eran muy similares (. Por esta razón, el investigador se concentró en las respuestas de los ítems 3 y 4 que pedían a los estudiantes informar sobre su libro favorito, y si se encontraban leyendo algún texto en particular en esos días respectivamente. Los resultados se presentan en la gráfica 4.



**Gráfica 4.** Comparativo respuestas a los ítems 3 y 4 del cuestionario 1.

Infortunadamente los resultados de estos dos ítems tampoco fueron esclarecedores. Con respecto al ítem 3 – libro favorito –, sólo 15 niños, de los 24, respondieron afirmativamente. Sin embargo, la mayoría de los títulos aludían a cuentos o historia cortas como *Caperucita roja*, *Rin Rin renacuajo*. Dentro de este grupo, sólo aparecieron dos libros: *Bajo la misma estrella* de John Gree, *Youtuber school* de Sebastián Villalobos. Con relación al ítem 4, los resultados tampoco son impactantes desde la óptica de la motivación intrínseca hacia la lectura y desde un hábito esperado o deseable en un lector promedio, ya que sólo 2 de 24 estudiantes afirmaron estar leyendo algún libro para el momento en que se llevó a cabo la implementación.

#### **9.2.1.3 Elección y caracterización de la muestra**

La elección de los seis participantes se fundamentó en dos pasos. En primer lugar se clasificaron los resultados de la prueba diagnóstica en tres grupos: alto – medio – bajo. En segundo lugar, se analizaron las respuestas del cuestionario 1. Estos dos procesos tenían a su vez el criterio central de escoger participantes de ambos géneros: masculino y femenino.

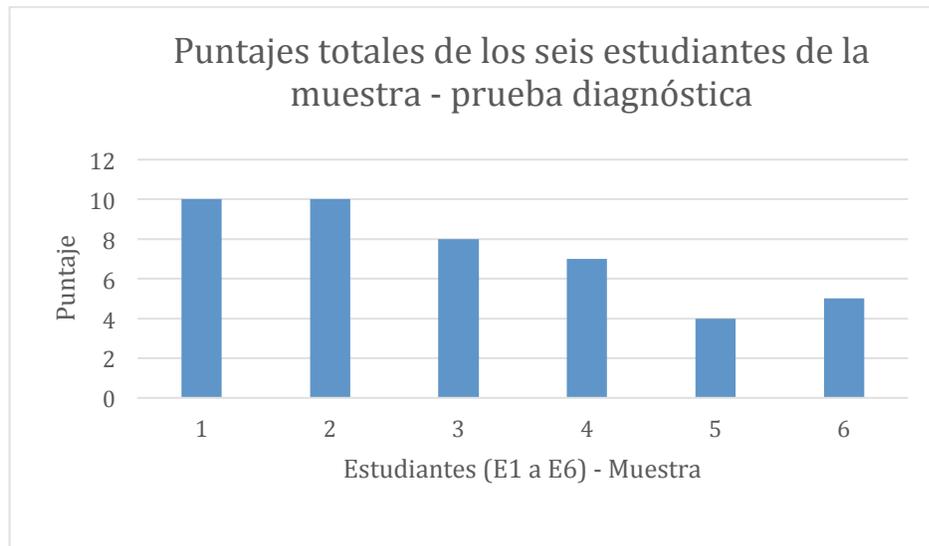
Se describieron los seis participantes a pesar de que uno de ellos no asistió a la sesión final. Esto se debe al hecho de dar cuenta de las interacciones que surgieron entre los estudiantes en las sesiones 2 y 3. Los códigos empleados para identificar los participantes son los siguientes (ver tabla 10):

Tabla 10

*Clasificación y codificación de los seis estudiantes que hicieron parte de la muestra.*

Nivel desempeño	Estudiante Masculino	Estudiante Femenino
Alto	E1	E2
Medio	E3	No aplica
	E4	No aplica
Bajo	E5	E6

Con respecto al nivel de desempeño medio, cabe recordar que no hubo ninguna estudiante de género femenino cuyo resultado hubiese sido clasificado en esta franja. Los puntaje totales de cada uno de los estudiantes de la muestra en la prueba diagnóstica se presentan en la gráfica 5.



**Gráfica 5.** Puntajes totales de los seis estudiantes de la muestra - prueba diagnóstica.

La caracterización de cada uno de los participantes de la muestra se presenta con más detalle en la tabla 11.

Tabla 11

Caracterización de los seis estudiantes que hicieron parte de la muestra.

Estudiante	Descripción
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalizó la prueba en 8 minutos. Fue el primero del grupo.</li> <li>• Obtuvo el máximo puntaje dentro del género masculino.</li> <li>• Según el cuestionario 1, afirma no tener un libro favorito, leer muy poco en su tiempo libre, no estar leyendo un libro para ese entonces.</li> <li>• No da cuenta del tipo de textos que lee en Internet.</li> <li>• Da la impresión de ser un chico solitario y tímido. Tiene diez años.</li> </ul>
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Única participante del género femenino en obtener el puntaje máximo de la prueba diagnóstica.</li> <li>• De acuerdo con el cuestionario 1, afirma leer en promedio dos horas semanales, estar leyendo la novela juvenil <i>Bajo la misma estrella</i>, (obra que también considera ser su favorita para ese entonces).</li> <li>• No informa qué tipo de textos lee en Internet.</li> <li>• Niña de diez años que se muestra bastante segura, sociable, y con facilidad para comunicarse con claridad. Al finalizar la sesión manifestó su deseo de poder participar en el proceso.</li> </ul>
E3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtuvo 8 puntos. Las dos preguntas en las que tuvo una calificación negativa fueron la 1 y 3, que hacen parte del nivel literal de comprensión.</li> <li>• En las respuestas del cuestionario 1 afirma leer algunas veces en su tiempo libre, tener un libro favorito (<i>Garfield</i>)</li> <li>• No da cuenta sobre el tipo de textos que lee en Internet.</li> <li>• Es el estudiante de más baja estatura en el curso, es un niño de nueve años bastante tímido (le da risa cuando tiene que hablar), y es muy amable.</li> </ul>
E4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtuvo un puntaje de 7. No acertó en las preguntas 1, 2, y 6. Esta última corresponde al nivel inferencial.</li> <li>• En las respuestas del cuestionario 1 afirma leer ocasionalmente un promedio de dos horas a la semana. Sin embargo, no da cuenta de tener un libro favorito o de estar leyendo alguna obra o texto en particular para el momento de la implementación de este estudio.</li> <li>• No da información sobre el tipo de textos que lee en Internet.</li> <li>• Es un niño de once años amable y sociable. Fue el primer estudiante en dar la bienvenida al investigador. Es el más alto del curso.</li> </ul>
E5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtuvo 4 puntos. La mayor parte de las preguntas del nivel inferencial (ítems 7 a 10) fueron erradas. Al analizar sus respuestas se interpreta que no hubo análisis que le permitiera relacionar conceptos para hacer inferencias. Fue la quinta persona en entregar la prueba.</li> <li>• De acuerdo con el cuestionario 1 afirma tener un libro favorito (<i>El libro de la selva</i>) y leer de manera ocasional (una o dos veces por semana).</li> <li>• De los seis participantes, es la única que asevera leer libros digitales en</li> </ul>

	<p>la web. Sin embargo, no escribe cuáles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una niña de 6 años, conversadora y sociable.</li> </ul>
E6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtuvo 5 puntos de 10. Las preguntas 6, 8 y 10, del nivel inferencial, y las preguntas 1 y 5, del nivel literal, no obtuvieron una respuesta acertada. De su desempeño llamó la atención que haya inferido los conceptos de las preguntas 7 y 9 aunque no haya podido explicar cómo había llegado a esas conclusiones en las preguntas 8 y 10. Es decir, él representa el caso del estudiante que logra hacer tareas complejas pero no logra ser consciente del cómo lo hace.</li> <li>• En el cuestionario 1 afirma que lee algunas veces en el mes, y de tener un libro favorito (<i>La llorona</i>).</li> <li>• Es un niño de 10 años que demuestra bastante seguridad en sí mismo.</li> </ul>

Si bien los puntajes arrojados por la prueba diagnóstica fueron el eje central para escoger a los participantes del estudio, el cuestionario 1 también permitió identificar aquellos estudiantes que mostraban un grado de interés por el tema de esta investigación: la lectura; lo cual se traduce, según Salgado (2012, p. 616), en lograr que “los casos elegidos proporcionen la mayor riqueza de información posible”.

### 9.2.2 Sesión 2

La segunda sesión se llevó a cabo en el aula de sistemas en un lapso de 30 minutos el 1 de noviembre de 2016. Era un salón muy bien iluminado y amplio que disponía de 40 computadores portátiles. El salón pudo ser reservado para los seis participantes y el investigador (ver imagen 23). El objetivo de la sesión fue explorar el libro de texto digital adaptativo respetando la autonomía de cada uno de los estudiantes. Los instrumentos implementados fueron el RED y el cuestionario 2.



**Imagen 23.** Participantes muestra. De izquierda a derecha: E6- E2- E1- E4- E3 – E5.

La mayor parte del tiempo los estudiantes interactuaron solamente con la sección *Juega*. Todos los estudiantes trataron de resolver las actividades por ensayo y error puesto que se observó que no seguían ni leían con atención las sugerencias de navegación hechas por el RED (cerraban rápidamente los cuadros emergentes). Sólo uno de los estudiantes visitó la sección *Lee* con el fin de adquirir los conceptos y aplicarlos de una forma más consciente en las actividades. Por esta razón, casi todos los participantes experimentaron una sensación de estancamiento hacia la mitad de la sesión .

Los resultados de esta sesión fueron segmentados en dos momentos, la interacción con el RED y el cuestionario 2. Los datos fueron analizados y agrupados en función de las categorías de análisis. Es en esta sesión donde la subcategoría emergente *impulsividad* aparece al ser un comportamiento que tiene gran incidencia en la exploración del RED.

### 9.2.2.1 Interacción con el RED

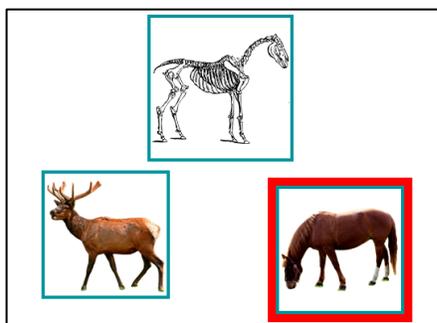
- **Categoría - Diseño del RED**

Algunos estudiantes tuvieron unos inconvenientes con el acceso al RED. Primero, se les solicitó escribir la dirección electrónica de este, crear su usuario y contraseña. Para agilizar este paso, el investigador imprimió y distribuyó el formato de registro del RED entre los seis estudiantes. Se les explicó que el usuario podía ser el nombre y que la contraseña podía ser la palabra que ellos quisieran. Luego se les dijo el objetivo de la sesión: Explorar el libro digital y resolver el máximo número de actividades posible.

Los estudiantes que tuvieron éxito con el registro en el primer intento fueron E1-E2 y E6. Los otros se demoraron un poco, casi 10 minutos, por tres razones. E3 no tenía claro que era un usuario, y luego cuando lo hizo lo escribió con un número, generando un tipo de error de reconocimiento en el sistema. Al final, E5 fue la que le ayudó a resolver este impase. E4 tampoco podía acceder. Al poco tiempo el investigador se dio cuenta que la razón era que el alumno que estaba usando el mismo nombre de usuario que el del estudiante E1, ya que ambos se llamaban igual. E5 tuvo problemas para acceder a la plataforma por no escribir correctamente la dirección. Hubo errores de espaciado y de ortografía. Tras esta experiencia, el investigador reconoció que era necesario simplificar la dirección electrónica, y diseñar un sistema de alerta cuando identifique que el usuario se repite a la hora de hacer un registro.

El contenido no fue objeto de crítica a favor o en contra. No hubo queja o reconocimiento alguno relacionado con la extensión de los textos, el grado de dificultad de las actividades, ni con la claridad de las instrucciones. Sin embargo, tres estudiantes – E3, E4 y E5 – preguntaron al investigador sobre el objetivo de la sección *Descubre* tras ver que no pasaba nada cada vez que la visitaban. Esta situación surgió porque ellos no leían con detenimiento la instrucción del cuadro emergente que aparecía una vez finalizaban la actividad correspondiente (01/11/2016). Sin embargo, una reflexión más profunda permitió concluir al investigador que era necesario hacer más evidente la relación entre esta sección y las otras dos (*Lee – Juega*) mediante alguna instrucción (02/1/2017).

Con relación al material gráfico y audiovisual, la mayoría de los participantes no opinaron sobre aspectos como la calidad de las imágenes, el diseño del RED, ni sobre la visibilidad y nitidez de los textos. El estudiante E6, sin embargo, detectó un error visual en la realimentación del primer test de la sección *Lee, test de reconocimiento*, donde la respuesta correcta aparece marcada en rojo y no en verde como sí acontece en las actividades de la sección *Juega*, tal y como lo demuestra la imagen 24.



**Imagen 24.** Error visual en realimentación del sistema en el test de reconocimiento de la sección *Lee*.

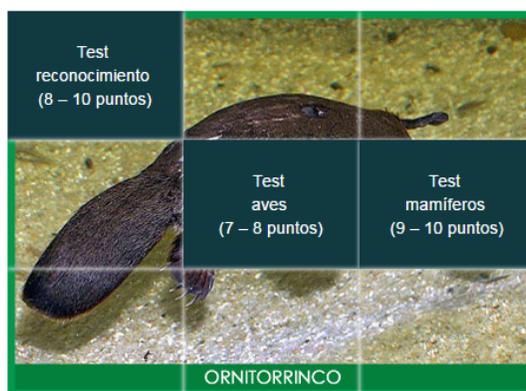
- **Categoría - Adaptatividad**

El aspecto de preferencia de usuario funcionó sin ningún problema. Cada estudiante explorará libremente y a su propio ritmo el RED tal cual lo sugieren los principios de la educación adaptativa (Anderson, 1979) y el constructivismo (Schunk, 2012). Prueba de ello es que no todos resolvieron las mismas actividades, ni tampoco siguieron un orden establecido para hacerlo, a pesar de cada uno de los participantes optó por trabajar la sección *Juega*. Con respecto a las funciones que permitían la navegación y acceso a los diferentes contenidos (barra de menú, flechas, botones) ningún estudiante manifestó alguna inquietud o duda que necesitara ser resuelta. En conclusión, ellos lograron interactuar con el sistema de una manera fácil. A continuación, se describen algunas de las acciones más relevantes ejecutadas por cada estudiante.

**Estudiante E1:** Durante los primeros 20 minutos de la sesión el estudiante resolvió los tres juegos de la sección *Juega*. Fue el primero y único en hacerlo, además de resolverlos en el orden establecido por el sistema. Los juegos de los niveles 2 y 3 fueron los que más tiempo le demandaron ya que se observó que el estudiante tuvo que realizar las actividades más de dos veces.

Una vez resueltos los tres juegos, E1 llama al investigador y le pregunta cuál es el paso a seguir. Se le sugiere trabajar en la sección *Lee*. Durante los últimos 10 minutos que restaban a la sesión, E1 navegó en dicha sección comenzando con el tema de los anfibios, demostrando así que no seguía una la estructura lineal de exploración. Al final de la sesión, E1 ya tenía resuelto la mayoría de los test, presentes en la pestaña *Evalúate*, que evaluaban

el desempeño lector en el nivel literal. La imagen 25 muestra el registro de su desempeño. Cabe agregar que El interactuó con la realimentación del sistema ya que fue posible escuchar para todos los que estábamos en el salón los sonidos característicos de esta función. Esto generó actitudes de asombro, curiosidad y emoción en todos sus demás compañeros.

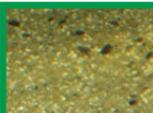
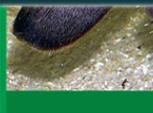


**Imagen 25.** Registro de actividades resueltas por el estudiante E1 en la sesión 2.

**Estudiante E2:** Interactuó con las secciones *Juega* y *Lee* como lo ilustra la imagen 26. En la primera de ellas trabajó durante 25 minutos y sólo logró resolver el juego del nivel 1. A pesar de haber intentado solucionar los niveles 2 y 3 durante un gran número de oportunidades, no logró resolverlos. No leyó los contenidos, como lo sugería el sistema, y en algunos momentos fue posible verla intercambiar ideas sobre sus resultados y respuestas con el estudiante E6. En su caso la estrategia de ensayo y error no fue efectiva.

La sección *Lee*, la visitó en los últimos minutos de la sesión tras haber escuchado el efecto de la realimentación del RED al estudiante E1. Al principio hubo risas de asombro y luego le preguntó al investigador “¿En qué parte sale eso?”, obteniendo como respuesta el

nombre de la sección. Al ingresar, revisa la información y empieza a ampliar las fotografías. Después de un rato llama al investigador y pide indicaciones sobre lo que debe hacer. Después de la instrucción recibida, la participante se dio cuenta de que el estudiante E6 ya había resuelto el *test de reconocimiento* (de la sección *Evalúate*) y decidió imitarlo.

	Test peces (7 – 8 puntos)	Test anfibios (9 – 10 puntos)
Test reptiles (7 – 8 puntos)	Test aves (7 – 8 puntos)	Test mamíferos (9 – 10 puntos)
	Juego Nivel 2 (18 – 20 puntos)	Juego Nivel 3 (9 – 10 puntos)

**Imagen 26.** Registro de actividades resueltas por la estudiante E2 en la sesión 2.

**Estudiante E3:** Visitó las secciones *Juega, Lee y Descubre*. En la primera de ellas trabajó durante casi toda la sesión y sólo logró resolver el juego del nivel 1. A pesar de haber intentado resolver durante un gran número de oportunidades los niveles 2 y 3, no tuvo éxito. El participante nunca siguió la indicación de ir a leer los contenidos para mejorar el puntaje y se limitó a resolver las actividades por ensayo y error. Esta es una de las razones por la cual se le dificultó entender el objetivo de la sección *Descubre*. Cabe resaltar el hecho que el estudiante intercambiaba ideas con la estudiante E5 constantemente.

	Test peces (7 – 8 puntos)	Test anfibios (9 – 10 puntos)
Test reptiles (7 – 8 puntos)	Test aves (7 – 8 puntos)	Test mamíferos (9 – 10 puntos)
	Juego Nivel 2 (18 – 20 puntos)	Juego Nivel 3 (9 – 10 puntos)

**Imagen 27.** Registro de actividades resueltas por el estudiante E3 en la sesión 2.

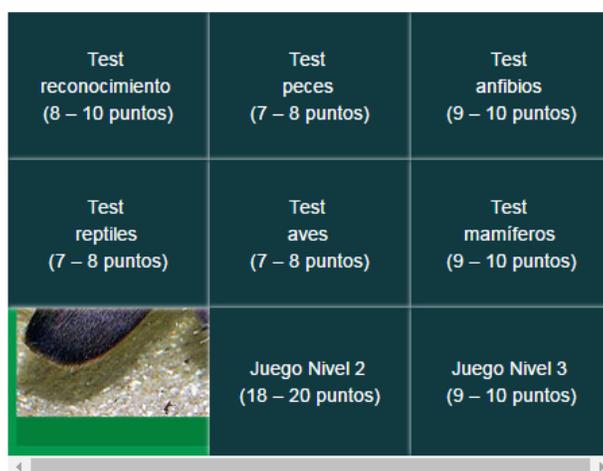
Cerca al final de la intervención, el estudiante decidió ir a resolver *el test de reconocimiento* de la sección *Lee*. Aprueba el test tal y como lo ilustra la imagen 27. Esto gracias a la curiosidad que le generó el progreso del E1, que se hizo evidente con los sonidos que generaba el sistema al mostrar la realimentación.

Cuando el estudiante visitó por primera vez la sección *Descubre* manifestó no entender el objetivo de esta, por lo que decidió llamar al investigador. Al lado de él prestaban atención los estudiantes E4 y E5. El investigador le pregunta a E3 si había leído el objetivo que aparecía en la parte superior izquierda de la pantalla, y la respuesta fue negativa. El participante, por petición del investigador, lo lee pero aún no le queda claro. Los tres estudiantes guardan silencio. El investigador parafrasea la instrucción e inmediatamente arroja otra pregunta: “... *si sacan esos puntos podrán descubrir esas imágenes, los test, ¿dónde creen que se pueden encontrar los test?*”, y serán los estudiantes E5 y E4 quienes respondan: “*En los textos*” - “*En Leer*”. Este hecho hizo que el investigador descubriera una forma de mejorar el diseño y funcionamiento del RED a

futuro: hacer que cada una de las casillas de la imagen central, de la sección *Descubre*, remitieran directamente al lector a dichas actividades con tan solo un clic.

Con respecto a las sugerencias de navegabilidad arrojadas por el sistema, E3 siguió dos. La primera, revisar la imagen que había desvelado en caso de haber obtenido el puntaje requerido por cada nivel; la segunda, presentar el *test de reconocimiento* que el sistema sugería una vez se adentraba a la sección *Lee*.

**Estudiante E4:** Interactuó con las secciones *Juega*, *Lee* y *Descubre*. Al igual que su compañero E3, con quien conversaba de vez en cuando, en la primera de ellas trabajó durante casi toda la sesión y sólo logró resolver el juego del nivel 1. Ver imagen 28. Cerca del final de la intervención, el estudiante decide ir a resolver *el test de reconocimiento* de la sección *Lee*, pero no logra obtener el puntaje para aprobarlo.



Test reconocimiento (8 – 10 puntos)	Test peces (7 – 8 puntos)	Test anfibios (9 – 10 puntos)
Test reptiles (7 – 8 puntos)	Test aves (7 – 8 puntos)	Test mamíferos (9 – 10 puntos)
	Juego Nivel 2 (18 – 20 puntos)	Juego Nivel 3 (9 – 10 puntos)

**Imagen 28.** Registro de actividades resueltas por el estudiante E4 en la sesión 2.

Su desempeño en la sección *Juega*, fue similar al de los demás participantes, nunca siguió la realimentación del sistema de ir a leer los contenidos para mejorar el puntaje y se limitó a resolver las actividades por ensayo y error.

El participante no manifestó tener problema alguno con la navegabilidad. Él pudo interactuar con el RED de manera libre y a su propio ritmo. Con respecto a las sugerencias de navegabilidad arrojadas por el sistema, básicamente siguió dos. La primera, revisar la imagen que había desvelado en caso de haber obtenido el puntaje requerido por cada nivel; la segunda, presentar el *test de reconocimiento* que el sistema sugería una vez se adentraba a la sección *Lee*. Cabe recordar, que el estudiante estuvo presente en la explicación que se le hizo al estudiante E3 sobre la sección *Descubre*, y tal vez por ello fue consciente de leer la indicación del sistema.

### Estudiante E5

Test reconocimiento (8 – 10 puntos)	Test peces (7 – 8 puntos)	Test anfibios (9 – 10 puntos)
Test reptiles (7 – 8 puntos)	Test aves (7 – 8 puntos)	Test mamíferos (9 – 10 puntos)
Juego Nivel 1 (8 – 10 puntos)	Juego Nivel 2 (18 – 20 puntos)	Juego Nivel 3 (9 – 10 puntos)

**Imagen 29.** Registro de actividades resueltas por la estudiante E5 en la sesión 2.

La estudiante visitó las secciones *Juega, Lee y Descubre*. Trabajó los mismos ejercicios que sus demás compañeros, pero no obtuvo ningún resultado evidente tal como lo muestra la imagen 29. Su desempeño fue similar al de los demás participantes. No atendió las sugerencias del sistema y se limitó a resolver las actividades por ensayo y error.

Hacia el final de la sesión, llamó al investigador para preguntarle la razón por la cual no lograba obtener el puntaje de ninguno de los juegos. El investigador le pregunta si ha leído con cuidado los cuadros emergentes que aparecen al final las actividades, haciendo especial énfasis en el reconocimiento de ícono de las dos flechas, a lo cual ella responde negativamente. El investigador le sugiere detenerse en la lectura de las sugerencias del sistema y le informa que el mejoramiento del puntaje depende de la comprensión de los textos que aparecen en la sección *Lee*. Aunque sus resultados no fueron los más alentadores, vale la pena resaltar que fue la única participante en cuestionarse explícitamente acerca de su desempeño lector.

La participante no manifestó tener problema alguno relacionado con la navegabilidad del sistema.

- **Categoría - Competencia lectora**

La tabla 12 describe los hechos más relevantes relacionados con la categoría de la competencia lectora para el estudiante E1.

Tabla 12

Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E1 en la sesión 2.

<b>Estudiante E1</b>	
<b>Nivel literal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No realizó ninguna pregunta o consulta con respecto al contenido o instrucciones del RED.</li> <li>• Resolvió tres test de la sección <i>Lee</i> en los últimos diez minutos de la sesión (ver imagen 25), prestando atención ocasionalmente con la realimentación adaptativa brindada por el sistema.</li> </ul>
<b>Nivel Inferencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fue el único en resolver todas las actividades de la sección <i>Juega</i> (ver última fila de la imagen 25).</li> <li>• Es muy posible que algunas de las actividades las haya resuelto mediante la estrategia de ensayo y error. Sin embargo, esta no pudo haber sido la única porque de lo contrario no le hubiese alcanzado el tiempo para resolver los test. Por lo tanto, es factible que el conocimiento previo que tenía el estudiante respecto al tema, una de las habilidades reconocidas por el teórico Frank Smith (1982), además de su habilidad para hacer inferencias, era superior al de sus compañeros.</li> </ul>
<b>Estrategias de lectura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuvo acceso a la información relacionada con las estrategias de lectura del sistema en tanto que estas se hacen evidentes en la realimentación arrojada por el RED únicamente cuando se trabajan los test.</li> </ul>

La tabla 13 describe los hechos más relevantes relacionados con la categoría de la competencia lectora para los estudiantes E2, E3 y E4 quienes al final de la sesión resolvieron las mismas actividades (ver imágenes 30 y 31), y por ende comparten un análisis similar.

Tabla 13

Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E2, E3 y E4 en la sesión 2.

<b>Estudiantes E2, E3, E4</b>	
<b>Nivel literal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E2 no realizó ninguna pregunta o consulta con respecto al contenido o instrucciones del RED. Por el contrario, E3 y E4 sí requirieron apoyo algunas ocasiones.</li> <li>• El haber resuelto la primera actividad de la sección <i>Juega</i> demuestra que la comprensión lectora en este nivel de los tres</li> </ul>

	estudiantes es bueno en tanto que el ejercicio consistía en relacionar información explícita con una imagen.
<b>Nivel Inferencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desempeño fue bajo. Prueba de ello es la no resolución de las actividades restantes (niveles 2 y 3) de la sección <i>Juega</i>.</li> <li>• No fue posible dar cuenta de este aspecto con los ejercicios de la pestaña <i>Reflexiona</i> de las secciones temáticas puesto que los estudiantes no alcanzaron a abordar los contenidos.</li> </ul>
<b>Estrategias de lectura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tuvieron acceso a la información de las estrategias de lectura del sistema ya que no alcanzaron a interactuar con los ejes temáticos del RED, ni con los test.</li> </ul>

La tabla 14 describe los hechos más relevantes relacionados con esta categoría de análisis para el estudiante E5.

Tabla 14

*Descripción hechos relacionados con la categoría Competencia lectora de E5 en la sesión2.*

<b>Estudiante E5</b>	
<b>Nivel literal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El hecho que no haya logrado resolver la primera actividad de la sección <i>Juega</i> demuestra que su desempeño en este nivel de competencia lectora es bajo. Tal y como se describió en el capítulo 7, esta actividad es una de las más sencillas de resolver en tanto que toda la información está dada y los animales que se trabajan son muy conocidos. Por otro lado, este resultado preliminar esclarece un poco la razón por la cual el puntaje obtenido en la prueba diagnóstica fue negativo.</li> </ul>
<b>Nivel Inferencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La no resolución de los juegos de los niveles 2 y 3 de la sección <i>Juega</i> no permiten evaluar este nivel. Igualmente, tampoco fue posible dar cuenta de alguna manifestación o evidencia de este aspecto con los ejercicios de la pestaña <i>Reflexiona</i> de las secciones temáticas ya que la estudiante no alcanzó a abordar los contenidos al igual que sus compañeros (E2, E3 y E4).</li> </ul>
<b>Estrategias de lectura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tuvo acceso a las estrategias de lectura del sistema puesto que no presentó ningún test.</li> </ul>

- **Categoría - Comportamiento**

**Interés:** E1, a diferencia de sus compañeros, siempre estuvo concentrado todo el tiempo en el ejercicio de exploración del RED. Nunca cruzó palabra con los otros participantes.

Suspendió su actividad en una ocasión para preguntar al investigador el paso a seguir una vez hubo finalizado la sección *Juega*. Mostró una actitud de asombro cuando escuchó la realimentación arrojada por el sistema en la sección de *Lee* mientras resolvía los test. Por su parte, E2 demostró con gran disposición y entusiasmo en toda la sesión. Le gustaba comparar sus respuestas con las del estudiante E6 y en algunas ocasiones discutía con él sobre algún punto en particular.

Adicionalmente, los estudiantes E3, E4 y E5 también se mostraron muy conectados con la actividad. Fueron los que con alguna frecuencia consultaron al investigador para resolver dudas, y quienes trabajaron de forma colaborativa en algún punto del proceso.

**Autonomía:** Todos los estudiantes hicieron su mejor esfuerzo para cumplir los objetivos de la sesión de manera independiente, aunque unos tuvieron más éxito que otros. Sin embargo, es importante aclarar que, por ejemplo, E1 solamente una vez requirió la orientación del investigador para definir su segundo objetivo de exploración. Dado su gran desempeño en la sesión, es posible afirmar que es un lector competente que, a la luz de (Afflerback & Cho, 2009), aplica estrategias metacognitivas como la identificación, recordación, y auto-regulación o monitoreo. E2, por otro lado, si bien consultó al investigador la ruta para llegar a la sección *Lee*, dejó ver que su motivación por explorar nuevos contenidos era totalmente intrínseca una vez se dio cuenta que su compañeros E1 y E6 habían descubierto elementos nuevos.

E4 y E3 no abandonaron la sección *Juega*, pero ninguno fue lo suficientemente consciente para rediseñar otra estrategia que les permitiera mejorar su desempeño en el desarrollo de las actividades que realizaban. Finalmente, E5 nunca logró resolver ninguna actividad con éxito puesto que no logró repensar otras estrategias para abordar los ejercicios. Sin embargo, en algún momento le manifestó al investigador la frustración que sentía con respecto a su proceso de esa tarde. Desde el campo de la metacognición, de acuerdo con Barker & Carter (2009), podría decirse que E5 estaba evidenciando los primeros estadios del monitoreo o autorregulación (03/1/2016).

**Impulsividad:** En los estadios iniciales de reconocimiento del RED todos los estudiantes revisaron con detenimiento los recuadros emergentes que este arrojaba. Sin embargo, después de un tiempo los cerraban automáticamente. Para E1 este comportamiento no fue tan negativo como lo fue para sus otros compañeros. E2, por ejemplo, tuvo la necesidad de preguntar cuál era objetivo en la sección *Lee* una vez se encontró en ella. E3, E4, y E5, por su parte, afirmaron no leer la realimentación del sistema en la sección *Juega* ya que la cerraban rápidamente. Una de las consecuencias que evidenció esta práctica fue la dificultad para comprender el propósito de la sección *Descubre* en tanto que los participantes no eran conscientes de la importancia de leer los objetivos.

#### 9.2.2.2 Resultados cuestionario 2

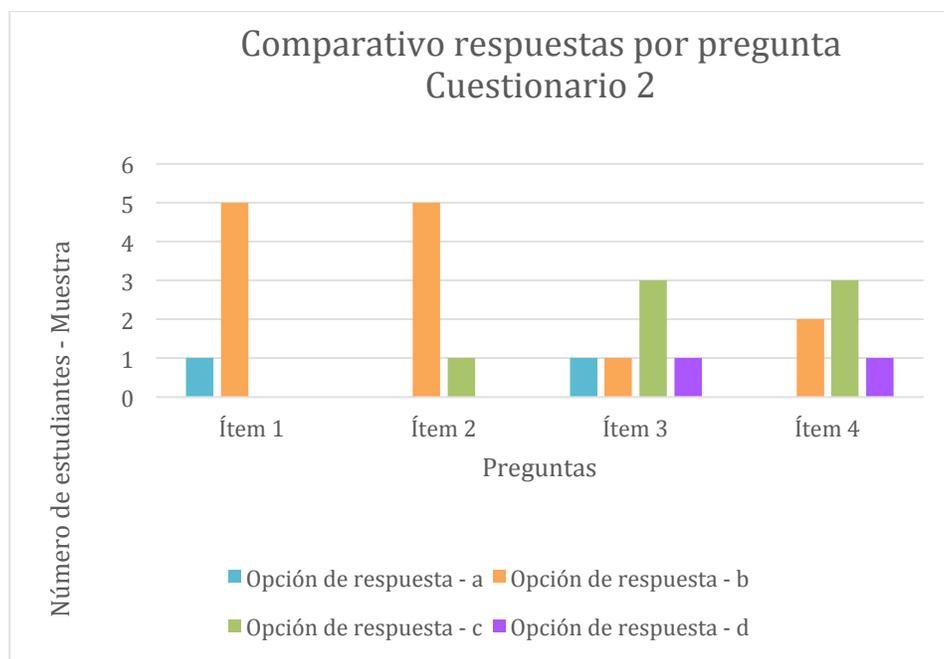
Una vez finalizada la interacción con el RED, se solicitó a los participantes resolver el cuestionario 2 que indagaba sobre el reconocimiento de cuatro funciones del sistema (ver imagen 30 o anexo 4).

La gráfica 6 ilustra las respuestas de todos los estudiantes. En el eje horizontal se representan las cuatro preguntas del cuestionario, y cada una de las opciones de respuesta que contenía cada uno los cuatro ítems respectivamente. La opción e, de los ítems 1 y 2, no aparece por defecto de reconocimiento por parte del sistema (Excel) al diseñar la gráfica.

<p>1. El símbolo que aparece en la figura te invita a:</p>  <p>a. responder un test en la sección <i>Evalúate</i>.  b. a descubrir un animal misterioso.  c. a revisar el objetivo de lectura.  d. pedir ayuda cuando lo necesites.  e. opciones a y b.</p>	<p>3. ¿Qué tantas veces leiste el objetivo de cada sección?</p>  <p>a. Siempre  b. Algunas veces  c. Pocas veces  d. Nunca</p>
<p>2. El símbolo que aparece en la figura te invita a:</p>  <p>a. descubrir un animal misterioso en la sección <i>Descubre</i>.  b. responder un test en la sección <i>Evalúate</i>.  c. realizar una actividad en la sección <i>Reflexiona</i>.  d. a revisar el objetivo de lectura.  e. opciones a y c.</p>	<p>4. ¿Qué tantas veces tomaste notas?</p> <p>a. Siempre  b. Algunas veces  c. Pocas veces  d. Nunca</p>

Imagen 30. Facsímil cuestionario 2

Las respuestas al cuestionario 2, de todos participantes, pueden apreciarse en la gráfica 6.



**Gráfica 6.** Comparativo respuestas por pregunta del cuestionario 2.

La respuesta correcta a la pregunta 1 era la opción *e*, que a su vez integraba las opciones *a* y *b*. Aunque nadie acertó, los resultados de los participantes estuvieron relacionados con las dos últimas opciones de respuesta, lo que quiere decir que hubo una comprensión parcial del propósito de esta función (ver gráfica 6).

La pregunta 2 tenía como respuesta correcta la opción *e* (integraba las opciones *a* y *c*). Nadie acertó, y sólo un estudiante identificó una de las respuestas integradas que era la letra *c* (ver gráfica 6).

La pregunta 3 mide la frecuencia con la que los estudiantes leían el objetivo de la actividad que desarrollaban (ver imagen 30). El 50% de los encuestados (E2, E1 y E3)

afirmó haberlo leído *pocas veces* (opción c) y sólo un estudiante (E5) respondió *siempre* (opción a). Sin embargo, el pobre desempeño de la estudiante E5 en la primera sesión cuestiona la validez y sinceridad de su respuesta, e hizo pensar al investigador sobre el significado de *leer* para la estudiante. Podría deducirse que para E5 *leer* no implica la comprensión, sino tan solo la actividad de reconocer los símbolos del código lingüístico. De ser así, podría ser una de las posibles explicaciones del bajo rendimiento de la estudiante en la prueba diagnóstica.

Las respuestas obtenidas en la pregunta 4, que indagaba sobre la estrategia de toma de notas en el RED (ver imagen 30), no son significativas para el estudio ya que, aunque casi todos los estudiantes afirmaron haberlo hecho, el registro del sistema no dio cuenta de esta actividad.

### **9.2.2.3 Relaciones preliminares entre categorías de análisis**

Un análisis de los datos obtenidos en esta sesión permitió extraer las siguientes relaciones entre las categorías de adaptatividad, comportamiento y competencia lectora.

Primero, la impulsividad de los participantes es un comportamiento que afecta directamente el proceso de la comprensión lectora y el uso adecuado del RED. Prueba de ello fue la omisión que los estudiantes hicieron del contenido presente en los cuadros emergentes, que no sólo sugieren rutas de navegación sino que además proporcionaban un objetivo para trabajar los textos; además de la resolución de actividades por ensayo y error. Una hipótesis que puede explicar este comportamiento está relacionada con la

interactividad inmediata que provocan los dispositivos electrónicos (computadores y celulares) en los usuarios. De acuerdo con Oliver Houdé, director del laboratorio de Psicología del Desarrollo y Educación Infantil de la Sorbona, Francia, afirma que el cerebro de la generación Z *“está caracterizado por aptitudes relacionadas con la velocidad y los automatismos, en detrimento de otras, como el razonamiento y el autocontrol”* (*“¿Es diferente el cerebro de los jóvenes de la generación Z?”*, 2015). Aptitudes que, según el mismo Houdé, son requeridas por el uso de pantallas.

Segundo, la autonomía como requisito esencial para la educación adaptativa y el fortalecimiento de la competencia lectora. Anderson (1979) afirma que una estrategia clave para promover el trabajo independiente en los estudiantes radica en dejar claros los objetivos y criterios de evaluación. En consonancia con lo anterior, Smith(1982) afirma que un lector siempre debe tener un objetivo de lectura claro. Sin embargo, estas dos premisas, que fueron implementadas en el RED, no fueron suficientes para jalonar un comportamiento autónomo en la mayoría de los estudiantes. Casi todos se vieron en la necesidad de preguntarle al investigador qué debían hacer en algún momento de la sesión. Por otra parte, con respecto al desempeño lector, sólo E1 fue lo suficientemente consciente de su proceso lector para sacar el mayor provecho en la exploración del recurso porque ya tiene unos hábitos de lectura establecidos, confirmados en la prueba diagnóstica 1 y en los resultados arrojados por el RED. Los otros participantes, por el contrario, a pesar de haber escuchado las sugerencias del investigador para mejorar su desempeño, no lograron modificar su conducta mecánica.

### 9.2.3 Sesión 3

Esta sesión fue un poco más dirigida con el fin de lograr una exploración más amplia del RED por parte de los participantes, puesto que en la reunión anterior la gran mayoría permaneció en la sección *Juega*. En esta nueva oportunidad el investigador los motivó para que iniciaran el ejercicio en la sección *Lee* mediante un concurso.

Se enunciaron tres objetivos para la sesión: el primero fue completar toda la imagen del animal misterioso, con lo cual se aseguraba que los participantes accedieran a la información de las estrategias de lectura en el nivel de comprensión literal. Para lograrlo el investigador informó a los educandos que había traído seis premios y que según el orden en que fueran terminando podrían venir a reclamarlo y escogerlo. Este anuncio generó bastante expectativa y, como se observa más adelante, dos profesoras del curso vieron como positivo el hecho de incentivar la competencia entre los alumnos. El segundo objetivo consistía en resolver las actividades del nivel inferencial en el aparte *Reflexiona*. Y el tercero era descubrir los videos. Cabe anotar que esta vez fue necesario compartir el aula de sistemas con otro grupo, y que la implementación tomó 40 minutos.

Los resultados de esta sesión se describen de la siguiente manera: primero la interacción con el RED, segundo la respuesta del cuestionario 3, y tercero la descripción de cómo se relacionan las categorías de análisis.

Los participantes se ubicaron en el mismo orden que en la sesión 2. El primero en cumplir con el primer objetivo fue nuevamente E1, quien ya había adelantado parte del

trabajo. En consecuencia él fue el único estudiante en cumplir con el objetivo número 2, resolver las actividades de la pestaña *Reflexiona* de todos los animales vertebrados. Los estudiantes E6 y E2, le seguirían, pero al final sólo lograron cumplir parcialmente con el objetivo 2. Por su parte, E3, E4 y E5 sólo lograron completar la imagen del animal misterioso, es decir no alcanzaron a trabajar en el nivel inferencial. Es necesario resaltar que estos últimos estudiantes presentaron algunas dificultades para comprender las instrucciones y fue necesario el acompañamiento del investigador. Dificultades que estaban más relacionadas con el no leer con atención las sugerencias del sistema o la impulsividad imperante a la hora de explorar el recurso.

Al final de la sesión se implementó el cuestionario 3 y se les presentó la posibilidad de explorar el recurso el fin de semana antes de presentar la prueba de salida.

### **9.2.3.1 Interacción con el RED**

- **Categoría - Acceso**

Se pidió a los estudiantes copiar la página del RED para ingresar al sistema. Los primeros en lograrlo son los estudiantes E1, E2, E4. Los estudiantes que tuvieron dificultades para hacerlo fueron E3 y E5, así que el investigador tuvo la necesidad de apoyar este procedimiento. Todos entran a la sección *Lee*, sin excepción.

- **Categorías – Adaptatividad y Competencia lectora.**

**Estudiante E1:** Empieza a trabajar en la sección de los reptiles, un tema que ya había abordado según da cuenta la imagen 25. Después decide repetir el tema de los anfibios. En la dinámica de trabajo, se observa que el estudiante una vez termina el test, va a revisar la imagen descubierta. De acuerdo con el registro del progreso obtenido en la sesión anterior, el participante ya tenía bastante adelantado su camino para completar la imagen. Por ello a los 11 minutos de haber iniciado, es el primero en ganar el reto de descubrir toda la imagen. El investigador le felicita, le comenta que al final de la sesión recibirá el premio, y le sugiere realizar las actividades de la pestaña *Reflexiona*, que aparecen en las cinco categorías de los vertebrados. Hacia el minuto 23, E1 aún no había terminado de desarrollar todas las actividades del apartado *Reflexiona*, y comenta que hay un problema de visualización con esta actividad en el capítulo de los reptiles. Al minuto 25, informa haber finalizado todas las actividades de la pestaña *Reflexiona* para cada uno de los vertebrados.

Puesto que la sesión todavía no había culminado, se le propone al estudiante cumplir el tercer objetivo: seguir explorando el RED y descubrir los videos que complementan las lecturas. Hasta este momento ninguno de los estudiantes los había descubierto. Minutos más tarde el estudiante comenta que no los encuentra, y el investigador le indica el ícono que los caracteriza.

**Estudiante E2:** Empieza a trabajar en el capítulo de los anfibios y a lo largo de la sesión se conversó con el estudiante E6. Ella será la tercera participante en completar la imagen del animal misterioso al minuto 21. Durante esta fase, E2 nunca realizó consulta alguna al

investigador. Puesto que se percibió que ella constantemente preguntaba a su compañero E6, se le solicitó a este último explicarle en qué consistía la segunda parte de la actividad de ese día. E6 hizo la explicación de manera didáctica pidiéndole a su compañera seguir una serie de pasos en el RED. El investigador resume la instrucción diciendo que el objetivo consiste en resolver todas las actividades de la pestaña *Reflexiona* que aparecen en todos los capítulos de los animales vertebrados. Al minuto 36, la alumna estaba resolviendo la actividad correspondiente a las aves en compañía del estudiante E6 y el investigador logra ver que ambos resuelven el ejercicio sin problema. Hacia el final de la implementación, E2 estaba explorando los videos del RED junto con E6 tras haber finalizado las actividades de las pestañas *Reflexiona*.

**Estudiante E3:** Antes de iniciar el ejercicio, el investigador le pide al estudiante que lea con mucho cuidado las instrucciones en voz alta a lo largo de la sesión, con el fin de que sea más consciente de los objetivos de lectura.

Minutos después, E3 llama al investigador y le informa haber leído todos los contenidos. El investigador le pregunta sobre la resolución de los test, a lo que el participante responde de manera extrañada “¿los test?”. Esto da cuenta del hecho que E3 además de no leer con detenimiento las sugerencias metodológicas del sistema, tampoco prestó atención cuando se enunciaron los tres objetivos de la sesión. Ante esta situación, el investigador optó por acompañar al estudiante en el acceso a uno de los test con el fin de hacerle consciente sobre el hecho de leer cuidadosamente las indicaciones arrojadas por el RED nuevamente. En el proceso, el educando cerrará automáticamente el recuadro emergente, reforzándose así la conducta impulsiva que se descubrió en la mayoría de los

estudiantes en la sesión anterior. El investigador le pregunta la razón de esta conducta, pero no consigue respuesta. Así pues, el proceso de leer en voz alta se repite una vez más hasta lograr que E3 lea el recuadro de la sugerencia.

E3 fue el cuarto en completar la imagen del animal misterioso muy cerca del final de la implementación, razón por la cual no logró atender los siguientes dos objetivos.

**Estudiante E4:** Inicia explorando el capítulo de los peces. Momento después llama al investigador para expresarle que tiene un problema con la visualización de las flechas que aparecen en la parte inferior del pantallazo en el que se encuentra. El investigador le sugiere que use la barra de desplazamiento que aparece en el lado derecho de la pantalla.

A los diez minutos de haber iniciado la sesión, E4 se encontraba tratando de resolver las actividades de la sección *Juega*. Es decir, no estaba siguiendo el objetivo sugerido para la sesión. Puesto que no era la instrucción acordada, se le recuerda a E4 que la resolución de estas actividades es más sencilla y significativa siempre y cuando haya leído los contenidos de la sección *Lee*.

Hacia el minuto 41 el estudiante está muy cerca de ser el cuarto en finalizar la competencia y sólo le hace falta terminar 2 actividades de la sección *Juega*. Infortunadamente para este momento él se encuentra adivinando las respuestas. Para ayudarle a replantear su estrategia, el investigador se acerca a hacer un ejercicio de comprensión basado en una secuencia de preguntas, estilo mayéutica socrática, buscando que el estudiante sea consciente del proceso de análisis que debe realizar. Este ejercicio es muy aconsejable en tanto que motiva el

aprendizaje por descubrimiento en el enfoque constructivista tal y como lo afirma Schunk (2012). E3 también estaba prestando atención y se involucró en la conversación.

**Estudiante E5:** La estudiante inicia la sección *Lee* desarrollando el *test de reconocimiento*. Una vez el investigador se da cuenta de que el sistema le arroja el recuadro emergente que sugiere dos caminos, le pide a la participante que lo lea con detenimiento. Así se hace y ella decide ir a la sesión *Descubre* a ver la imagen que ha desvelado.

Una vez revisada la imagen desvelada, la estudiante regresa nuevamente a la sección *Lee*, y va a volver a repetir el ejercicio del *test de reconocimiento* ya aprobado. Al darse cuenta de ello, el investigador le pregunta la razón por la cual va a hacerlo. Ella responde que no sabe y que no entiende. Por ende el investigador le sugiere hacer clic en las flechas que aparecen en la parte inferior de la pantalla. Ella sigue la instrucción y lee el objetivo del segundo pantallazo a solicitud del investigador, quien aprovecha el momento para decirle que debe resolver los test presentes en las cinco categorías de los vertebrados para desvelar toda la imagen del animal misterioso. Ella decide empezar con el capítulo de los peces.

Rato después E5 llama al investigador y le dice haber leído el texto correspondiente y querer saber qué es lo que toca hacer. El investigador le pregunta si recuerda las instrucciones del recuadro emergente con la señal de alerta, a lo cual la estudiante responde de manera negativa. Por ende el investigador le recomienda presentar el test de la pestaña *Evalúate*.

Minutos más tarde, la estudiante solicitará una explicación sobre cómo repetir el ejercicio sin ir a la sección *Descubre*. Para ello el investigador le sugiere cambiar de tema, avanzar o retroceder empleando las flechas que aparecen en la parte inferior de la pantalla. Esta pregunta hace que el investigador piense en la necesidad de llevar una mejora a futuro para que el RED permita reiniciar el registro o puntaje interno del sistema con el fin de dar más libertad al usuario a la hora interactuar con las actividades.

La estudiante no logró inferir que la sección *Descubre*, además de desvelar el animal misterioso, le indica el contenido que hay que leer. Por esta razón llamó al investigador cuando finalizó uno de los test, quien le recordó que le hacía falta resolver los test de los otros temas centrales. Además E5 muestra sorpresa cuando se entera de que aún le falta leer los contenidos, evidenciándose así una falta de atención a las instrucciones por parte de ella. Esta actitud fue corroborada una vez E5 regresa a la sección *Lee* y pregunta una vez más por los test que aún debe resolver. Este episodio hizo que el investigador reconociera por segunda vez la necesidad de conectar de forma más directa los segmentos que conforman la imagen central de la sección *Descubre* con las actividades de las otras secciones, tal y como aconteció con el estudiante E3 en la sesión 1.

Hacia el final de la sesión, en el minuto 44, después de haber escuchado la dinámica de comprensión basada en preguntas que se hizo con los estudiantes E3 y E4, la estudiante solicita al investigador llevar el mismo proceso para resolver un ejercicio de la sección *Juega*. E5 fue la última participante en lograr completar la imagen.

- **Categorías – Diseño y usabilidad**

Las flechas de navegación que aparecen en la parte inferior de los pantallazos principales no se visualizaron siempre. La razón de esta falencia visual se debió a la forma en que se ubicaron las dos fotografías que acompañan los textos, ya que la segunda imagen quedaba muy al borde de la parte inferior de la pantalla haciendo que las flechas también se desplazaran hacia abajo. Sin embargo, esta falla puede superarse con la barra de desplazamiento. Los estudiantes que reportaron el inconveniente con esta situación fueron E4 y E6.

Tal y como se comentó en líneas precedentes, esta sesión también permitió pensar en mejoras para facilitar la experiencia de usuario. La primera de ellas tiene que ver con crear una conexión más directa entre las actividades y la imagen del animal misterioso de la sección *Descubre*. La segunda tiene que ver con reprogramar un sistema de reinicio o *reset* en las actividades cada vez que el usuario quiera repetir una actividad sin que tenga que desplazarse a otra sección o pantallazo para hacerlo.

- **Categoría – Comportamiento**

Durante la sesión todos los estudiantes estuvieron en la página web. Nunca salieron del sistema a visitar otras páginas y casi todos preguntaban aspectos relacionados con el RED. Esto permite inferir que el libro de texto digital despertó en ellos un interés genuino. Incluso la estudiante E5, sabiendo que iba a ser la última en cumplir con el objetivo 1, no abandonó la sala hasta lograrlo. Mientras todos sus compañeros salieron a descanso, la

estudiante se quedó 5 minutos más terminado el reto. Esta actitud puede ser el resultado de una motivación extrínseca provocada por el recurso, ya que a diferencia de un libro impreso, el estudiante puede manipular, explorar, y jugar con una material que es fuente de conocimiento tal y como lo propone el constructivismo (Schunk, 2012).

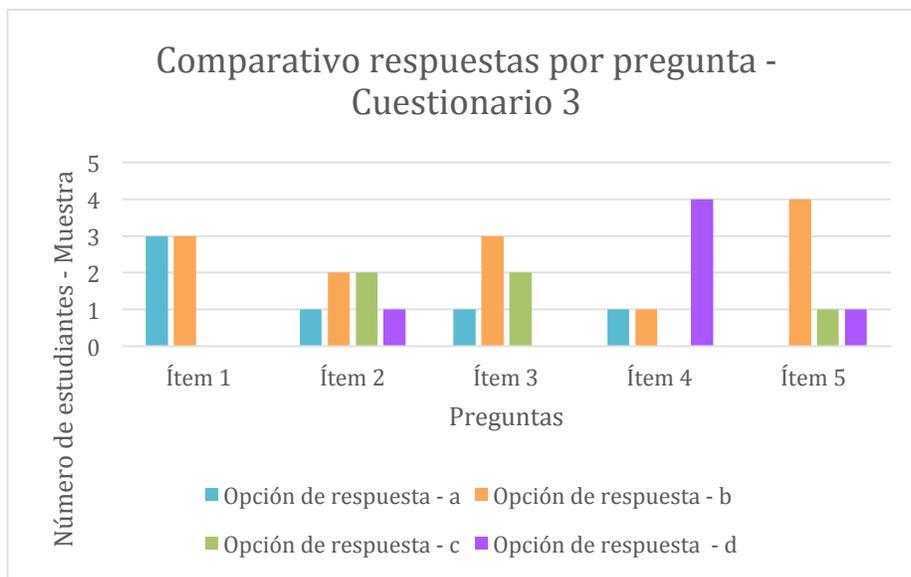
La autonomía, como conducta favorable, fue observada en los estudiantes E1, E2 y E6. Fueron los primeros y únicos en cumplir los dos objetivos centrales de la sesión y al final descubrieron los videos. Su éxito puede deberse en parte al nivel de desarrollo que poseen en la aplicación de estrategias como la relectura, el uso de conocimiento previo, y el auto monitoreo. Otra posible razón yace en la lectura de las instrucciones del RED, cuya comprensión equivale a tener un objetivo de lectura claro y preciso, y a tener más chances para comprender un texto (Smith, 1982). Estos estudiantes nunca hicieron preguntas de carácter conceptual o técnico, lo que puede interpretarse como una evaluación positiva al diseño metodológico y de contenido del recurso. Infortunadamente, lo contrario aconteció con los otros participantes, quienes además de no leer con detenimiento las sugerencias del sistema, no evidenciaban una actitud más reflexiva o consciente frente a su proceso lector.

Con respecto a la impulsividad, el hecho de no leer las sugerencias del RED presentes en los recuadros emergentes, se presencié más en los estudiantes E3, E4 y E5.

### **9.2.3.2 Resultados cuestionario 3**

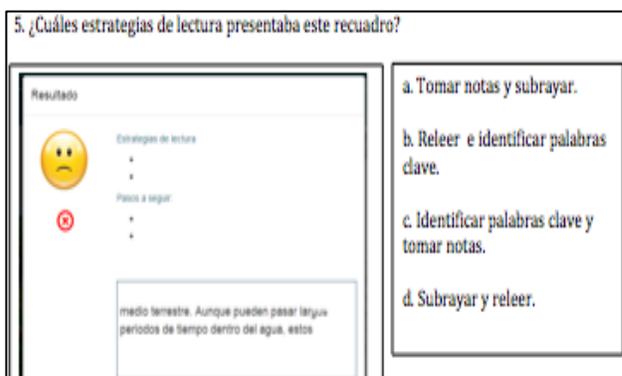
Una vez se finalizada la interacción con RED, se pidió a los participantes resolver el cuestionario 3 que indagaba sobre cinco aspectos del sistema (cuatro de ellos evaluados en

la sesión anterior). Los resultados de este instrumento pueden apreciarse en la gráfica 7. El instrumento puede apreciarse en la imagen 31 o bien en el anexo 5.



**Gráfica 7.** Comparativo opciones de respuestas por pregunta del cuestionario 3.

<p>1. El símbolo que aparece en la figura te invita a:</p> 	<p>a. responder un test en la sección <i>Evalúate</i>.</p> <p>b. a descubrir un animal misterioso.</p> <p>c. a revisar el objetivo de lectura.</p> <p>d. pedir ayuda cuando lo necesites.</p> <p>e. opciones a y b.</p>
<p>2. El símbolo que aparece en la figura te invita a:</p> 	<p>a. descubrir un animal misterioso en la sección <i>Descubre</i>.</p> <p>b. responder un test en la sección <i>Evalúate</i>.</p> <p>c. realizar una actividad en la sección <i>Reflexiona</i>.</p> <p>d. a revisar el objetivo de lectura.</p> <p>e. opciones a y c.</p>
<p>3. ¿Qué tantas veces leiste el objetivo de cada sección?</p>  <p>a. Siempre</p> <p>b. Algunas veces</p> <p>c. Pocas veces</p> <p>d. Nunca</p>	
<p>4. ¿Qué tantas veces tomaste notas?</p> <p>a. Siempre</p> <p>b. Algunas veces</p> <p>c. Pocas veces</p> <p>d. Nunca</p>	



**Imagen 31.** Facsímil cuestionario 3

La gráfica 7 ilustra las respuestas de todos los estudiantes. En el eje horizontal se representan las cinco preguntas del cuestionario, y cada una de las opciones de respuesta que contenía cada ítem respectivamente. La opción e, de los ítems 1 y 2, no aparece por defecto de reconocimiento por parte del sistema (Excel) al diseñar la gráfica.

En la pregunta 1 la respuesta correcta era la opción e, que a su vez que integraba las opciones de respuesta a y b. Aunque nadie acertó, las respuestas de los participantes estuvieron relacionadas con las dos opciones de respuesta, lo que quiere decir que hubo una comprensión parcial del propósito de este elemento del RED.

La pregunta 2 tenía como respuesta correcta la opción e (integra opciones a y c). Esta indaga sobre el significado del símbolo de los dos caminos. Infortunadamente nadie acertó porque la copia salió mal impresa y la opción de respuesta no fue clara para los estudiantes. El investigador se percató de este desacierto tiempo después cuando estaba haciendo la tabulación de los resultados ya que ningún estudiante lo hizo. Sin embargo,

unos estudiantes identificaron por separado dos de las respuestas integradas que eran la *a* (dos estudiantes) y la *b* (dos estudiantes).

La pregunta 3, sólo tenía cuatro opciones de respuesta, y mide la frecuencia con que los estudiantes leían el objetivo de la actividad que desarrollaban. El 50% de los encuestados (E4- E5- E6) afirmó haberlo leído *algunas veces* (opción *c*), el 33,33 % respondieron pocas veces (E1- E2) y sólo un estudiante (E3) respondió *siempre* (opción de respuesta *a*).

Las respuestas obtenidas en la pregunta 4, que indagaba sobre la estrategia de toma de notas en el RED, indica que el 66, 67 % no tomaron notas. El restante 33, 3 % afirman haberlo hecho, sin embargo este dato no es verídico ya que al final de la sesión el sistema no registró que los estudiantes hayan empleado esta función. El investigador infiere que la razón por la cual los alumnos no tomaron notas se debió al hecho del no reconocimiento de la existencia de esta función, es decir no fue muy evidente para ellos. En consecuencia, habría que pensar en un ajuste a futuro que resalte dicha función.

La pregunta 5 da cuenta de los participantes que lograron recordar las estrategias de lectura que el sistema sugería seguir en el nivel literal. El 66, 67 % de ellos marcó la respuesta correcta. El restante 33, 3 % , aunque marcó las opciones erradas, identificó la mitad de la respuesta.

### **9.2.3.3 Relaciones preliminares entre categorías de análisis**

En esta sesión se confirmó la consistencia de las relaciones entre las categorías de análisis descubiertas en la sesión anterior y también se desvelaron otras características subyacentes a estas.

La impulsividad siguió siendo un comportamiento presente en los procesos de exploración del material y comprensión lectora. Los cuadros emergentes no fueron elementos suficientes para reducir la velocidad de reacción ni para promover el pensamiento reflexivo, a pesar de que los resultados de los cuestionarios sí dan cuenta de un reconocimiento de estos por parte de los estudiantes. Este hecho establece la necesidad de mejorar el modelo usuario RED al punto de evaluar la comprensión de las instrucciones con el fin de generar mayor impacto en el estudio independiente. También abre un espacio rico para la investigación en campos como la psicología y la neuroeducación.

El aprendizaje y trabajo independientes circunscritos en los principios de la educación adaptativa son jalonados por la autonomía de los educandos. Si los estudiantes no logran reconocer sus intereses u objetivos de estudio, dependerán del maestro para aprender la mayor parte del tiempo. Por esta razón, el maestro y los materiales educativos, a la luz de los principios del constructivismo, deben servir de guías a través de la generación de estímulos cognitivos, emocionales y también sociales. Más aún en la edad en la que se encuentran los chicos de la muestra, 9 – 11 años, en la cual se empieza a leer para aprender (Mullis et al., 2016). En consecuencia, este RED debe hacer más evidentes los objetivos de aprendizaje que pretende perseguir.

En esta sesión, también fue posible ver la conexión interdependiente entre autonomía, motivación e impulsividad. El diseño RED despertó un gran interés y curiosidad entre los participantes del estudio no sólo por el componente de juego existente en las actividades, sino también por el hecho de que manipular libremente los contenidos. Fue posible corroborar que la estructura de hipertexto e hipermedia no dificultó el acceso a los ejes temáticos ni a las actividades, y en consecuencia, es posible pensar en la creación de textos no lineales. Fue gracias a ello que algunos estudiantes, a pesar de no lograr resultados alentadores en su proceso, siempre estuvieron concentrados en el libro digital. Sin embargo, el investigador considera pertinente pensar a futuro, cómo canalizar la impulsividad para que, en función de la motivación, ellos logren fortalecer aún más estrategias de orden metacognitivo como la autorregulación, monitoreo, planeación y evaluación (Barker & Carter, 2009).

Las sesiones 2 y 3 dieron cuenta de la importancia del aspecto social en el aprendizaje en los estudiantes. La adaptatividad (Aderson, 1979) y el constructivismo (Schunk, 2012) reconocen este aspecto como un principio esencial en el aprendizaje, el cual no se tuvo en cuenta en el diseño del RED. Tal y como fue descrito en las líneas precedentes, todos los estudiantes requirieron en algún momento la guía del investigador y la mayoría, a excepción de E1, compartían entre ellos sus dudas y descubrimientos provocando así la construcción de conocimiento. En consecuencia, se puede inferir que la cualidad del aprendizaje personalizado, subyacente a la educación adaptativa, no excluye totalmente la interacción con el otro, es decir no establece únicamente la relación hombre-máquina. Así pues, otra posible mejora para el libro digital tiene que ver con la inclusión de dicho principio.

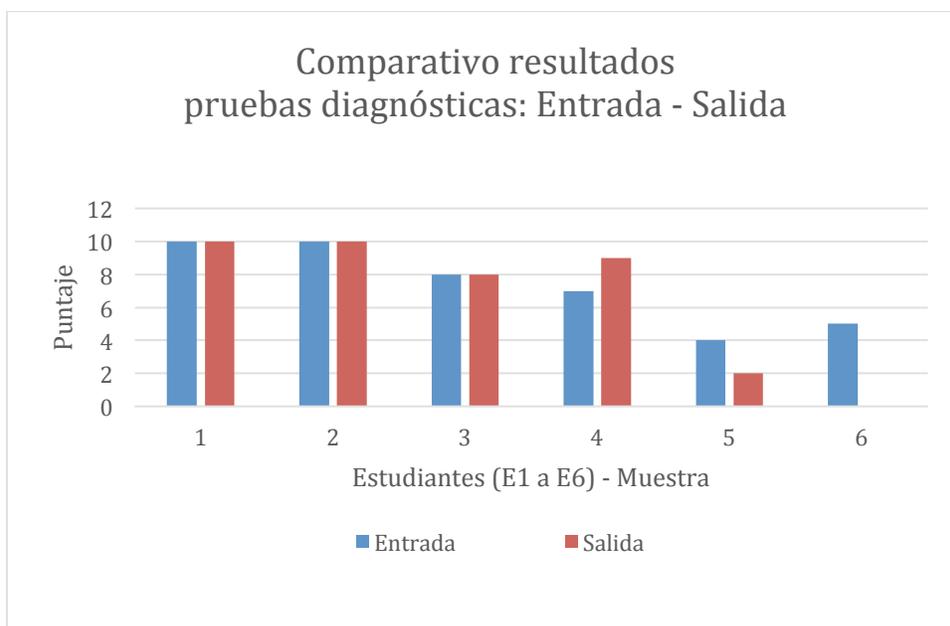
#### **9.2.4. Sesión 4**

Esta sesión se desarrolló en cuatro momentos. En los tres primeros, estuvieron involucrados solamente los estudiantes. En el último se obtuvo la evaluación y apreciaciones hechas por las profesoras de ciencias naturales y lengua castellana.

En la reunión con los estudiantes se aplicó la prueba diagnóstica de salida, que era la misma lectura y preguntas evaluadoras de la sesión 1, el cuestionario 4, y finalmente se llevó a cabo un grupo focal. Cabe recordar que en esta sesión el estudiante E6 no estuvo presente. En la sesión con las profesoras se aplicó el cuestionario 5 y también una entrevista semiestructurada con una de ellas. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

##### **9.2.4.1 Prueba diagnóstica de salida**

La prueba diagnóstica fue desarrollada rápidamente por los participantes. La gráfica 8 presenta los resultados obtenidos. El primero en entregar, E1, lo hizo a los 3 minutos. El último, E4, lo hizo al minuto 8. Al comparar los resultados de esta sesión con la primera se aprecia que los estudiantes, E1, E2 y E3 mantuvieron el mismo desempeño. Los dos cambios más significativos se observan con los estudiantes E4 y E5. Mientras que E4 da cuenta de una mejoría de dos puntos, E5 bajó su desempeño en la misma proporción respecto a su resultado inicial.



**Gráfica 8.** Comparativo resultados pruebas diagnósticas: Entrada - Salida

La tabla 15 ilustra el desempeño que tuvieron los estudiantes E3, E4, y E5 en sus pruebas diagnósticas en cada una de las preguntas. A la luz de esta, se analizaron las dificultades que presentaron los estudiantes en los dos niveles de comprensión lectora evaluados: literal e inferencial.

Tabla 15

*Comparativo desempeño pruebas diagnósticas de entrada y salida para los estudiantes E3, E4 y E5.*

Comparativo respuestas - Prueba diagnóstica																				
Estudiante	Respuestas – entrada (sesión 1)										Respuestas – salida (sesión 4)									
	Nivel literal					Nivel inferencial					Nivel literal					Nivel inferencial				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E3		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓

E4			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E5			✓	✓		✓		✓									✓		

**Estudiante E3:** Las preguntas que no acertó el estudiante en ambas pruebas pertenecen al nivel de comprensión literal, que alude a la habilidad de búsqueda y recuperación de la información. Con respecto a la pregunta 8, del nivel inferencial, vale la pena mencionar que la respuesta dada en la prueba de salida es mucho más elaborada y argumentada.

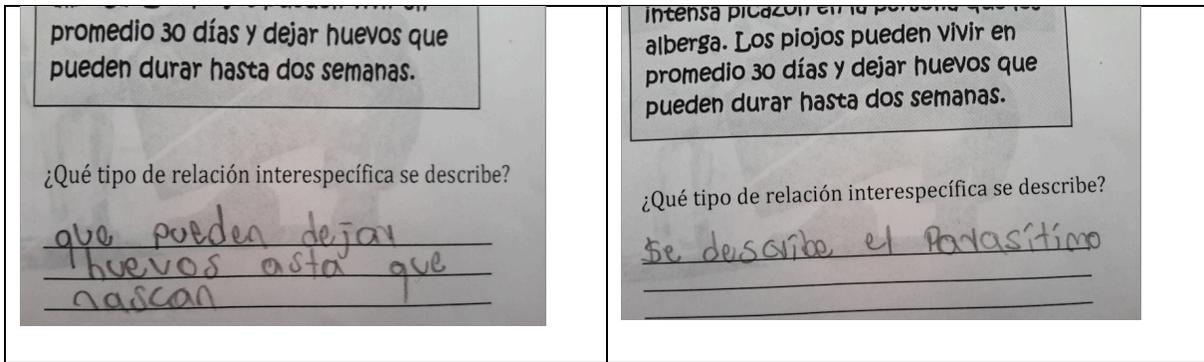
8. Explica tu respuesta a la pregunta 7: Esta relación es una de las más evidentes en la naturaleza

Respuesta pregunta 8 estudiante E3 – prueba diagnóstica de entrada.

8. Explica tu respuesta a la pregunta 7: se da cuando un organismo se alimenta de otro para ello debe cazarlo

Respuesta pregunta 8 estudiante E3 – prueba diagnóstica de salida.

**Estudiante E4:** La única pregunta que no logró acertar en la segunda prueba fue la número 1, perteneciente al nivel de comprensión literal. De hecho en la primera vez que presentó el test tampoco acertó. La notable mejoría del desempeño en la prueba de salida se debe al hecho de haber acertado las preguntas 2 y 6 del test, las cuales pertenecen a los dos niveles de comprensión evaluados respectivamente.

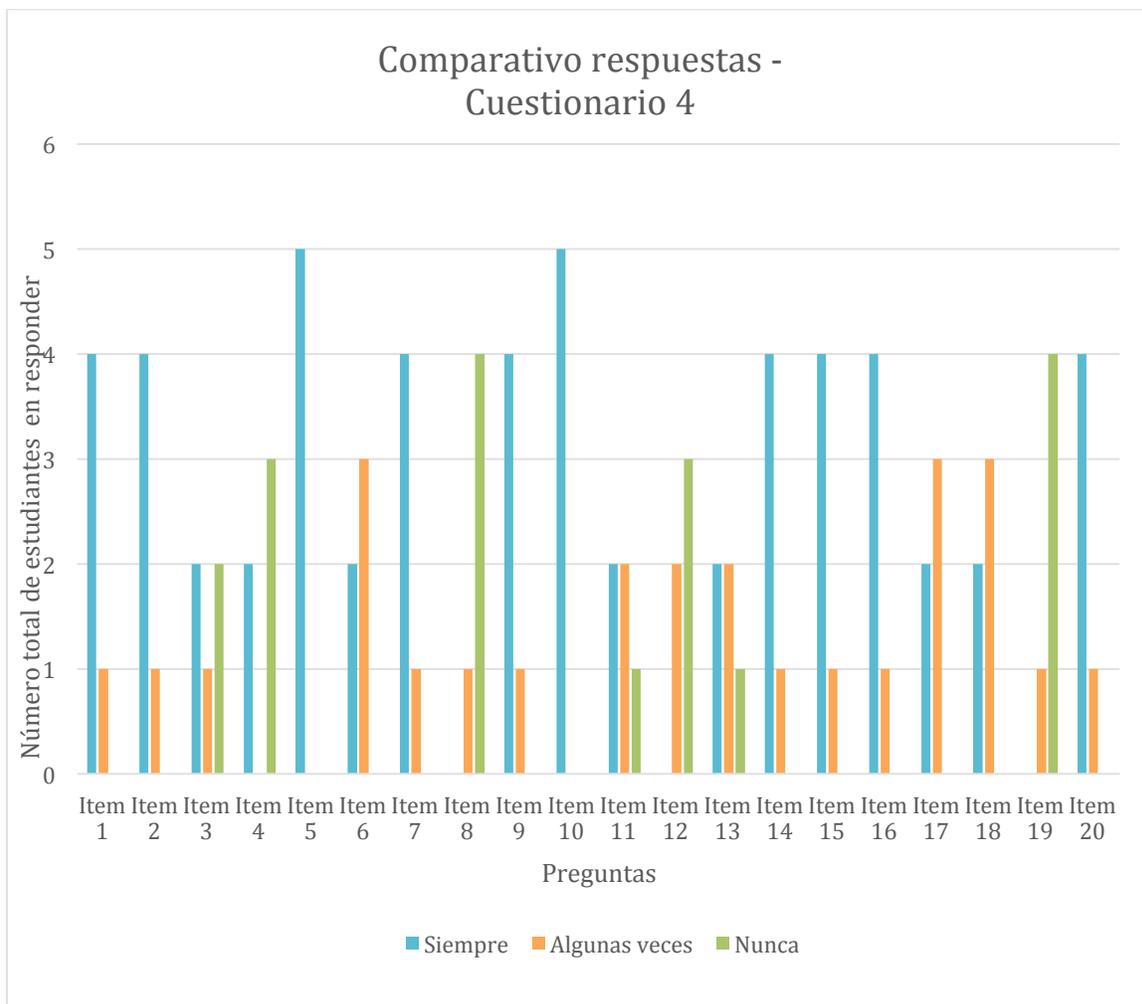


Comparativo respuestas a la pregunta 6 del estudiante E4.

**Estudiante 5:** El bajo desempeño de la estudiante se da en los dos niveles de comprensión evaluados.

#### 9.2.4.2 Cuestionario 4

Las respuestas de este cuestionario recogen la experiencia de usuario de los estudiantes respecto a su interacción con el RED, y guardan correspondencia fundamentalmente con las categorías *adaptatividad* y *diseño*. Los resultados se ilustran en la gráfica 9.



**Gráfica 9.** Comparativo respuestas – cuestionario 4.

### **Categoría - Adaptatividad**

La preferencia de usuario está representada por los ítems 1, 5, 16. El ítem 5, que alude a la libertad que tenía el usuario de elegir y cambiar los temas y actividades que deseaba resolver, es considerado afirmativa por el 100% de la muestra. Sobre el hecho de poder elegir entre una de las secciones principales del libro, *Lee, Juega, Descubre* (ítem 1)

y la posibilidad de repetir los ejercicios cada vez que ellos deseaban (ítem 16), el 80% de los participantes afirmaron que estas acciones sí se pudieron llevar a cabo.

El aspecto de la realimentación del RED es evaluado por los ítems 10, 11, 12, 13. El ítem 10, que hace referencia a la acción del sistema de indicar si la respuesta seleccionada en los test es correcta, es considerado como una constante por el 100% de los participantes. Los ítems 11, 12 y 13 se relacionan directamente con el recuadro emergente que enuncia las dos estrategias de lectura. Sólo dos estudiantes afirmaron que el sistema siempre daba pautas de qué y cómo hacer para encontrar la respuesta correcta (ítem 11), y que además recomendó buscar palabras clave (ítem 13). Con respecto al ítem 12, la mayoría, equivalente a 3 estudiantes, respondieron que el RED nunca les recomendó releer. Estos datos corroboran las observaciones sobre la lectura no detenida de las instrucciones y cuadros emergentes por parte de los estudiantes, descritas en las sesiones anteriores.

Los ítems 2, 14, 15 evalúan la característica de navegabilidad, es decir la funcionalidad de los cuadros emergentes para sugerir rutas y temas (ítem 2), secciones (ítem 14), la exploración de la sección *Descubre* (ítem 15). Cuatro estudiantes señalaron afirmativo los tres ítems.

### **Categoría - Diseño del RED**

Respecto al acceso a la página web, el 80% de la muestra consideró que nunca tuvo problemas técnicos para ingresar (ítem 19).

La usabilidad y el contenido fueron evaluados por los ítems 3, 4, 6, 7, 18. El 40% de los participantes afirmó poder ver videos (ítem 3). El 60% señaló no haber logrado ampliar las fotografías (ítem 4). Estas cifras, sin embargo, deben interpretarse desde el hecho que sólo dos estudiantes lograron descubrir los videos en la sesión anterior, y que otros hallaron la forma de ampliar las imágenes. En otras palabras, la respuesta de los educandos está más ligada a su experiencia, más que a una falla del RED como tal. Con respecto a la lectura de objetivos, sólo dos estudiantes indicaron haberlo hecho siempre (ítem 6). El 80% de la muestra concordó en haber explorado siempre las pestañas *evalúate*, *reflexiona*, *explora* (ítem 7), lo que indica que esta mayoría tuvo acceso a las estrategias de lectura. Finalmente, sobre el aspecto que alude a la fácil comprensión de las instrucciones del componente *reflexiona* (ítem 18), que trabaja en nivel inferencial, sólo dos estudiantes respondieron que el enunciado es verdadero. Sin embargo, es necesario tener presente que en la sesión 3 sólo la mitad de la muestra logró llegar a este punto.

### **Percepciones particulares**

La segunda parte del cuestionario indagó a los estudiantes sobre los aspectos que más les habían gustado y los que no. Las palabras *jugar* y *descubrir* fueron el común denominador de las respuestas de los cinco estudiantes con respecto a la pregunta sobre lo que más les llamó la atención del RED.

16. ¿Qué fue lo más te gustó de la página web?

me gusto todo leer jugar descubrir eso.

Respuesta estudiante E4 – cuestionario 4.

16. ¿Qué fue lo más te gustó de la página web?

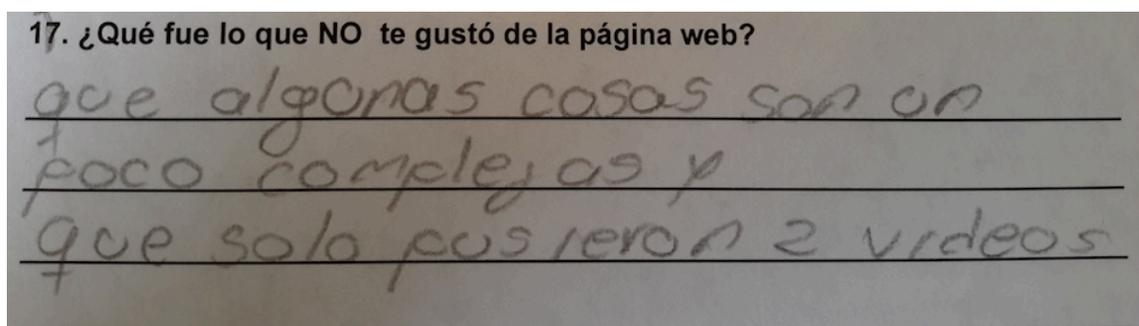
jugar y contestar los test  
por que nos ayuda a aprender  
cosas de una forma entretenida

Respuesta estudiante E1 – cuestionario 4.

Estás dos palabras son clave para entender la razón por la cual se evidenció el interés de todos los alumnos con el libro digital en las sesiones 1 y 2. Jugar y descubrir son dos acciones que Abraham Maslow, en su pirámide de las necesidades del ser humano, resalta en el nivel de la autorrealización (Bilbao, 2013, p. 31).

Por otro lado, la respuesta del estudiante E1 dejar ver un nivel de consciencia sobre su proceso de aprendizaje. Desde la perspectiva de la metacognición, el estudiante afirmó que es posible aprender de una forma entretenida y que la metodología y contenidos del RED lo hacen posible. También es posible interpretar que estrategias como el monitoreo y la evaluación ya hacen parte de su competencia lectora, las cuales logró evidenciar en el libro digital. Este aporte es importante en tanto que permite al investigador desvelar principios o características a tener presente cuando se diseña un material educativo.

Sobre los aspectos que no habían gustado, la mayoría de los participantes no señalaron alguna idea en concreto. Sólo unos de ellos, E1, declaró que había pocos videos y que algunas cosas le parecieron complejas.



Respuesta estudiante E1- cuestionario 4.

#### 9.2.4.3 Grupo focal

Esta actividad tuvo dos objetivos: conocer un poco más el perfil lector de cada uno de los participantes y escuchar la experiencia de usuario que tuvieron con el RED. El grupo focal duró treinta y cinco minutos y logró registrarse en un archivo de audio. Esta charla estuvo fundamentada básicamente en 10 preguntas, y la información obtenida se ha relacionado a cada una de las categorías de análisis.

#### Categoría - Comportamiento

- **Pregunta 1: ¿Por qué creen que no gusta tanto la lectura?**

Las respuestas de los estudiantes E2 y E4 lograron recoger lo que el grupo expresaba. En esencia ellos comentaron que la lectura que ellos hacen es una actividad

resultante del cumplimiento de un deber académico, porque la institución educativa así lo requiere, y no una práctica emergente de una motivación intrínseca. El estudiante E4 afirma: *“En la casa, lib, libremente no la practicamos en cuadernos en libros, solo en el libro que porque **toca leer** para responder, pero eh, eh, no se pueden, mejor dicho no la practicamos tanto”*. La estudiante E2 complementa esta afirmación diciendo que los textos que leen en la escuela no son los suficientemente retadores o llamativos: *“Porque o sea, no estamos como, o sea digamos cuando nos **ponen a leer** son como cosas muy simples muy sencillas, no **nos ponen un leer un libro completo**, digamos no **nos ponen a, a, a hacer un trabajo de un libro**, entonces por eso es que, por eso es que uno no se acostumbra a leer demasiado, por eso es que digamos como que a uno le toca leer para...”*

Se infiere pues, la necesidad imperiosa de que el maestro y los recursos educativos – ambos – logren estimular el interés por la lectura.

- **Pregunta 5: ¿Qué es lo que más les gustó del libro digital?**

Las palabras *jugar* y *descubrir* afloraron inmediatamente, tal y como aparecieron escritas en las respuestas del cuestionario 4. Dos acciones que, según los estudiantes, facilitaban el aprendizaje. El resaltó la propuesta didáctica del RED: *“A pues que ,que, que nos ayuda a, a tener información no solo leyendo si no también puede ser jugando, una forma más, más didáctica para resolver más.”* Por su parte la estudiante E2 enfatiza la actividad de poder descubrir una información extra como un elemento que motiva o jalona el interés en el lector: *“A mi lo que más me gustó fue que uno leyendo, como decir, leyendo, jugando, uno puede digamos, como la imagen que teníamos que descubrir, eh contestando*

*muchas preguntas, que necesitamos que leer para poder responderlas para poder al menos descubrir la imagen.”* Por otro lado, el estudiante E4 considera que le es posible retener más información: *“...o sea se le queda en la mente grabada, que puede lograrlo cuando usted entiende más, va, va, entendiendo más de esas cosas, y así se le va a facilitar todo.”*

Las respuestas a esta pregunta trascendieron del plano de preferencia de usuario al del aprendizaje. Se interpreta que el RED, además de permitir una lectura más amena, facilitaba procesos de retención, recordación y asociación de la información. En consecuencia se puede inferir que para los alumnos sí hubo aprendizajes significativos mediados por el descubrimiento. De acuerdo con Ausbel *“el aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado”* (1983, p. 3). En este orden de ideas, los contenidos del libro digital sí permitieron a los lectores hacer uso de sus conocimientos previos con el fin de hacer posible dicha integración. Por otro lado, la forma en que son expresadas las opiniones dan cuenta de unos lectores que se sintieron protagonistas en su quehacer lector y proceso de aprendizaje, tal y como lo sugiere el enfoque del constructivismo (Schunk, 2012).

### **Categoría - Contenido**

- **Pregunta 2: ¿Los contenidos del libro digital eran más largos que el libro de texto que usan en clase?**

Los participantes acordaron que la extensión nunca fue un problema. Sin embargo, la estudiante E2 informa que la comprensión de los textos del RED sí eran un poco más exigentes y aclara lo que ella quería decir por “*sencilla*” en su respuesta a la primera pregunta: los comparación con el texto que trabajan en el colegio: “*No, o sea a lo que yo me refería, no era que no, nos, nos ponían a leer cosas muy fáciles, simplemente que eran cosas muy sencillas, que digamos, por lo menos, uno para resolver algo tiene que leer y sacar la respuesta, pero tiene que ponerle mucha lógica a las cosas, lo que te decía de sencillo era porque digamos uno lo lee y ahí de una vez te da la respuesta.*” La estudiante E5 refuerza esta idea diciendo que con el RED “*por ejemplo si uno se equivocaba en las respuestas tenía que volver a leer porque es que le da pereza, entonces si pare, si quiere responder las preguntas correctamente entonces tiene que leer bien, para, o sea para que le salga correcta.*”

Esta pregunta validó dos aspectos. Primero, la percepción que tuvo el investigador frente al nivel de complejidad o exigencia del texto impreso que usa la institución educativa – nivel menor en comparación con los textos empelados por las pruebas SABER y PIRLS – es compartida por algunos de los estudiantes. Segundo, el fortalecimiento de una competencia requiere tiempo, tal y como lo demuestra la respuesta de la estudiante E5 cuando describe el proceso de lograr la respuesta correcta en las actividades del RED. Una descripción a nivel de la metacognición. Es importante hacer notar este hecho porque durante las sesiones anteriores el desempeño de la alumna no fue el mejor ni tampoco demostró ser reflexiva en relación con su proceso lector.

- **Pregunta 6: ¿Alcanzaron a revisar la sección Reflexiona durante el fin de semana?**

La respuesta fue negativa. Sólo tres estudiantes E2, E3 y E4 aseguraron haber visitado la página el fin de semana. Sin embargo, sus experiencias son valiosas desde el punto de vista de la usabilidad y el contenido del RED.

Con respecto a la usabilidad, los estudiantes E2 y E3 dijeron haber ensayo el recurso en el celular de sus padres y afirmaron que el RED funciona mejor en un computador. E2 dijo: *“... y me gustó más el computador.”* A lo que E3 complementó: *“ además porque digamos yo, yo, agarraba a una respuesta y o sea la agarraba, pero la ponía al otro lado, o sea era muy chiquito, eran muy chiquitos los espacios...”*.

Con relación al contenido, E2 y E4 comentaron que les había llamado mucho la atención los videos del recurso. Sin embargo, al mismo tiempo dieron a entender que no lograron ver la pertinencia de este tipo de formato dentro del libro. Para ellos, la comprensión lectora está ligada a la interpretación del código lingüístico escrito. Al respecto, E2 dijo: *“Sí me gustan, pero o sea no le presto tanta atención a ver videos porque, o sea, pues sí, los videos son importantes porque uno de ahí también saca cosas, pero entonces de ahí va a cerrar el libro para ver los videos”*. E4, por su parte, añade: *“es bueno que tenga videos, pero yo me concentro más en la lectura. O sea, es mejor leer que ver videos.”* En otras palabras, los videos no se percibieron como un complemento a la lectura; lo que pide reevaluar el diseño del RED, quedando así abierto un tema de investigación para otra ocasión: la comprensión lectura a luz de la intertextualidad.

## Categoría - Competencia lectora

- **Pregunta 3: ¿Recuerdan las dos estrategias de lectura que aparecían mientras resolvían los test?**

Ningún estudiante respondió afirmativamente a pesar de que el investigador les recordó el símbolo del recuadro (las caritas) y los sonidos de acierto y error que arrojaba el sistema. Al no tener respuesta, se decide reformular la pregunta a cada uno de los sujetos.

- **Pregunta 4: ¿Cuándo van a leer un texto qué/cuáles estrategias o técnicas de lectura utilizan?**

Esta pregunta permite comprender un poco mejor los resultados del desempeño lector de los participantes a lo largo de la implementación.

**Estudiante E1:** El sobresaliente del grupo aseguró tímidamente que su facilidad para comprender un texto radica en la capacidad que tiene para concentrarse: “...es que yo, me, prácticamente como que me meto en la lectura como para entender más y poder responder más fácil.”. Al insistirle ser un poco más específico añade: “Pues cuando hay preguntas no me voy a leer para responder sino que leo las preguntas y si necesito algo que no sé me voy a la sección para leer y ahí miro el cuadro para responder las preguntas.” Esta respuesta fue la más clara y contundente al compararla con la de los otros participantes y deja entrever que sí tiene un método a la hora de abordar un texto. Una respuesta que

reafirma lo dicho por Afflerback & Cho (2009, p. 69): hablar de estrategias de aprendizaje es referirse a procesos cognitivos y metacognitivos, a operaciones mentales esenciales que le permiten a un lector determinar qué tanto entendió y recordó, además de ayudarlo a decidir si le es necesario releer el texto una vez más.

**Estudiante E2:** No logró expresar con mucha claridad su respuesta. Sin embargo, fue posible deducir que releía y buscaba relación entre palabras (ya fueran las mismas o de sinonimia) que estuvieran en el texto y en las preguntas de los ejercicios. *“Yo lo leo, vuelvo y lo re., miro a ver si esa palabra combina con la otra... mmm..., trato de mmm..., ponerle lógica y que suene”*. E2 logra hacer manifiesto que leer implica hacer relaciones lógicas entre ideas y palabras, acercándose así a la definición dada por Dubois (1987) sobre la lectura como un compendio de destrezas – reconocimiento de palabras, comprensión, reacción emocional y asimilación (evaluación) – que se deben desarrollar para entender el significado del texto.

**Estudiante E3:** El estudiante también aplica la relectura y sigue un procedimiento tradicional que es: *“Pri, primero leo luego respondo. Cuando uno lee algo, algo bien o algo mal que no la recuerdo me, me vuelvo otra vez a leer y después la respondo”*.

**Estudiante 4:** Al igual que su compañero E3 afirma: *“Yo primero leo, después de leer respondo.”* A la contra pregunta que hace el investigador sobre si respondía inmediatamente o si se daba el trabajo de verificar la información, el estudiante añadió: *“Sí, yo a veces releo porque, y también, yo prácticamente todo lo que leo ahí, se me mete en la mente entonces vuelvo a recordarlo”*.

**Estudiante 5:** La estudiante no logró comunicar su idea y se desvió del tema. De hecho, a este punto de la entrevista, muy pocas veces la estudiante logró responder de manera clara y precisa las preguntas anteriores. Esta falencia también se hace presente en la producción escrita, al revisar las pruebas diagnósticas, donde la estudiante tampoco logró comunicar una idea sencilla y clara. Esta apreciación permite comprender el bajo desempeño de la participante en la prueba diagnóstica.

Esta pregunta confirmó que dos de las estrategias implementadas en el RED (relectura – identificación de palabras clave) son las más empleadas por el 60% de la población entrevistada. Un dato curioso, con respecto al estudiante E4, es su participación constante en la sesión ayudando a esclarecer las respuestas de sus demás compañeros de manera coherente. La anotación se hace porque este hecho demuestra que hay estudiantes que se benefician de la socialización para jalonar y elaborar su proceso de comprensión tal como lo estipula el constructivismo que según (Schunk, 2012) “resalta la interacción de las personas y las situaciones en la adquisición perfeccionamiento de las habilidades y los conocimientos.”

- **Pregunta 7: ¿Tomaron notas dentro del libro digital?**

La respuesta fue nunca. Al ver la negativa, se les preguntó si alguna vez tomaban notas cuando leían, y si habían escuchado mencionar esta estrategia por sus profesores. Con respecto al primer interrogante las respuestas oscilaron entre algunas o muy pocas veces. Con relación a la segunda, ningún estudiante dio razón. Dado este hecho, el investigador

infiere que la no aplicación de esta estrategia durante las sesiones se fundamenta en el desconocimiento de esta.

- **Pregunta 9: ¿Por qué no leen los objetivos?**

Los estudiantes E4 y E1 concuerdan en decir que estos no eran evidentes. E4 dice: *“Yo no veía el objetivo o sea, yo cuando empezaba a leer, yo solo leía y ya, o sea yo no, no miraba a ver si había objetivo, ¿ si?, pero ya después, después de leer yo veía a ver en la página khsi ya podía resolver algo con lo que leí.”* E1 complementó expresando: *“Si estuviera como un poquito más grande o más centrado, o se vería mas grande mas claro y uno terminaría como por leer.”* Por otro lado, la estudiante E2 afirma haberlos leído solo unas cuantas veces porque se dejaba llevar por la rapidez con que leía: *“Yo de vez en cuando los leía, pero no es que los objetivos no fueran importantes, simplemente como que me iba mas rápido a la lectura o a la actividad, digamos.”*

Un dato curioso de esta pregunta se da por cuenta de la estudiante E5 quien manifiesta so saber a qué se refería el investigador con objetivo.

Esta pregunta permite inferir que la mayoría de los participantes suelen leer sin un objetivo o pregunta inicial en mente. Un hábito suele estar ligado a una conducta impulsiva con el fin de hacer rápido el ejercicio de comprensión.

- **Pregunta 10: ¿Por qué no leían los recuadros emergentes?**

La impulsividad, traducida como el deseo de resolver las actividades rápidamente, es la razón fundamental por la cual los cuadros emergentes (sugerencias) tampoco fueron aprovechados al máximo por los estudiantes.

### **Categoría - Adaptatividad**

- **Pregunta 8: ¿Qué opinan de la organización no lineal o tradicional de los contenidos? ¿Se dieron cuenta que podían elegir los temas que querían leer?**

Las respuestas de todos los participantes convergieron en que la no linealidad de los textos que era uno de los aspectos característicos del libro digital. El estudiante E1 logra hacer síntesis de lo que significó para ellos el hecho de tener libertad para navegar el libro digital: *“Porque pues eh, uno como va, uno puede escoger la sección que más le interese porque puede que ya sepa más de esas otras secciones, entonces tendría que pasar esa sección y leerlas todas para poder llegar a esa sección.”* Lo interesante de esta afirmación no sólo es el hecho de que el estudiante reconoce las ventajas de la estructura hipermedial del RED al decir que el lector puede obviar partes que ya conoce, sino que además se evidencia la esencia misma de la educación adaptativa que, según Anderson (1979), es ser sensible a las necesidades y particularidades existentes entre los estudiantes.

En seguida se les preguntó si alguno sintió en algún momento haberse perdido dentro del texto. A lo cual la gran mayoría *respondió que no*. Sólo la estudiante E5 afirmó lo contrario: *“Sí, yo algunas veces sí me perdía.”* Estas respuestas son alentadoras desde el punto de vista del diseño hipermedial ya que como lo afirma Liu (2010), el hipertexto

reduce el nivel de atención de lector a tal punto de desorientarlo, lo cual se traduce en la incapacidad de pensar de manera profunda sobre el tema en particular que se lee. Así pues, el RED logró superar esa dificultad.

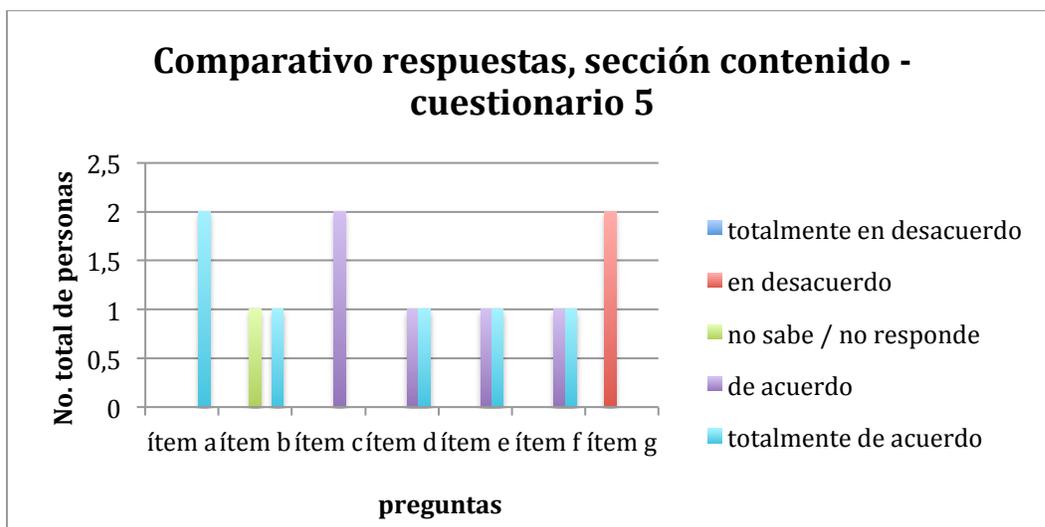
### 9.2.5. Evaluación del RED por parte de profesores

La validez del contenido y de constructo del RED fue llevada a cabo nuevamente. Esta vez por las dos profesoras de primaria de la institución educativa, cuyas áreas de especialidad eran ciencias y lenguaje. Ambas profesoras respondieron el cuestionario número 5 (ver anexo 7) y sólo a una de ellas, la profesora de ciencias, fue posible realizarle una corta entrevista.

#### 9.2.5.1 Cuestionario 5

El cuestionario especifica los conceptos o categorías que se evalúan en cada pregunta.

- **Contenido**



**Gráfica 10.** Comparativo respuestas – contenido - cuestionario 5.

Las profesoras manifestaron estar de acuerdo con la correspondencia que guardan los textos y actividades del RED con el grado de escolaridad al que está dirigido y la manera en que estos estaban organizados (ítems b, c, d, e). Aunque la profesora de lenguaje dice que el RED no hace explícito el grado de escolaridad, ella lo esclarece con una observación:

		No especifica a que grado corresponde.
X		Asumí que era para niños de 3 a 5 <sup>o</sup> pñia.

Respuesta profesora de lenguaje – cuestionario 5.

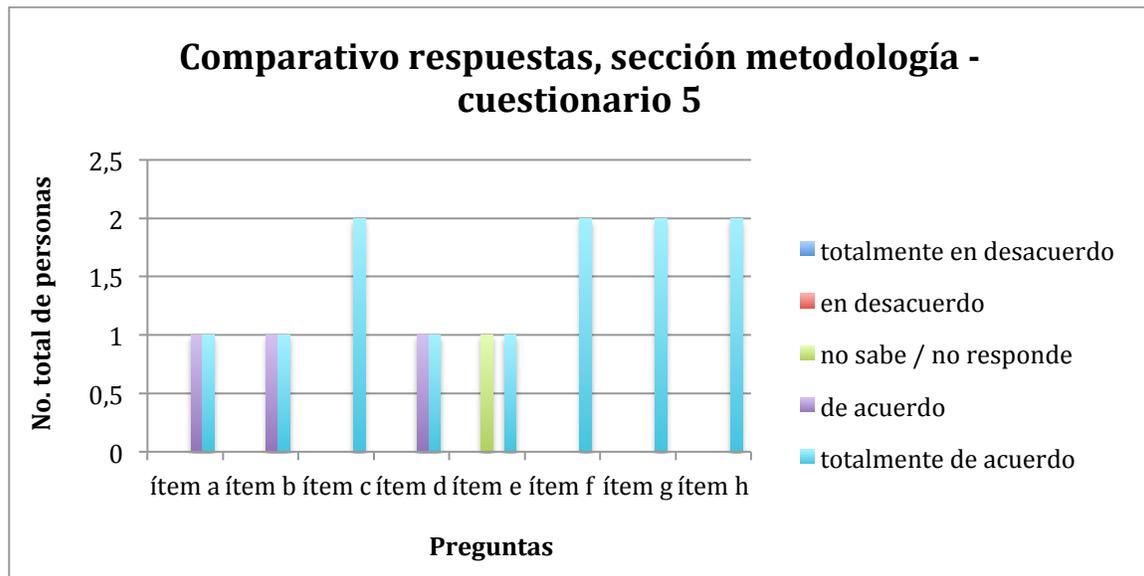
Además, consideran que el RED favorece el aprendizaje autónomo (ítem f), y consideran que el formato hipertextual no impide la comprensión ni acceso a la información (ítems a, g). Frente a esta última característica, la profesora de lenguaje comenta:

		La lectura de los textos permite la comprensión y el orden en que se presenten no alterará dicho objetivo.
--	--	--

Respuesta profesora de lenguaje – cuestionario 5.

- **Metodología de lectura**

Las dos docentes coinciden en afirmar que el RED sí trabaja los dos niveles de comprensión, literal e inferencial, (ítems a, b); la retroalimentación dada por el sistema es clara (ítems c, f); y que las estrategias que se hacen explícitas sí promueven la autonomía del lector desde la autoevaluación y el auto monitoreo (ítems d, g, h).



**Gráfica 11.** Comparativo respuestas – metodología de lectura- cuestionario 5.

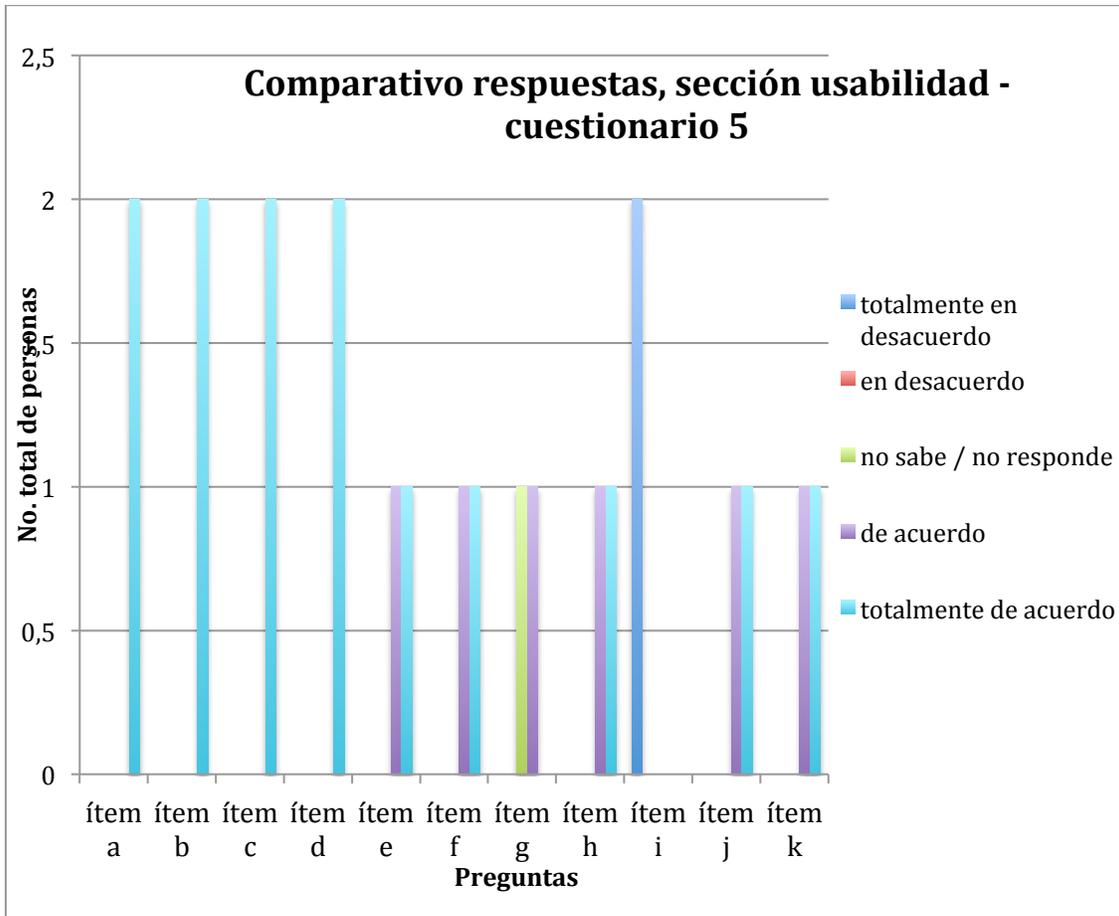
Con respecto al ítem e, donde se indaga sobre la aparición y aplicación de las estrategias de lectura, la profesora de lenguaje sugiere ser más específicos con su función dentro del texto:

						Sugiero especificar lo de las estrategias. Algunos textos señalan *
				X		
				X		
				X		
* a qué le apuntan por ej comprensión literal, inferencial o crítica, predecir, identificar...						

Respuesta profesora de lenguaje – cuestionario 5.

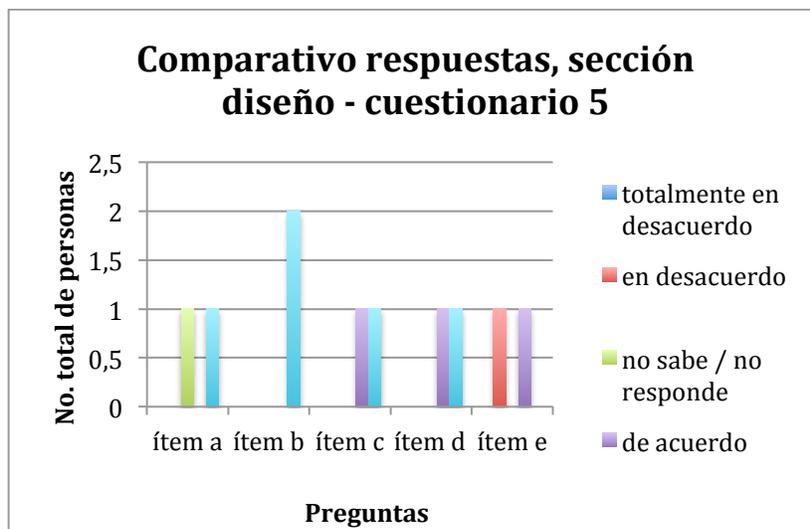
- **Usabilidad**

Aspectos como el acceso, el funcionamiento de los botones, menús, cuadros emergentes, y el diseño amigable de la página (ítems a, b, c, d, e, f, g, i) fueron evaluados favorablemente por ambos pares. Igualmente aconteció con la percepción de que el sistema favorece procesos de autoaprendizaje y tiene en cuenta el ritmo de lectura de cada persona (ítems h, j, k).



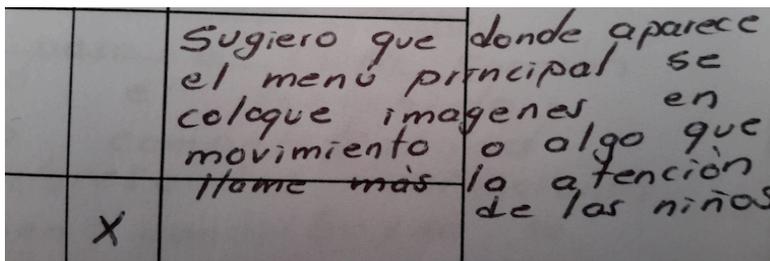
Gráfica 12. Comparativo respuestas –usabilidad – cuestionario 5.

- **Diseño**



Gráfica 13. Comparativo respuestas –diseño – cuestionario 5.

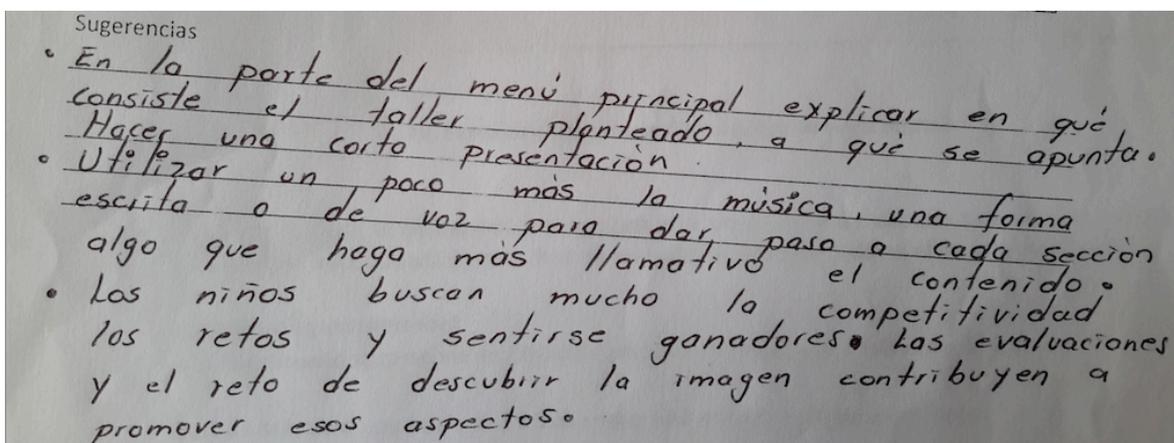
Hay consenso en aspectos evaluados como la organización y distribución del contenido en la página web (ítems, b, c d). Respecto al ítem a, que indaga sobre qué tan atractivo es el diseño para el público objetivo, la profesora de español considera que es un poco serio y hace una sugerencia:



Respuesta profesora de lenguaje – cuestionario 5.

- **Sugerencias**

La profesora de español al final del cuestionario realizó dos sugerencias desde el ámbito del diseño con el fin de hacer el RED más atractivo para los niños. Propone hacer uso de elementos sonoros y animados. También resaltó el concepto de **reto** presente en las actividades del recurso y cómo estas pueden jalonar la motivación en los estudiantes.



Sugerencias de diseño para mejoramiento del RED por parte de la profesora de lenguaje.

### 9.2.5.2 Entrevista

La entrevista sólo fue posible llevarla a cabo con la profesora de ciencias. Las dos categorías sobre las cuales más se ahondó fueron la autonomía y el contenido.

Respecto la autonomía de los chicos que participaron en la prueba, la cual está jalonada por la impulsividad más que por el análisis, la profesora comenta que es normal ya que considera que la consciencia sobre el proceso de aprendizaje es más notoria en chicos más grandes: *“Yo creo que, yo creo que con estudiantes más o menos de séptimo hacia allá ,de séptimo en adelante.”* Sin embargo, añade que con la edad de los chicos de la muestra es posible trabajar la autonomía siempre y cuando haya un trabajo previo con el docente: *“Un trabajo previo que debe hacer el docente, el docente eh debe estar guiando el trabajo, o sea la interacción no puede dejársela sola eh, eh, texto, y el texto virtual y el niño debe haber un trabajo previo para que se complemente el trabajo.”*

Frente al tema de la no lectura de los objetivos por parte de los estudiantes la profesora sostiene que no es grave ya que considera que es un punto más para el profesor: *“No y ellos no lo van a leer y de todas maneras yo pienso que esa parte de todas formas es un poco mas para el docente, ¿cierto?... Mmm..., de pronto a ellos se les da a conocer al inicio de la guía de del trabajo los objetivos, pero en la plataforma yo creo ellos, ellos no lo van a leer, pero sí es una herramienta útil para el maestro.”*

Con relación al uso de la tecnología, la entrevistada asegura que esta puede despertar el interés de los chicos hacia la lectura: *“...el computador para ellos es atractivo,*

*la tablet, los celulares, entonces, entonces, es un, es un medio que permite, mmm, de pronto despertar el interés, todo eso me parece interesante.”* También la docente resaltó el hecho que las actividades de evaluación fueran variadas: *“...observé varias, varias guías, y varias mmm evaluaciones, me pareció interesante que, ver que no fuera solo de texto, si no que hubiera imágenes o de comple, completar eh eh , de arrastrar palabras, completar que eso nos ayuda también a reconocer y a enlazar.”* Actividades cuyo puntaje lograba motivar al estudiante en tanto que despierta esa cualidad de competencia, de querer ganar, que existe en ellos: *“Aunque de todas maneras, de todas maneras, ellos son competitivos y ellos intentan, y la idea es ganar... (...) Entonces puede, puede motivar a los que, a los que normalmente de pronto se nos quedaron atrás.”*

### **9.3 Triangulación de datos**

Es inmanente al enfoque cualitativo realizar los procesos de recolección y análisis de datos de manera paralela, Hernández et al., (2010, p. 439), tal y como se hizo en los numerales anteriores. Sin embargo, a continuación se presenta una síntesis de todos los datos que surge de relacionar cada uno de los instrumentos empleados a la luz de las categorías de análisis. Según Cisterna (2005) el proceso de triangulación hermenéutica consiste en “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación.”

- **Adaptatividad :** El funcionamiento adaptativo del libro digital fue percibido por todos los lectores que interactuaron con él a lo largo de la implementación. Los usuarios reconocieron que pudieron escoger los temas y rutas que más les interesaban sin necesidad de hacer una lectura lineal de los contenidos. La sección que más les llamó la atención fue *Juega*. Las sesiones 1 y 2 demostraron que cada estudiante pudo trabajar a su propio ritmo y generar algún tipo de aprendizaje así algunos de ellos no hayan alcanzado a cubrir gran parte de los contenidos. Los principios de navegabilidad del sistema, las flechas y menús, permitieron que los lectores no se sintieran perdidos dentro de los contenidos. Aunque la gran mayoría de los niños no leían los recuadros emergentes que sugerían rutas de exploración, las profesoras manifestaron que estas guías eran claras, además de favorecer el auto monitoreo. Con relación a la realimentación ofrecida por el sistema en los test (de apartes *evalúate* y *reflexiona*), las docentes calificaron esta característica del RED como pertinente en tanto que sí cumple con el objetivo de apoyar procesos de comprensión lectora. Si bien, hubo estudiantes que por su impulsividad casi no leían la realimentación con detenimiento, los cuestionarios de las sesiones 2 y 3 demostraron que sí recordaban parte de la información que allí se presentaba.
- **Competencia lectora:** Las pruebas diagnósticas no ofrecieron un dato contundente que permitiera afirmar si los participantes fortalecieron su competencia lectora. Sólo uno de ellos, E4, dio muestras de mejorar su desempeño, mientras que el de otro, E5, bajó. Sin embargo, el hecho que la mayoría de los estudiantes haya resuelto los juegos y los test, tal y como aconteció en la sección 3, permite afirmar que tuvieron contacto con las estrategias de lectura que brindó el sistema y que en algún

momento los procesos de recuperación de información y de inferencia estuvieron presentes. Por ejemplo, el nivel 2 de la sección *Juega*, era una actividad muy larga para haber sido desarrollada a través del método ensayo y error.

Los estudiantes más sobresalientes, E1 y E2, dan cuenta de que los buenos lectores poseen por lo menos una estrategia para enfrentarse a un texto, lo cual les permite ser más autónomos y avanzar significativamente cuando de explorar y comprender un material se trata. Las buenas habilidades lectoras, empero, no pueden asociarse exclusivamente a la lectura constante, como lo afirmó E1, quien argumenta que su gran desempeño es fundado en la habilidad que tiene para concentrarse. Por otro lado, los estudiantes E3, E4 y E5, poseen una falencia en común que es la no lectura y comprensión de instrucciones, lo cual hizo que no lograran completar el segundo objetivo de la sesión 3 y que una gran parte del tiempo intentaran resolver las actividades a ensayo y error.

Las profesoras por su parte, desde su posición de pares evaluadores del RED y posibles usuarias dentro del contexto de un ambiente de aprendizaje, consideraron que el libro de texto digital adaptativo sí presentaba claramente una propuesta metodológica estructurada para jalonar procesos de comprensión lectora en los niveles literal e inferencial de manera autónoma.

- **Diseño:** El acceso al RED fue motivo de preocupación solamente en la sesión 2 para algunos estudiantes. Esto se debió prácticamente a la extensión de la dirección web.

El contenido estaba acorde al nivel de los estudiantes de cuarto grado según lo manifestaron las docentes. La organización no lineal, basada en hipertexto, tuvo un impacto muy positivo tanto en los estudiantes como en las profesoras. Los primeros resumieron su experiencia con dos palabras: jugar y descubrir. Y uno de ellos, el estudiante E1, evidenció la ventaja del hipertexto en respuesta a los intereses del lector. La profesora de lenguaje, por su parte, afirma que la distribución de los textos no afectaba la interacción ni el procesamiento de la información. Respecto a las actividades – tests y juegos – las opiniones tanto de alumnos como profesores fueron muy favorables.

La distribución de algunos textos tuvieron incidencia en el desempeño de los participantes. Los recuadros de los objetivos y las notas, por ejemplo, no fueron descubiertos por la mayoría de los estudiantes. Razón por la cual no se leyeron o emplearon durante los ejercicios de comprensión lectora. De hecho, en el grupo focal, E1 y E4 sugirieron hacer más visibles los objetivos. Lo mismo aconteció con los videos, un componente que pasó casi desapercibido para los usuarios y por ende no pudo ser evaluado a la luz de la estrategia lectora.

El comportamiento impulsivo de los alumnos evidenciado en la no lectura de los cuadros emergentes – realimentación adaptativa y sugerencias del sistema – invita a pensar en una estrategia de programación o funcionamiento del sistema para contrarrestar esta conducta. Una de las profesoras entrevistadas sugirió programar una especie de restricción o bloqueo por parte del sistema que no permita avanzar al

lector si da señales de no comprender las instrucciones, o si no logra resolver un ejercicio.

Es necesario hacer más evidente el vínculo entre la sección *Descubre* y las actividades que la componen – tests (sección *Lee*) y actividades (sección *Juega*) –. En la sesión 1 el investigador tuvo que ayudar a algunos estudiantes a descubrir la relación existente entre los puntajes que obtenían y es desvelamiento de la imagen del animal misterioso. Una forma posible de hacerlo es mediante la creación de hipervínculos entre cada uno de los segmentos de la imagen con la actividad correspondiente, lo que facilitaría la navegabilidad de esta sección.

La diagramación fue calificada como un poco seria por una de las profesoras que interactuó con el RED. En el cuestionario 5 ella sugiere “hacer más llamativo el contenido” implementando música, animaciones cortas, y voz. De igual manera, ella recomienda diseñar una presentación general donde se haga explícito los objetivos y las acciones para interactuar con el RED. Esta evaluación también puede interpretarse como una explicación a la no lectura de la realimentación de las actividades ni de las sugerencias de navegación por parte de los alumnos. Es muy posible que los íconos empleados (carita, las señales de tránsito, símbolo de error), y la fuente empleada para los textos no hayan tenido el impacto suficiente en los estudiantes para despertar su interés.

- **Comportamiento:** El interés y la autonomía siempre fueron categorías a priori, mientras que la impulsividad fue una categoría comportamental emergente, que fue notada por el investigador tras la observación que se hizo del grupo en sesión 2.

La autonomía, entendida como una operación autorreguladora o toma de conciencia que jalona el estudiante para evaluar su proceso de aprendizaje, requiere ser trabajada mucho más, ya que los chicos no logran entrever qué prácticas dificultan su progreso en el desarrollo de algunas tareas. Por ejemplo, el no leer cuidadosamente las instrucciones de los cuadros emergentes o de retroalimentación del sistema. Otro hecho que sustenta esta afirmación fue a necesidad de programar los objetivos de la sesión 3 a raíz de ver que en la sesión 2 los chicos sólo querían jugar todo el tiempo. De acuerdo con la profesora de ciencias, la autonomía es mucho más común en estudiantes de séptimo grado en adelante, y como resultado sólo queda cultivarla con los más pequeños.

La impulsividad, esa reacción instantánea de querer resolver las tareas de manera rápida, fue una constante en el comportamiento lector de los chicos mientras interactuaban con el libro digital, y una de las razones por las que no leían los cuadros emergentes.

Por otro lado, el interés que demostraron los niños por el RED fue genuino la mayor parte del tiempo. En las dos sesiones que interactuaron con el libro digital, los participantes nunca visitaron otras páginas; hubo estudiantes que trabajaban en parejas, y otros que prestaban atención a la explicación que se ofrecía al compañero

de al lado. Las respuestas del cuestionario 4 y del grupo focal corroboraron esta afirmación.

## 10. Conclusiones

Este capítulo da respuesta a la pregunta de investigación, una vez finalizado el camino trazado por el diseño del RED y la propuesta metodológica, la implementación y posterior análisis de los datos recogidos.

Las conclusiones de este estudio fueron organizadas en cuatro momentos. Primero, se relacionaron los resultados con los objetivos del estudio a la luz del marco teórico. Segundo, se respondió la pregunta rectora: ¿Cuál es la pertinencia que tiene un libro de texto digital adaptativo en el fortalecimiento de la competencia lectora en los niveles de recuperación e interpretación de la información? Tercero, se enunciaron las limitaciones que tuvo la investigación. Finalmente, se manifestó la perspectiva de los ejes temáticos abordados.

### Sobre los objetivos

Además de tener presente los *intereses* de los estudiantes, es necesario activarlos con el fin de fortalecer la competencia lectora. Esta conclusión se obtuvo tras describir efecto que tuvo el RED en los niños en función de sus actitudes, opiniones y acciones a la hora de interactuar con él. Los bajos resultados sobre los hábitos de lectura, registrados en el cuestionario 1, y las respuestas donde se asocia el acto de leer con una obligación académica, enunciadas en el grupo focal, se contraponen al gran entusiasmo y disposición que demostraron los participantes a la hora de explorar y resolver las actividades del RED. Ninguno de ellos visitó otras páginas de Internet en las dos sesiones, e incluso uno de ellos,

E5, se quedó cinco minutos después de finalizada la sesión para completar una actividad a pesar de saber que sería la última en superar el reto. La respuesta unánime con respecto a lo que más gustó del RED, resumida en dos palabras – *jugar y descubrir* –, que se registra en el cuestionario 4 y el grupo focal, también apoya esta conclusión. *Jugar y descubrir* son dos acciones que nutren el interés por la lectura en tanto que están ligadas a la autorrealización; uno de los niveles presentes en la pirámide de las necesidades del ser humano según Maslow, citado por Bilbao (2013). En la misma línea está Anderson (1979), quien afirma que un programa educativo adaptativo debe promover en los estudiantes una motivación intrínseca o innata. En consecuencia, se puede inferir que los textos y demás recursos que se empleen para el fortalecimiento de la competencia lectora deben jalonar la curiosidad de los lectores. Es decir, deben elegirse o diseñarse con cuidado para que la lectura sea una práctica interesante, atractiva y retadora.

*Descubrir* es un proceso que facilita el fortalecimiento de la competencia lectora en tanto que el lector puede interactuar y compenetrarse mejor con el texto. Así lo demuestran las respuestas de todos los participantes en el cuestionario 4, y la afirmación de la estudiante E2 en el grupo focal: “*A mi lo que más me gustó fue que uno leyendo, como decir, leyendo, jugando, uno puede digamos, como la imagen que teníamos que descubrir, eh contestando muchas preguntas, que necesitamos que leer para poder responderlas para poder al menos descubrir la imagen.*” Descubrir tiene que ver con la posibilidad de que los estudiantes manipulen los materiales para desarrollar conocimiento por sí mismos como lo asegura el constructivismo (Schunk, 2012); con el hecho de que el lector tenga que reordenar la información para producir el aprendizaje deseado (Ausbel, 1983); y con el camino que permite al lector compenetrarse de una manera dialógica con el texto para que

este pueda construir significado tal y como lo sugieren Rosenblatt, con su teoría transaccional de la lectura, y Goodman y Smith con sus teorías de la lectura interactiva, citados por Dubois (1987).

*Jugar* es una actividad que no sólo jalona el interés del estudiante hacia el aprendizaje sino que también apoya el proceso de la comprensión lectora de una forma didáctica. Así lo dejó ver el participante E1 en una de sus reflexiones en el grupo focal: “*A pues que ,que, que nos ayuda a, a tener información no solo leyendo si no también puede ser jugando, una forma más, más didáctica para aprender más.*” Esta afirmación está ligada estrechamente al concepto de motivación que, a la luz de la educación adaptativa, hace posible que los alumnos sean más independientes de los profesores en su proceso de aprendizaje (Anderson, 1979). Sin embargo, a diferencia de Anderson (1979), quien afirma que la motivación puede ser desarrollada mediante la presentación explícita de los objetivos y descriptores de evaluación, esta investigación lo logró mediante el diseño de actividades interesantes, atractivas y retadoras. Si bien la presentación de los objetivos para cada actividad siempre fueron visibles en el RED siguiendo las recomendaciones de Smith (1982) y Anderson (1979), estos casi nunca fueron leídos o considerados por los participantes. Así pues, se concluye que el juego no debería estar ausente en las prácticas educativas.

Es necesario ayudar a regular la *impulsividad* en los individuos para fortalecer la competencia lectora en tanto que este comportamiento afecta directamente los procesos cognitivos y metacognitivos que jalonan la comprensión. El comportamiento impulsivo se observó en todos los participantes en las sesiones 2 y 3, en las que se trabajó con el RED.

Sin embargo, este fue más evidente en los estudiantes E3, E4 y E5 quienes tuvieron más inconvenientes para resolver algunas de las actividades. La impulsividad es un comportamiento característico de la generación Z, población que fue foco de esta investigación. De acuerdo con Houdé (2015), citado en El Tiempo (2015), esta generación se caracterizan por aptitudes relacionadas con la velocidad y los automatismos, en detrimento de otras, como el razonamiento y el autocontrol. La impulsividad se evidenció cuando los alumnos cerraban rápidamente los cuadros emergentes que señalaban objetivos de lectura y posibles rutas de navegación, y al rato preguntaban al investigador qué tenían que hacer. A pesar de las sugerencias dadas por el investigador, ellos no lograron ser reflexivos y en consecuencia ninguno de los procesos de orden metacognitivo como la autorregulación, el monitoreo, la planeación y la evaluación (Barker & Carter, 2009) entraron a jugar a su favor. Como resultado, estos tres estudiantes experimentaron una sensación de estancamiento en el proceso de exploración del RED y no lograron descubrir otros elementos como los videos y las actividades orientadas a fortalecer el nivel de interpretación de la información. Houdé, en su libro *Aprender a resistir* (2014)<sup>40</sup>, afirma que “los nativos digitales deben reaprender a resistir para pensar mejor”, una sentencia que resume su teoría del control cognitivo (citado por La Jornada, 2015).

Aplicar la adaptatividad en el fortalecimiento de procesos de aprendizaje requiere un grado de *autonomía* por parte de los sujetos para que tenga éxito, y en caso de que no lo haya, los recursos educativos adaptativos deben apoyar la formación de este comportamiento y no solamente estimularlo. De acuerdo con Anderson (1979), dos de los principios de la educación adaptativa son permitir que los estudiantes trabajen a su propio

---

<sup>40</sup> A la fecha en que se desarrolla la investigación, este libro aún no se encuentra en las librerías de Colombia.

ritmo, y promover el desarrollo del pensamiento lógico y crítico. El primer principio aconteció sin problema alguno en tanto que el diseño del RED, basado en hipermedia, permitió a todos los estudiantes, sin excepción, explorarlo según el criterio de cada quien, y desarrollar las actividades que pudieron en el tiempo pactado. Sin embargo, con relación al segundo principio, el RED no fue tan contundente en tanto que los cuadros emergentes – sugerencias de ruta, objetivos y estrategias – funcionaron como alertas o invitaciones a pensar reflexivamente, pero sin evaluar la decisión tomada por el lector. En otras palabras, el RED indicó al lector las posibilidades que tenía para sacar un mejor provecho de su lectura, pero no logró hacer que él analizara un poco más las consecuencias de su elección. Infortunadamente, el investigador no alcanzó a prever que los estudiantes de esta edad, a cuenta de su impulsividad, no leerían con atención las instrucciones de estos recuadros ni intentarían resolver los ejercicios de una forma mecánica.

Por otro lado, la conclusión enunciada al principio del párrafo anterior también aplica cuando se trata del fortalecimiento de la competencia lectora. Según Afflerback & Cho (2009), un lector competente es autónomo en tanto que sabe y aplica diferentes estrategias a la hora de abordar un texto teniendo en cuenta sus objetivos. Para Smith (1982), lo es aquel que sólo presta atención a la información que le es más relevante a sus propósitos. En este orden de ideas, aunque el RED haya presentado las estrategias apropiadas e indicado los objetivos de navegación y de cada actividad, no fue suficiente para hacer que los lectores prestaran atención a sus propósitos y desempeño lector.

Los resultados arrojados por la pre prueba y la post prueba fueron significativos para describir el perfil lector de cada uno de los participantes a la luz de los dos niveles de

comprensión lectora evaluados. Los estudiantes E1 y E2 obtuvieron siempre el puntaje máximo en ambas pruebas, lo cual guarda relación con el gran desempeño que tuvieron a la hora de superar los retos de exploración del RED en la sección 2. Ambos demostraron ser lectores competentes no sólo por el hecho de haber resuelto de manera correcta más actividades que los demás, sino también porque lograban explicar, con cierto grado de conciencia las razones de su éxito. Por ejemplo, la afirmación de E1 “(...) *cuando hay preguntas no me voy a leer para responder sino que leo las preguntas, y si necesito algo que no sé me voy a la sección para leer y ahí miro el cuadro para responder las preguntas*” demuestra el quehacer de un buen lector según Afflerback & Cho (2009): hace predicciones, se devuelve y relee cuando está confundido, hace inferencias y se cuestiona. Los resultados obtenidos por E4 fueron todavía más llamativos en tanto que hubo un incremento de dos puntos permitiendo afirmar que sí hubo una incidencia del RED en esta mejora en tanto que el incremento del puntaje estuvo ligado a las preguntas 2 y 6 del test, las cuales pertenecen a los dos niveles de comprensión evaluados respectivamente. Por otro lado, la estudiante E5 es un caso bastante particular porque sus resultados disminuyeron en la post prueba.

El caso de la estudiante E5 requiere un análisis detenido en tanto que representa una población cuya competencia lectora suele catalogarse como deficiente o baja, y que requiere de prácticas y recursos didácticos mucho más dirigidos con el fin de que pueda mejorarla. Primero, desde la psicolingüística, Smith (1982, p. 105) afirma que un principio básico subyacente a la comprensión de lectura es el conocimiento previo (o información no visual), puesto que gracias a este el lector podrá hacer predicciones cuando se enfrenta a un texto. Es por ello que Smith (1982) recomienda emplear textos que le permitan a los niños

establecer relaciones con lo que ya saben. A la luz de este principio, es posible conjeturar que una de las razones por las cuales E5 obtuvo un bajo resultado es su conocimiento limitado acerca de los contenidos del RED – animales vertebrados –. Cabe recordar que los contenidos de libro estaban acorde al grado según lo hizo notar una de las profesoras del plantel. Segundo, desde la teoría de lectura como proceso transaccional, Rosenblatt (1978) afirma que “el significado del texto es un proceso de construcción del lector y que está formado por sus experiencias, actitudes, valores, emociones, y contexto social” (Damico et al., 2009, p. 181). En consecuencia, se deduce que E5 posiblemente vive en un contexto socio-económico poco favorable que logre estimular o enriquecer su conocimiento y experiencia del mundo, lo cual incide significativamente en el desarrollo de su competencia lectora. Tercero, desde la metacognición se afirma que un lector competente tiene consciencia y control sobre las actividades cognitivas que emplea – planeación seguimiento, evaluación – a la hora de leer (Barker & Carter 2009, 375). A lo largo de la implementación, E5 no demostró este tipo de comportamiento, caracterizado por ser mecánico y poco reflexivo. Prueba de ello fue el poco tiempo que se tomó para resolver ambas pruebas diagnósticas, y la no comprensión de las instrucciones que arrojaba el RED en los recuadros emergentes. Finalmente, es muy probable que la estudiante presente dificultades en el área de lenguaje o dominio de su lengua materna. Un ejemplo concreto de esta situación se evidenció en las respuestas de las preguntas 6 a 10 en ambas pruebas diagnósticas, las cuales no poseen una estructura cohesionada de sujeto, verbo y complemento. De igual manera, estas dos respuestas dejan entrever que la estudiante no logra establecer relaciones lógicas básicas de un mensaje escrito (qué, quién, cómo, cuándo, cuál) que se encuentra en el nivel literal. Otro ejemplo similar se presentó en el grupo

focal, donde algunas de sus intervenciones son inconexas temáticamente y sintácticamente al punto de no transmitir una idea clara.

Aunque los resultados de las pruebas diagnósticas no son lo suficientemente contundentes para evidenciar un fortalecimiento en la competencia lectora de los estudiantes en los dos niveles evaluados tras su interacción con el RED, la metodología de lectura y los contenidos que le componen sí están focalizados en generar dicha relación. Las razón de esta afirmación tiene su origen en el alcance de esta investigación – exploratoria descriptiva – la cual permitió al investigador familiarizarse con un fenómeno relativamente desconocido, según Hernández et al., (2010), como lo es la comprensión de lectura en formato electrónico o digital. Con respecto a la metodología de lectura y los contenidos, es importante mencionar la evaluación positiva de las profesoras de ciencias y lenguaje que interactuaron con el RED. El cuestionario 5, registra que ambas evaluadoras consideran que el libro de texto digital sí trabaja los dos niveles de comprensión – literal e inferencial – y que las estrategias que se hacen explícitas sí promueven la autonomía del lector desde la autoevaluación y el auto monitoreo. Sin embargo, en la entrevista que se llevó a cabo a la profesora de ciencias se evidencia que dicho fortalecimiento podría jalonarse de mejor manera en un ambiente de aprendizaje.

El hipertexto y el hipermedia adaptativa son dos tecnologías amigables que sirven para crear libros digitales que apoyen procesos de comprensión lectora en el formato electrónico. Una de las ventajas más evidentes es la libertad que tiene el usuario para elegir qué lee y que no según sea su necesidad o interés, la cual es definida por el estudiante El en el grupo focal: “ (...) *uno puede escoger la sección que más le interese porque puede que*

*ya sepa más de esas otras secciones, entonces tendría que pasar esa sección y leerlas todas para poder llegar a esa sección.*” Esta afirmación no sólo da cuenta de un proceso metacognitivo en tanto que sabe interactuar con su conocimiento previo para así hacer la elección de las secciones que quiere leer (Smith, 182), sino también de otros procesos de la misma índole como la planeación, el seguimiento, y la detección de la información (Barker & Carter, 2009). Otro de los aspectos positivos registrados es que la organización no lineal o secuencial de los contenidos no generó confusión tal como lo deja ver un comentario de la profesora de lenguaje en el cuestionario 5: *“La lectura de los textos permite la comprensión y el orden en que se presenten no alterará dicho objetivo”*. Este hecho es bastante relevante en tanto que sugiere la posibilidad de repensar la creación de los libros que emulen el hipertexto tal cual como acontece en Internet con el fin de ir generando o fortaleciendo nuevas formas de leer, a veces un tanto disruptivas pero cohesionadas a través del significado construido por el lector. Los estudiantes, en el grupo focal, además reconocieron que el RED, no sólo permitía hacer una lectura más amena sino que también facilitaba procesos de retención, recordación y asociación de la información.

### **La respuesta**

Si bien los resultados de la prueba diagnóstica no evidenciaron que el RED haya fortalecido la competencia lectora de los estudiantes, la pertinencia de este estudio radicó en descubrir y reafirmar factores que inciden directamente en el desarrollo de dicha competencia como lo son las acciones de descubrir y jugar, características comportamentales como la impulsividad y la autonomía, y el perfil del lector. El reafirmarlos y reencontrarlos tiene que ver con el hecho de que el investigador los

consideró como elementos secundarios, y al final resultaron ser fundamentales para entender cómo fomentar y estimular la comprensión de lectura. Al mismo tiempo, se cuestiona la propuesta metodológica implementada, concebida principalmente desde la dimensión cognitiva (a la luz de las estrategias de lectura) y los dos niveles de comprensión (recuperación e interpretación de la información), y se sugiere integrar las dimensiones experiencial, social, actitudinal, y emocional como lo indican Rosenblatt (1978) citada por Dubois (1987) y Barker & Carter (2009).

### **Las limitaciones**

El caso particular de E5 desveló que el sistema adaptativo del RED no logra responder a aquellos estudiantes cuyo nivel de competencia lectora es muy bajo, el cual es producto de aspectos como el contexto social, el conocimiento previo o del mundo, conducta impulsiva, y falencias en el dominio de la lengua materna. Aspectos que trascienden la especialidad profesional del investigador. Sin embargo, este caso abre una oportunidad de investigación para los campos de las TIC en la educación con el tema de la adaptatividad, y para las áreas de ciencias humanas del lenguaje, psicología y filosofía con los temas de la comprensión lectora y el comportamiento.

Antes de llevar a cabo la implementación, el investigador quería hacer uso de la herramienta de video por pantalla para grabar todas las interacciones de los participantes con el RED. Se pidió permiso al coordinador para descargar la aplicación en los computadores del colegio, pero el sistema lo rechazó ya que requería una autorización del

MEN. Puesto que dicho permiso tomaría alrededor de unos ocho días, no fue posible emplear la herramienta.

Por cuestiones de costos, recursos libres de derechos de autor, y tiempo no fue posible crear un libro digital más extenso que simulara una unidad o capítulo completo que abarcara el estudio de todos los animales (incluyendo los invertebrados). Esto con el fin de posibilitar una implementación del RED más extensa, y de obtener datos más significativos en torno al fortalecimiento de la competencia lectora, la cual está sujeta a procesos que requieren tiempos más prolongados.

No ser un profesor en ejercicio dificultó encontrar una institución que permitiera realizar la implementación. La mayoría de profesores argumentaban no tener el tiempo para hacerlo, o los coordinadores sencillamente no daban la autorización. Esta situación también hizo que el investigador diseñara una lección, en lugar de la unidad completa, a la hora de crear los contenidos del RED.

## **Prospectiva**

Analizar cómo se trabaja y se concibe la autonomía en el contexto educativo colombiano para implementar o adoptar el enfoque de la adaptatividad en el aula. La adaptatividad, teniendo como base la individualidad de cada aprendiz (Anderson, 1979) depende, en gran medida, de la autonomía que tenga este para responsabilizarse de su proceso de aprendizaje. El estudiante es quien decide qué contenidos abordar, cómo

trabajarlos, y las estrategias para reflexiona sobre su progreso. Esta idea surge tras evidenciar no sólo que los participantes de esta investigación no eran lo suficientemente autónomos a la hora de seguir las indicaciones del RED, sino también por el hecho de que una de las profesoras entrevistadas afirmó que esta conducta era más propia de estudiantes de secundaria.

Explorar si la escuela está al tanto del comportamiento impulsivo presente la generación Z y de cómo este afecta su proceso de aprendizaje al hacer uso de las TIC. De acuerdo con el investigador francés Olivier Houdé, citado en El Tiempo (2015), los individuos de esta generación “se caracterizan por aptitudes relacionadas con la velocidad y los automatismos, en detrimento de otras, como el razonamiento y el autocontrol”, la cuales son exacerbadas por el uso de dispositivos como celulares, tabletas, y computadores, y también por la naturaleza misma de los textos basados en hipermedia.

Indagar si el desarrollo de la competencia lectora en el aula y en los libros de texto trasciende los parámetros académicos, cognitivos, y metacognitivos propuestos por los entes evaluadores como SABER y PISA a otras dimensiones como la experiencial, social, actitudinal, y emocional sugeridas por Rosenblatt (1978). Los resultados de esta investigación sugieren que el diseño de estrategias, didácticas, y recursos educativos para fortalecer la comprensión de lectura no deben ajustarse solamente a unos estándares formales tipo test, sino que implica también generar puentes entre la información y las vivencias, deseos, conocimientos previos, y comportamientos del lector con el fin de ayudarle a construir significado.

Estudiar cómo evaluar la comprensión de hipertextos aplicando la estrategia de la intertextualidad. La intertextualidad, entendida como la relación de contenido y significado entre diversos textos, es una habilidad lectora de un nivel ulterior que pide al lector poner en práctica la mayor cantidad de estrategias posible. El RED de este estudio ofreció la posibilidad de ver videos como un complemento a los textos escritos que estaban sujetos a evaluación. Sin embargo, ¿qué pasa con la comprensión cuando un video, una imagen, un archivo de audio, y un texto escrito poseen información diferente? ¿Se hará uso de un formato similar a los de las pruebas SABER o PISA, o será necesaria la creación de otro tipo de formatos? ¿Qué tan diestros están los estudiantes en esta habilidad lectora?

Mejorar el diseño de este RED educativo a la luz de la tecnología del hipermedia adaptativo y otras tecnologías como redes semánticas y bases de datos, con el fin de responder a las necesidades particulares de estudiantes cuyos niveles de comprensión lector son inferiores al promedio. Además, ¿cómo replicar el hipermedia adaptativo en la creación y desarrollo de contenidos en otras áreas del conocimiento cómo las matemáticas, física, y química, las cuales suelen estar fundamentadas en procesos más estrictos o delimitados? ¿Qué limitantes pueden existir?

## 11. Bibliografía

Abad, F. Garrido. J., Olea J., & Ponsoda, V., (2006). Introducción a la psicometría. Teoría clásica de los tests y teoría de la respuesta al ítem. Universidad Autónoma de Madrid.

Recuperado de:

[http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/39/ARCHIVOS\\_2010/PDF/IntPsicometria\\_aristidesvara\\_1\\_.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/39/ARCHIVOS_2010/PDF/IntPsicometria_aristidesvara_1_.pdf)

Afflerback, P., & Cho, B. (2009). Identifying and Describing Constructively Responsive Comprehension Strategies in New and Traditional Forms of Reading. En Israel, S. E., & Duffy, G. G. (Eds.), *Handbook of Research on Reading Comprehension* (pp. 69-90). New York, NY: Routledge.

Aiken, L. R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Pearson Educación. Recuperado de:

[http://www.academia.edu/11915358/Tests\\_psicologicos\\_y\\_evaluacion](http://www.academia.edu/11915358/Tests_psicologicos_y_evaluacion)

Anderson, L. W. (1979). Adaptive Education. *Educational Leadership*, 37(2), 140-43.

Recuperado de [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_197911\\_anderson.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_197911_anderson.pdf)

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1.

Recuperado de:

[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje\\_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1487530021&Signature=TRkpUQNN1eWVar1vuP5Dj%2BG0ybQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA\\_DEL\\_APRENDIZJE\\_SIGNIFICATIVO\\_TEOR.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1487530021&Signature=TRkpUQNN1eWVar1vuP5Dj%2BG0ybQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf)

Azevedo, R., Cromley, J. G., Moos, D. C., Greene, J. A., & Winters, F. I. (2011). Adaptive content and process scaffolding: A key to facilitating students' self-regulated learning with hypermedia. *Psychological Testing and Assessment Modeling*, 53(1), 106-140.

Barbero, J. (1998). Heredando el futuro. Pensar la educación desde la comunicación. *Cultura y Educación*, 9, 17-34.

Barker, L., & Carter, L. (2009). Metacognitive Processes and Reading Comprehension. En Israel, S. E., & Duffy, G. G. (Eds.), *Handbook of Research on Reading Comprehension* (pp. 373-388). New York, NY: Routledge.

Belloch, C. (2013). Diseño instruccional. *Universidad de Valencia*. Recuperado de: <http://cmappublic.ihmc.us/rid=1MXBYRSF8-1Y2JTP7-RM/EVA4.pdf>

Bilbao, A. (2015). El cerebro del niño explicado a los padres. Plataforma Editorial.

Bncolombia [Biblioteca nacional de Colombia]. (2015, diciembre 1). Día 2 Gemma Lluch. [Archivo de video].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=NMEYLydVq9k>

Bncolombia [Biblioteca nacional de Colombia]. (2015, diciembre 1). Día 2 Qué significa leer en digital [Archivo de video].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=2kJHuTG-dHE>

Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User modeling and user-adapted interaction*, 6(2-3), 87-129. Recuperado de

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.16.7794&rep=rep1&type=pdf>

Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User - Adapted Interaction*, 11(1-2), 87-110. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/212978729?accountid=45375>

Bustamante, N. (2014, 7 de noviembre). Así serán los colegios del 2030. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/asi-seran-los-colegios-del-2030/14777408>

Camargo, J. (2008). *El libro electrónico*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. DC., Colombia.

Cassany, D. (2009). Para ser letrados. Voces y miradas sobre la lectura. Barcelona: Paidós.

Chartier, R. (2005). El presente del pasado escritura de la historia, historia de lo escrito. México: Universidad Iberoamericana.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14 (1), 61-71 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107>

Coiro, J. (2003). Exploring literacy on the Internet: Reading comprehension on the Internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *The*

*Reading Teacher*, 56(5), 458-464. Recuperado de

<http://stancock.iweb.bsu.edu/edrdg445/online/pdf/coiro.pdf>

Contraloría General de la Nación. (2014). Política educativa y calidad de la educación básica y media en Colombia. Recuperado de

<http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/14549089/Pol%C3%ADtica+educativa+y+calidad+de+la+educaci%C3%B3n+b%C3%A1sica+y+media+en+Colombia+2014/765d49eb-66d9-4004-ae6f-655814dcd1>

Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw-Hill Interamericana de España.

Cordón, J. (2011). *La revolución del libro electrónico*. Barcelona: UOC.

Damico, J., Campano, G., & Harste, J. (2009). Transactional Theory and Critical Theory in Reading Comprehension. En Israel, S. E., & Duffy, G. G. (Eds.), *Handbook of Research on Reading Comprehension* (pp. 177-188). New York, NY: Routledge.

Dresang, E. T., & Kotrla, B. (2009). Radical change theory and synergistic reading for digital age youth. *The Journal of Aesthetic Education*, 43(2), 92-107.

Dubois, M. (1987). *El proceso de lectura: de la teoría a la práctica*. Buenos Aires, Aique grupo editor.

¿Es diferente el cerebro de los jóvenes de la generación Z?. (13 de febrero de 2015). *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/adiccion-a-internet-la-generacion-z-tiene-el-cerebro-hiperconectado-/15240317>

Escudero, E. B., Reyna, N. L., & Morales, M. R. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/15>

Estrategia de atención integral a la primera infancia. (2013). Fundamentos políticos, técnicos y de gestión. Recuperado de <http://www.deceroasiempre.gov.co/Prensa/CDocumentacionDocs/Fundamentos-politicos-tecnicos-gestion-de-cero-a-siempre.pdf>

González, R. (2011). *Impacto del uso de la pizarra digital interactiva en la enseñanza de la lectura en grado primero en el Instituto Pedagógico*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. DC., Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.

Henning, P. A., Forstner, A., Heberle, F., Swertz, C., Schmölz, A., Barberi, A., ... & Steudter, S. (2014). Learning Pathway Recommendation based on a Pedagogical Ontology and its Implementation in Moodle. En *Proceedings der DeLFI* (Vol. 12, pp. 39-50).

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (ICFES). (2016).

Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015. Recuperado de:

<https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiAyKP4yajSAhVBySYKHcrxBY4QFggYMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fdocman%2Finstitucional%2Fhome%2F2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015&usg=AFQjCNFs58zD9ULVwn5HXmwdPGcsJdb8Tw&sig2=0b1yJMFeyHa71wBKr4YPaw>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (ICFES). (2014, diciembre 10). Metodología de diseño de especificaciones de las pruebas a partir del modelo basado en evidencias. *¿Cómo se elaboran las pruebas?* Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/index.php/instituciones-educativas/acerca-de-las-evaluaciones/como-se-elaboran-las-pruebas>

Instituto colombiano para la evaluación de la educación (ICFES). (2013). Colombia en PISA 2012. Informe nacional de resultados. Resumen ejecutivo. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2304/2/BeltranCastroArietaCecilia2015.JPG.pdf>

Jiménez, J. (20014). *Desarrollo de la comprensión lectora de textos multimediales en una lengua extranjera mediante la enseñanza de estrategias de lectura*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://200.24.17.68:8080/jspui/handle/123456789/28>

Johnson, B., & Christensen, L. (2012). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed methods. *London: SAGE Publication*.

Kickmeier-Rust, M. D., Steiner, C. M., & Albert, D. (2011). Apt to adapt: Micro-and macro-level adaptation in educational games. En *Technology-enhanced systems and tools for collaborative learning scaffolding* (pp. 221-238). Springer Berlin Heidelberg.

Lamas, D., Välyataga, T., Laanpere, M., Rogalevich, V., Arakelyan, A., Sousa, S., & Shmorgun, I. (2013). Foundations for the reconceptualization of the e-textbook. International Conference of e-Learning, (2013), 510-XVI. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1380703217?accountid=45375>

Landow, G. (2006). *Hypertext 3.0. Critical Theory and New Media in an Era of Globalization*. United States of America: The Johns Hopkins University Press.

Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of documentation*, 61(6), 700-712. Recuperado de <http://static.trogu.com/documents/articles/palgrave/references/liu%20reading%20behavior%20in%20the%20digital%20environment%202005.pdf>

Liu, Z. (2012). Digital reading: An overview. Recuperado de

[http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=slis\\_pub](http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=slis_pub)

Martínez, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias Sampling in qualitative research. Basic principles and some controversies.

*Ciênc. saúde coletiva*, 17(3), 613-619. Recuperado de:

<http://www.scielosp.org/pdf/csc/v17n3/v17n3a06.pdf>

McGraw Hill. (2014). *Learn Smart Advantage*. Recuperado de

<http://learnsmartadvantage.com/products/smartbook/>

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa una introducción conceptual*. Pearson educación.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Recuperado de

[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Pisa 2009. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. OECD Informe Español*. Recuperado de:

<http://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/pisa-2009-con-escudo.pdf?documentId=0901e72b808ee4fd>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2012). *PIRLS - TIMSS 2011. Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. Volumen 1. Informe Español*. Recuperado de:  
<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pirlstimss2011vol1.pdf?documentId=0901e72b8146f0ca>

Mullis, I. V., Martin, M. O., & Sainsbury, M. (2016). PIRLS 2016 reading framework. *PIRLS*, 55-69. Recuperado de  
[http://timss.bc.edu/pirls2016/downloads/P16\\_FW\\_Chap3.pdf](http://timss.bc.edu/pirls2016/downloads/P16_FW_Chap3.pdf)

Muñoz, T. G. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Espanha: Almenjandrelo*. Accedido en  
<http://personal.telefonica.terra.es/web/medellinbadajoz/sociologia/ElCuestionario.pdf>

Navarrete, J. M. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones sociales*, 4(5), 165-180. Recuperado de:  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/viewFile/6851/6062>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2015). Draft Reading Literacy Framework. Recuperado de:  
<https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Reading%20Framework%20.pdf>

Osuna, I & Pinzón, C. (2016). El reto comercial: 5 generaciones diferentes en un mismo

mercado. Revista Inalde. Volumen (43), pp. 4- 9. Recuperado de:

[http://www.inalde.edu.co/fileadmin/Documentos/CENTRO\\_DE\\_MEDIOS/REVISTA/ARCHIVO/Revista\\_Inalde\\_43.pdf](http://www.inalde.edu.co/fileadmin/Documentos/CENTRO_DE_MEDIOS/REVISTA/ARCHIVO/Revista_Inalde_43.pdf))

Orfidia Ovalle (26 octubre de 2014). *Índice de discriminación*. [Archivo de video].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=HfqygjqOLsA>

Orfidia Ovalle (26 octubre de 2014). *Índice de dificultad*. [Archivo de video].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=bsAGwC8xtu4>

Orfidia Ovalle (26 octubre de 2014). *Variabilidad y correlación*. [Archivo de video].

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=bsAGwC8xtu4>

Galimberti Jarman, B. R., Roy, C., & Horwood, C. S. (2003). *The Oxford Spanish dictionary: Spanish-English/English-Spanish/Gran diccionario Oxford* (No. 463.21). Oxford University Press.

Marciales, G., Cabra, F., Castañeda-Peña, H., Peña, L., Mancipe, E., & Gualteros, N. (2013). Retos y avatares de la lectura digital. *En Nativos digitales: transiciones del formato impreso al digital* (pp. 103-126). Pontificia Universidad Javeriana (Ed.), Bogotá. DC: Javegraf.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (24.ed). Consultado en: <http://www.rae.es/>

Rogalevich, V. (2013). Foundations for an e-Textbook: A Textbook Metaphor for Educational Content Aggregation. In *EC-TEL Doctoral Consortium* (pp. 101-108).

Recuperado de:

<http://ceur-ws.org/Vol-1093/paper15.pdf>

Santillana (2014). *¿Qué es el aprendizaje adaptativo?* Recuperado de

[http://www.santillana.com.co/www/que\\_es\\_el\\_aprendizaje\\_adaptativo.php](http://www.santillana.com.co/www/que_es_el_aprendizaje_adaptativo.php)

Santillana. [Santillana España]. (2015, marzo 11) . LibroMedia Santillana. [Archivo de video]. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=JA0jwNQAoRk>

Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments.

*Educational Psychology Review*, 19(3), 285-307.

Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje. Editorial Pearson Educación.

Smith, F. (1982). Reading. Cambridge University Press.

Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.

Supo, J. (2014, diciembre 5). Índice de consistencia interna Alfa de Cronbach. [Archivo de video]. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=scCL458Eqyw>

Supo, J. [Bioestadístico]. (2014, julio 3). Coeficiente de correlación de R de Pearson.

[Archivo de video]. Recuperado de:

<http://bioestadistico.com/coeficiente-de-correlacion-de-r-de-pearson>

Supo, J. [Bioestadístico]. (2015, septiembre 9). Principales usos de la correlación de R de Pearson. [Archivo de video]. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=5rffFeTbtTu0>

Torres, F. (2013). “KUKUGUAGUA”: *Propuesta de un programa de lectura digital desde la biblioteca escolar del Centro Educativo Palermo Sur de la Localidad Rafael Uribe Uribe*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. DC., Colombia.

WISE. (2014). *What Will School Look Like in 2030?* Recuperado de

<http://www.qf.org.qa/news/wise-survey-what-will-school-look-like-in-2030>

Yin, R. K. (2003). Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos. *Applied Social Research Methods Series*, 5. Recuperado de:

<https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/YIN%20ROBERT%20.pdf>

Yukavetsky, G. (2003). La elaboración de un módulo instruccional. Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en Humacao. 2008.

Recuperado de:

[http://academic.uprm.edu/~marion/tecnofilia2011/files/1277/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://academic.uprm.edu/~marion/tecnofilia2011/files/1277/CCC_LEDUMI.pdf)

## 12. Anexos

### Anexo 1

#### Formato de Consentimiento Informado

#### Implementación investigación: *Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo*

Fecha: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_  
identificado con C.C (cédula de ciudadanía) N° \_\_\_\_\_  
y acudiente del estudiante (nombre): \_\_\_\_\_

del curso: \_\_\_\_\_ he sido informado sobre el proyecto de investigación “*Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo*” con el propósito de permitir la participación de mi hijo(a) en la implementación, aplicación, desarrollo de la propuesta de investigación y su posterior publicación según los resultados obtenidos en dicho proyecto. Al firmar el presente documento acepto la participación de mi hijo(a) en el proceso investigativo y por ende la publicación de los resultados obtenidos.

#### **¿Por qué se está haciendo este estudio de investigación?**

Se desea indagar sobre cómo un libro de texto digital puede ayudar a fortalecer la competencia lectora en los estudiantes. Este libro desarrolla una metodología de lectura enfocada en mejorar procesos de comprensión en los niveles literal e inferencial.

#### **¿Qué pasa si digo “sí quiero que mi hijo(a) participe en el estudio”?**

Si dice que sí, su hijo(a) participará en las siguientes actividades:

- Interactuar con un libro digital desarrollado para esta investigación (en formato de página web). La interacción consiste en la lectura de textos cortos y desarrollo de tests y actividades diversas que serán evaluadas con un puntaje específico. Sin embargo, el estudiante podrá saltar cualquier actividad si no quiere contestarla.
- Responder una encuesta o cuestionario que pide al estudiante evaluar el libro de digital.
- Responder a una entrevista grupal que busca profundizar las respuestas del cuestionario.

#### **¿Cuánto tiempo tomará el estudio?**

El estudio tomará cuatro sesiones. Una sesión de 30 minutos, dos sesiones de 45 minutos, y una sesión de 60 minutos. Se garantiza que al participar en este estudio no se generan dificultades en otras asignaturas.

#### **¿Qué pasa si digo “no quiero que mi hijo(a) participe en el estudio”?**

Nadie le tratará de manera diferente. A su hijo(a) no se le penalizará. Aunque no recibirá el beneficio de estar en el estudio, no perderá ningún otro beneficio. Continuará con el desarrollo normal de sus clases y sus actividades curriculares.

### **¿Quién verá las respuestas de mi hijo(a)?**

Las únicas personas autorizadas para ver las respuestas de los estudiantes son las que trabajan en el proyecto de investigación y las que se aseguran de que éste se realice de manera correcta. Las respuestas a la encuesta, su información implicada en el proceso de investigación, y una copia firmada de este documento se mantendrán en reserva en nuestros archivos. No incluiremos las respuestas en el desempeño académico de su hijo(a). Cuando compartamos los resultados de la investigación, desarrollo de aplicaciones, test y/o pruebas en revistas indexadas, no incluiremos el nombre de su hijo(a). Haremos todo lo posible para que nadie fuera de la investigación sepa que su hijo(a) participó en él.

### **¿Me costará algo participar en el estudio?**

No.

### **Participar en la investigación, ¿me ayudará de alguna manera?**

Participar en esta investigación le permitirá a su hijo(a) interactuar y aprender con un libro de texto digital novedoso, y generar en él(ella) mayor motivación e interés por el uso de recursos educativos digitales.

### **¿Me pagarán por la participación de mi hijo(a)?**

No.

### **¿Qué debo hacer si tengo preguntas?**

Puede comunicarse bien sea con el investigador de este proyecto, o con el coordinador académico de la institución si:

- Tiene alguna pregunta sobre la investigación.
- Tiene preguntas sobre sus derechos.
- Cree que se ha lesionado de alguna manera a su hijo(a) por participar en esta investigación.

### **¿Tengo que firmar este documento?**

Fírmelo solamente si desea que su hijo(a) participe en la investigación.

### **¿Qué debo hacer si quiero que mi hijo(a) participe en el estudio?**

Deberá firmar este documento. Le entregaremos una copia.

#### **Al firmar este documento está diciendo que:**

- Está de acuerdo con la participación de su hijo(a) en la investigación.
- Se ha explicado la información que contiene este documento y aclarado sus interrogantes sobre la participación de su hijo(a) en la investigación.
- Usted sabe que su hijo(a):
  - No tiene que responder preguntas que no quiera contestar.

- En cualquier momento, puede dejar de contestar las preguntas y no le pasará nada.
- Puede contactar al investigador o al coordinador académico de la institución si tiene alguna pregunta sobre la investigación.
- Ha sido informado del propósito de dicha investigación y el método de aplicación.
- Se ha informado las ventajas y beneficios del proyecto.

**Teniendo pleno conocimiento de la información descrita. Autorizo a mi hijo (a) a participar en el estudio.**

- **Acudiente** o representante legal

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

- Investigador

Nombre: Carlos Alberto Sanabria Páez

Firma: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: [carlossanpa@unisabana.edu.co](mailto:carlossanpa@unisabana.edu.co)

- Coordinador académico

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

- Estudiante

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo 2.

### Prueba diagnóstica

#### Las relaciones interespecíficas<sup>41</sup>

Son aquellas relaciones que se establecen entre individuos de especies diferentes, por ejemplo, entre un tigre y un ciervo, o entre el pez rémora y el tiburón. Estas relaciones pueden ser de beneficio para los dos individuos involucrados, o sólo para uno de ellos. Dentro de estas relaciones están: el mutualismo, el parasitismo y la depredación.

#### El mutualismo

Es una relación que aporta beneficios a los dos individuos que interactúan. Ambas especies pueden desarrollarse y sobrevivir juntas. Esta relación se da de forma voluntaria y no es permanente.

Un ejemplo de esta relación son algunos animales que limpian parásitos que tienen otros, como es el caso de la garza garrapatera que quita las garrapatas del búfalo. Los dos organismos se benefician: uno consigue alimento y el otro se libera de la molestia.



#### El parasitismo

Es una relación entre dos individuos en la que uno de ellos se beneficia, mientras que el otro se perjudica.

Un ejemplo de esta relación es la que se establece entre una pulga, que es el parásito o huésped, y un perro o un gato, que es el hospedero. El huésped utiliza al hospedero como lugar para vivir y como fuente de alimento y protección. Mientras tanto, el hospedero se afecta por la presencia del inesperado y molesto visitante.



#### La depredación

Esta relación es una de las más evidentes en la naturaleza; se da cuando un organismo se alimenta de otro y para ello debe cazarlo. Así, uno de los organismos recibe el nombre de depredador, y el otro es llamado presa, el cual pierde la vida.

Un ejemplo de esta relación es el caso de un león que persigue a una gacela, esta última es denominada como la presa.



Este tipo de relación es importante porque contribuye a controlar la sobrepoblación de algunas especies y así mantener el equilibrio en el ecosistema.

---

<sup>41</sup> Fuente: Textos tomados y adaptados de Norma ciencias para pensar 4. Editorial Norma (2011). Textos empleados exclusivamente para el propósito investigativo de este estudio y sin ningún fin comercial.

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

- Responde a las siguientes preguntas basadas en el texto *Las relaciones interespecíficas*.
- Selecciona la respuesta correcta con una equis (X).

1. En esta relación uno de los dos organismos sale perjudicado aunque no pierda la vida.

- a. Depredación
- b. Parasitismo
- c. Mutualismo
- d. Todas las anteriores

2. El mutualismo es una relación entre dos especies diferentes en la cual

- a. una de las especies sale perjudicada.
- b. las dos especies compiten por un recurso.
- c. una de las especies es la presa.
- d. las dos especies se benefician.

3. El huésped y el hospedero son los nombres que reciben los organismos cuando están en la relación llamada

- a. mutualismo.
- b. parasitismo.
- c. depredación.
- d. ninguna de las anteriores.

4. Este tipo de relación se da de manera voluntaria.

- a. Mutualismo
- b. Parasitismo
- c. Depredación
- d. Todas las anteriores

5. La relación interespecífica que ayuda a controlar la sobrepoblación en los ecosistemas es

- a. el parasitismo.
- b. la depredación.
- c. el mutualismo.
- d. ninguna de las anteriores.

6. Lee y responde.

**Los piojos son unos insectos que pueden vivir en la piel que cubre la cabeza (cuero cabelludo) y provocar intensa picazón en la persona que los alberga. Los piojos pueden vivir en promedio 30 días y dejar huevos que pueden durar hasta dos semanas.**

¿Qué tipo de relación interespecífica se describe?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Continúa al respaldo.  
Responde las preguntas 7, 8, 9 y 10.



- Observa la fotografía y responde las preguntas 7 y 8.



7. ¿Qué tipo de relación interespecífica ves en la fotografía?:

---

8. Explica tu respuesta a la pregunta 7

---

- Observa la fotografía y responde las preguntas 9 y 10.



9. ¿Qué tipo de relación interespecífica ves en la fotografía?:

---

10. Explica tu respuesta a la pregunta 9

---

### Anexo 3

#### Cuestionario 1 – Sesión 1

Proyecto investigativo: Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Responde con una equis (x).

1. ¿Acostumbras a leer en tu tiempo libre?

- Todos los días
- Una o dos veces por semana
- Algunas veces por mes
- Casi nunca
- Nunca

2. ¿Cuántas horas a la semana dedicas a leer?

- Hasta 2 horas en la semana
- De 3 a 5 horas en la semana
- No sabe / No responde

3. ¿Cuál es tu libro favorito? \_\_\_\_\_

4. ¿Qué lees en internet?

- Blogs
- Libros digitales
- Revistas digitales
- Artículos
- No sabe / No responde

5. ¿Has leído libros en computador, tableta o teléfono celular?  Sí  No

6. ¿Tus profesores utilizan libros digitales?  Sí  No

7. ¿Crees que lees bastante?  Sí  No

8. ¿Con cuál de las siguientes frases te identificas?  Sí  No

## Anexo 4

### Cuestionario 2 - Sesión 2

Proyecto investigativo: Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo.

Colegio Fernando Soto Aparicio Sede B

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Responde a las siguientes preguntas con una (X)

1. El símbolo que aparece en la figura te invita a:



a. responder un test en la sección *Evalúate*.

b. a descubrir un animal misterioso.

c. a revisar el objetivo de lectura.

d. pedir ayuda cuando lo necesites.

e. opciones a y b.

2. El símbolo que aparece en la figura te invita a:



a. descubrir un animal misterioso en la sección *Descubre*.

b. responder un test en la sección *Evalúate*.

c. realizar una actividad en la sección *Reflexiona*.

d. a revisar el objetivo de lectura.

e. opciones a y c.

3. ¿Qué tantas veces leíste el objetivo de cada sección?



- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Pocas veces
- d. Nunca

4. ¿Qué tantas veces tomaste notas?

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Pocas veces
- d. Nunca

## Anexo 5

### Cuestionario 3- Sesión 3

Proyecto investigativo: Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo.

Colegio Fernando Soto Aparicio Sede B

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Responde a las siguientes preguntas con una (X)

1. El símbolo que aparece en la figura te invita a:



a. responder un test en la sección *Evalúate*.

b. a descubrir un animal misterioso.

c. a revisar el objetivo de lectura.

d. pedir ayuda cuando lo necesites.

e. opciones a y b.

2. El símbolo que aparece en la figura te invita a:



a. descubrir un animal misterioso en la sección *Descubre*.

b. responder un test en la sección *Evalúate*.

c. realizar una actividad en la sección *Reflexiona*.

d. a revisar el objetivo de lectura.

e. opciones *a* y *c*.

3. ¿Qué tantas veces leíste el objetivo de cada sección?

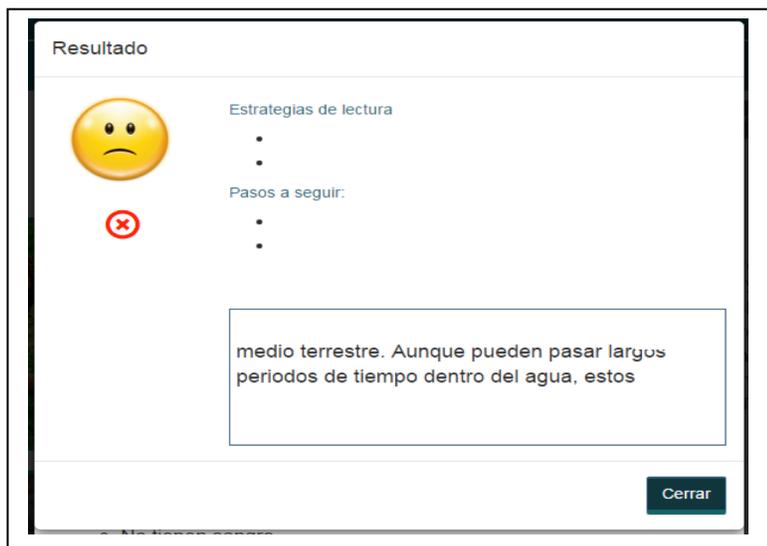


- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Pocas veces
- d. Nunca

4. ¿Qué tantas veces tomaste notas?

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Pocas veces
- d. Nunca

5. ¿Cuáles estrategias de lectura presentaba este recuadro?



- a. Tomar notas y subrayar.
- b. Releer e identificar palabras clave.
- c. Identificar palabras clave y tomar notas.
- d. Subrayar y releer.

## Anexo 6

### Cuestionario 4

Sesión final – Experiencia de usuario

Proyecto investigativo: Estudio sobre la pertinencia de un libro de texto digital adaptativo.

*Colegio Fernando Soto Aparicio Sede B*

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### Parte I.

**Instrucciones: Lee y responde con una equis (X) .**

Pregunta	Siempre	Algunas veces	Nunca
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. El libro te permitió elegir tres secciones principales: Lee – Juega – Descubre			
2. El libro te indicó o sugiere rutas o temas a revisar.			
3. El libro te permitió ver videos.			
4. El libro te permitió ampliar las fotografías.			
5. El libro te permitió saltar o navegar a diferentes temas cuando tú así lo quieres.			
6. En la sección de lectura, leíste los objetivos de cada texto.			
7. En la sección de lectura, viste las pestañas: <b><i>Evalúate – Reflexiona - Explora</i></b>			
8. En la sección de lectura, escribiste alguna nota o apunte.			
9. En la sección de lectura, resolviste todos los tests de la pestaña <b><i>Evalúate</i></b> .			
10. Mientras resolvías los tests, el libro te decía si tu respuesta estaba bien o mal.			
11. Mientras resolvías los tests, el libro te daba indicaciones de cómo resolver la respuesta que tenías mal.			
12. Mientras resolvías los tests, el libro te aconsejó releer.			
13. Mientras resolvías los tests, el libro te aconsejó			

identificar palabras clave.			
14. Cuando finalizaste los tests, el libro te indicó o secciones a revisar o rutas a seguir.			
15. Cuando finalizaste los tests, ibas a la sección <b>Descubre</b> .			
16. El libro te permitió repetir o mejorar el puntaje de los tests.			
17. En la sección lectura, resolviste las actividades de las actividades de la pestaña <b>Reflexiona</b> .			
18. Las indicaciones para resolver las actividades de la sección <b>Reflexiona</b> eran claras.			
19. Tuviste problemas técnicos para ingresar al libro.			
20. Las instrucciones del libro eran claras o fáciles de			

## Parte II

**Instrucciones: Responde las siguientes preguntas.**

**16. ¿Qué fue lo más te gustó de la página web?**

---



---



---



---

**17. ¿Qué fue lo que NO te gustó de la página web?**

---



---



---



---

## Anexo 7

### Cuestionario 5

#### Libro de texto digital adaptativo

**Contexto:** Una vez haya interactuado con el recurso digital educativo -Libro de texto digital adaptativo – le pedimos el favor que responda el siguiente cuestionario con el fin de obtener una evaluación de este.

Indicaciones para contestar:

a. Cada ítem tiene una escala de 1 a 5 que debe interpretarse de la siguiente forma:

1, si está totalmente en desacuerdo.

2, en desacuerdo.

3, si le es indiferente, no sabe o no responde.

4, de acuerdo.

5, totalmente de acuerdo.

b. Junto a la escala valorativa, se ofrece una columna de observaciones que agradecemos llene para justificar, aclarar y completar su opinión.

c. La valoración se debe marcar con una X en todos los ítems.

#### 1. Propuesta pedagógica

	Valoración					Observaciones
	1	2	3	4	5	
<b>1.1. Contenido</b>						
a. Los contenidos están organizados y distribuidos de manera clara.						
b. Los contenidos corresponden al grado escolar al que está dirigido.						
c. El nivel de dificultad de las actividades corresponde al grado escolar.						

d. Existe correspondencia entre las actividades y los contenidos de la unidad.						
e. Las secciones <i>Lee – Juega – Descubre</i> guardan relación entre sí.						
f. La organización no lineal de los textos de la sección <i>Lee</i> favorece el aprendizaje autónomo.						
g. Preferiría que los contenidos estuvieran organizados en una estructura lineal o secuencial tradicional.						

1.2. Metodología de lectura	1	2	3	4	5	
a. Se trabaja la competencia lectora en el nivel literal.						
b. Se trabaja la competencia lectora en el nivel inferencial.						
c. En la sección <i>Lee</i> , la retroalimentación de los tests del aparte <i>Evalúate</i> es clara.						
d. Las estrategias de lectura, presentes en la retroalimentación del aparte <i>Evalúate</i> , promueven la autoevaluación y automonitoreo.						
e. La explicación que se da para la aplicación de las estrategias de lectura es clara.						
f. La retroalimentación que aparece en el aparte <i>Reflexiona</i> es clara.						
g. Cada actividad tiene un objetivo definido y claro.						
h. Es posible tomar notas en la sección <i>Lee</i> .						

## 2. Experiencia de usuario

2.1. Interacción	1	2	3	4	5	
a. Es fácil acceder a la plataforma.						
b. El sistema de la plataforma es amigable, es decir es sencillo navegar entre los contenidos.						
c. Los botones y barras de menú funcionan correctamente.						

d. El sistema permite navegar los contenidos según la preferencia o gusto del usuario.						
e. El sistema da sugerencias de rutas posibles.						
f. En la sección <i>Lee</i> , el sistema sugiere al lector evaluar lo que ha leído.						
g. Las sugerencias son claras.						
h. Las sugerencias favorecen el proceso de comprensión lectora.						
i. Es fácil perderse entre los contenidos.						
j. El sistema tiene en cuenta el ritmo o velocidad de lectura del usuario.						
k. El sistema favorece el autoaprendizaje.						

<b>2.2. Diseño</b>	1	2	3	4	5	
a. El diseño de la plataforma es atractivo, moderno y apropiado para la edad de los estudiantes.						
b. Existe una distribución adecuada de los elementos gráficos y textuales de la unidad.						
c. El diseño evidencia de manera clara la propuesta pedagógica relacionada con la comprensión de lectura.						
d. Los espacios destinados para que los y las estudiantes escriban son suficientes.						
e. El diseño es similar a la de otros libros de texto en formato digital que ha visto.						

<b>2.3. Fotografías y videos</b>	1	2	3	4	5	
a. Las fotografías y videos complementan el desarrollo conceptual de la unidad.						
b. Las fotografías y videos aportan información relevante para el desarrollo de los temas.						

Sugerencias

---

## Anexo 8

### Análisis grado de confiabilidad – Prueba diagnóstica

#### 1. Muestra

Este instrumento se aplicó a 24 estudiantes de cuarto grado de escolaridad básica. La implementación de este test correspondió a la fase 1, denominada prueba de entrada, de nuestro proceso investigativo.

#### 2.0 Bases teóricas

El valor de un instrumento de medición según Aiken (2003) yace en qué tan consistente o confiable es para medir aquello para lo que fue diseñado. Aiken (2003, p. 84), enunciando a Thomson (1994), define la confiabilidad como “una propiedad de las puntuaciones obtenidas cuando se administra una prueba a un grupo particular de personas en una ocasión particular y bajo condiciones específicas”.

Con respecto a la medición, Aiken asevera que la “confiabilidad de un conjunto de calificaciones en una prueba se expresa como un número decimal positivo que fluctúa entre .00 y 1.00. Una *confiabilidad (r<sub>11</sub>)* de 1.00 indica una confiabilidad perfecta, y una *r<sub>11</sub>* de .00 indica una falta absoluta de confiabilidad de la medición”.

Algunos de los procedimientos estadísticos empleados para evaluar la confiabilidad un instrumento son el coeficiente test-retest, coeficiente de relaciones paralelas, y los coeficientes de consistencia interna – coeficiente de Cronbach y el índice -, entre otros (Aiken, 2003, p. 86-87). Para propósitos de este estudio llevaremos a cabo el análisis de los dos últimos coeficientes.

#### 3. Análisis de resultados

A continuación se presentamos la base de datos.

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Suma
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
5	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
7	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
13	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
14	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
15	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
16	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
18	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
19	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4
20	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4
21	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
23	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
24	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3

### 3.1 Análisis del coeficiente de Cronbach

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,758	10

Tabla 1. Alfa de Cronbach. Resultado arrojado por el programa SPSS.

De acuerdo con Supo (2015), el valor del coeficiente de Cronbach se mide en función de la siguiente escala:



Tabla 2. Interpretación del Coeficiente Cronbach (Supo, 2014).

De acuerdo con Aiken (2003, p. 90) y Supo (2014), un instrumento es fiable y consistente cuando supera el valor de 0.8.

Es posible incrementar el índice de confiabilidad si se suprimen ítems que así lo permitan (Ovalle, 2014). Para determinar estos ítems basta con analizar la siguiente tabla.

### Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	4,17	5,710	,534	,725
Item2	3,96	5,607	,453	,734
Item3	3,75	6,543	,060	,788
Item4	3,96	5,955	,298	,756
Item5	3,92	5,732	,390	,743
Item6	4,08	5,645	,489	,729
Item7	4,08	5,036	,810	,681
Item8	3,50	6,435	,228	,760
Item9	4,08	5,036	,810	,681
Item10	3,88	6,027	,260	,762

Tabla 3. Estadísticas de total de elemento. Resultado arrojado por el programa SPSS.

Los únicos ítems que favorece un incremento en el valor de Alfa de Cronbach, si llegan a ser suprimidos, son el 3 y el 8. Por el contrario, los ítems 7 y 9 no deben alterarse o suprimirse en tanto que de hacerlo haría que el instrumento se interpretara como menos confiable.

### 3.2 Análisis del índice de Kuder Richardson – KR20.

Para hallar el índice de Kuder Richardson, KR20, Ovalle (2014) sugiere aplicar la siguiente fórmula.

Kuder-Richardson (KR-20)

$$KR20 = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{Vt} \right]$$

KR-20 = Kuder-Richardson

K = Número de ítems

pq = Variabilidad de cada ítem

Vt = varianza del total

Una vez cargada la matriz de datos, se extrajeron los valores de cada variable de la ecuación. Estos son:

#### Estadísticos descriptivos

	N	Varianza
Item1	24	,172
Item2	24	,254
Item3	24	,245
Item4	24	,254
Item5	24	,259
Item6	24	,216
Item7	24	,216
Item8	24	,114
Item9	24	,216
Item10	24	,261
Suma	24	6,940
N válido (por lista)	24	

Tabla 4. Estadísticos descriptivo - varianza. Resultado arrojado por el programa SPSS.

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
$\Sigma$	5	10	15	10	11	7	7	21	7	12
K	10									
N	24									
P	0,208	0,417	0,625	0,417	0,458	0,292	0,292	0,875	0,292	0,50
Q	0,792	0,583	0,375	0,583	0,542	0,708	0,708	0,125	0,708	0,50
PQ	0,165	0,243	0,234	0,243	0,248	0,207	0,207	0,109	0,207	0,250
$\Sigma PQ$	2,113									
Varianza	6,940									
KR20	0,77283906									

Tabla 5. Valor de variables

El valor KR20 - índice de Kuder-Richarson – es de 0.773, el cual equivale a un índice de confiabilidad bueno a la luz de los que afirman Aiken (2003, p. 90) y Supo (2014).

#### 4.0 Conclusiones

- El se acerca al coeficiente de Combach que es de 0.758, nos permite concluir que este instrumento tiene un buen ínide de confiabilidad. En caso de querer incrementar este valor, Ovalle (2014) sugiere revisar o surprimir aquellos ítems que así lo permiten. En nuestro caso serían los ítems 3 – 8 – 10.
- El valor del índice de Kuder Richardson obtenido para esta prueba también es favorable en tanto que se asemeja al valor arrojado por el coeficiente de Cronbach. Esto quiere decir que el instrumento evaluado posee un nvel de confiabilidad bastante aceptable.

#### Bibliografía

Aiken, L. R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Pearson Educación. Recuperado de: [http://www.academia.edu/11915358/Tests\\_psicologicos\\_y\\_evaluacion](http://www.academia.edu/11915358/Tests_psicologicos_y_evaluacion)

Ovalle, O. (2014, noviembre 3). Confiabilidad. [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=HfqygjqOLsA>

Supo, J. (2014, diciembre 5). Índice de consistencia interna Alfa de Cronbach. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=scCL458Eqyw>

## Anexo 9

### Análisis validez de criterio – Prueba diagnóstica.

#### 1. Matriz de datos.

Las variables independientes de esta matriz son el número de estudiantes y el número de preguntas o ítems de la prueba diagnóstica. Las variables dependientes son los resultados que obtuvieron los estudiantes en cada uno de los ítems. El número 1 significa que el resultado es correcto, mientras que el 0 significa lo opuesto.

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Suma
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
5	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
7	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
14	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
15	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
16	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
18	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
19	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4
20	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	4
21	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
23	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
24	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3

#### 2. Correlación de Pearson - Coeficiente de Pearson, $r$ .

**Correlaciones**

		Correlaciones										
		Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Suma
Item1	Correlación de Pearson	1	,399	,185	,191	,146	,348	,574**	,194	,574**	,103	,641**
	Sig. (bilateral)		,054	,386	,372	,496	,096	,003	,364	,003	,633	,001
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item2	Correlación de Pearson	,399	1	-,218	,143	,240	,573**	,573**	,064	,573**	,000	,598**
	Sig. (bilateral)	,054		,306	,505	,258	,003	,003	,767	,003	1,000	,002
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item3	Correlación de Pearson	,185	-,218	1	,306	,022	-,071	,118	-,033	,118	-,086	,246
	Sig. (bilateral)	,386	,306		,147	,920	,742	,582	,880	,582	,689	,246
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item4	Correlación de Pearson	,191	,143	,306	1	,240	,201	,387	-,192	,387	-,169	,467**
	Sig. (bilateral)	,372	,505	,147		,258	,345	,061	,370	,061	,430	,021
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item5	Correlación de Pearson	,146	,240	,022	,240	1	,146	,330	,095	,330	,418*	,547**
	Sig. (bilateral)	,496	,258	,920	,258		,497	,116	,659	,116	,042	,006
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item6	Correlación de Pearson	,348	,573**	-,071	,201	,146	1	,395	,243	,395	,275	,618**
	Sig. (bilateral)	,096	,003	,742	,345	,497		,056	,253	,056	,193	,001
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item7	Correlación de Pearson	,574**	,573**	,118	,387	,330	,395	1	,243	1,000**	,275	,866**
	Sig. (bilateral)	,003	,003	,582	,061	,116	,056		,253	,000	,193	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item8	Correlación de Pearson	,194	,064	-,033	-,192	,095	,243	-,243	1	,243	,378	,348
	Sig. (bilateral)	,364	,767	,880	,370	,659	,253	,253		,253	,069	,096
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item8	Correlación de Pearson	,194	,064	-,033	-,192	,095	,243	-,243	1	,243	,378	,348
	Sig. (bilateral)	,364	,767	,880	,370	,659	,253	,253		,253	,069	,096
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item9	Correlación de Pearson	,574**	,573**	,118	,387	,330	,395	1,000**	,243	1	,275	,866**
	Sig. (bilateral)	,003	,003	,582	,061	,116	,056	,000	,253		,193	,000
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Item10	Correlación de Pearson	,103	,000	-,086	-,169	,418*	,275	,275	,378	,275	1	,436*
	Sig. (bilateral)	,633	1,000	,689	,430	,042	,193	,193	,069	,193		,033
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Suma	Correlación de Pearson	,641**	,598**	,246	,467**	,547**	,618**	,866**	,348	,866**	,436*	1
	Sig. (bilateral)	,001	,002	,246	,021	,006	,001	,000	,096	,000	,033	
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).  
\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla. Resultados correlaciones de Pearson por el programa SPSS. Por cuestiones de visualización fue necesario dividir la tabla en dos partes en la cuales se repite el ítem 8.

La validez predictiva del instrumento se lleva a cabo con el análisis de correlación (análisis comparativo) entre variables en función del coeficiente de Pearson,  $r$ . Es decir, el valor del  $r$ , como tal es una medida a partir de la cual podremos valorar la relación entre variables.

Los niveles de significancia (Sig.) empleados por el software de análisis SPSS son de 0,01 y 0,05.

Estos valores, de acuerdo con Supo (2015), son convencionales, es decir no son productos de

alguna ecuación o algoritmo, y se tienen en cuenta para determinar la probabilidad de error una vez el sistema arroje los resultados por cada correlación. En otras palabras, los niveles de significancia de cada correlación deben ser menores a estos dos valores.

La interpretación del valor de  $r$  de Pearson, según Ovalle (2014), nos permite medir qué tanto un ítem le aporta al cuestionario con el fin de decidir si se preserva o si se elimina. De acuerdo con Supo (2015), el valor de  $r$  se mide en función de la siguiente escala:



Tabla 2. Interpretación del Coeficiente de correlación R de Pearson (Supo, 2016).

Los valores promedio de  $r$  para cada ítem, que se encuentran en la fila Suma, son las cifras que nos interesan para definir la validez interna de este instrumento.

Ítems con alta correlación: 7 – 9

Ítems con buena correlación: 1 – 6

Ítems con moderada correlación: 2 – 4 – 5 – 10

Ítems con baja correlación: 3 – 8

Lo anterior se traduce en que el 80% de las preguntas o ítems que conforman el cuestionario sí le aportan de manera significativa a la validez del instrumento. Además, cabe resaltar que el nivel de significancia del 50% de los ítems (1 – 2 – 6 – 7 – 9) estuvieron por debajo de los dos niveles preestablecidos, lo que se traduce en una probabilidad de error no significativa.

Por el contrario, los ítems que habría que revisar son el 3 y el 8 dado su bajo nivel de correlación y que su nivel de significancia sobre pasa el de 0.05.

### **3. Índice de dificultad:**

Según Ovalle (2014), este índice sirve para cuantificar el grado de dificultad de cada ítem cuando es necesario determinar si una respuesta es correcta o no. De acuerdo con Abad, F. Garrido. J., Olea J., & Ponsoda, V., (2006), el valor de dificultad de un reactivo puede variar entre 0 y 1. Se calcula mediante la fórmula:

$$p = \frac{A}{N}$$

p: dificultad de un reactivo

A: número de sujetos que aciertan el ítem,

N: número de sujetos que han intentado resolver el ítem.

Criterio de clasificación	
(0,0 – 0,15]	Muy difícil
(0,15 – 0,4]	Difícil
(0,4 – 0,6]	Moderado
(0,6 – 0,85]	Fácil
(0,85 – 1,0]	Muy Fácil

Ovalle (2014) afirma que es recomendable que el 70% de los ítems correspondan a un nivel moderado, un 15% a un nivel difícil y el 15% restante a un nivel fácil.

La tabla , presentamos la base de datos con los valores para cada variable y los resultados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SUJETO	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	TOTAL
2	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
5	21	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
6	20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	19	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
8	18	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
9	17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
10	Up	4	6	6	6	5	5	7	8	7	5	
11												
12	16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
13	15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
14	14	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4
15	13	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4
16	12	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	4
17	11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
18	10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
19	9	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
20												
21	Lp	0	1	4	1	2	0	0	6	0	3	
22	8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
23	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
24	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
25	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
26	4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
27	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
28	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
29	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
30												
31	A	9	16	26	17	18	11	7	35	14	21	
32												
33	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
34												
35	p	0,21	0,38	0,67	0,42	0,46	0,25	0,29	0,87	0,29	0,54	
36		Difícil	Difícil	Fácil	Moderado	Moderado	Difícil	Difícil	Fácil	Difícil	Moderado	

#### 4. Índice de Discriminación (d)

De acuerdo con Ovalle (2014), el índice de discriminación (d) es un valor que permite “discriminar o separar un reactivo a quienes obtienen puntuaciones altas de quienes obtienen una puntuación baja en una prueba”.

Ovalle (2014) afirma que el valor de (d), puede variar entre +1 y -1, y que entre mayor sea el valor, es más adecuada la discriminación. Con respecto al criterio de clasificación, Ovalle (2014)

afirma que el índice ideal debe ser igual o mayor a 0.3. En caso de obtener valores menores a 0.29 o negativos, se interpreta como índices que deben ser eliminados.

Para hallar este índice (d) se realizó el siguiente proceso.

Primero, los resultados del test se organizaron en una base de datos de manera descendente. Es decir, del mayor, o mejor resultado, al menor.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SUJETO	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	TOTAL
2	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
5	21	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
6	20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	19	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
8	18	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
9	17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
10	TRCGS	16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
11	15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
12	14	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4
13	13	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4
14	12	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	4
15	11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
16	10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
17	TRCGI	9	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3
18	8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
19	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
20	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
21	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
22	4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
23	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
24	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

En segundo lugar, se extrajo el 33% de la muestra según lo indica Ovalle (2014), con el fin de clasificar dos grandes grupos: Los de mayor puntuación (verdes), o grupo superior, y los de menor puntuación (amarillos), o grupo inferior. La operación matemática fue la siguiente:

$$24 \times 33\% = 7.92$$

El resultado arrojado indica que debe eliminarse 8 (ocho) estudiantes al redondear el resultado. Siguiendo el ejemplo sugerido, se eliminaron los 8 estudiantes que se encuentran en el centro. Es decir, los estudiantes 9,10,11,12,13,14,15,16. En consecuencia la tabla resultante de los grupos superior e inferior es la siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SUJETO	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	TOTAL
2	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
5	21	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
6	20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	19	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
8	18	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
9	17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
10	Up											
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17	Lp											
18	8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
19	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
20	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
21	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
22	4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
23	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
24	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

En tercer lugar, se procedió a aplicar la fórmula:

$$d = \frac{Up - Lp}{U}$$

donde  $d$ , es el índice de discriminación que estamos hallando;  $Up$ , equivale al número de aciertos para cada ítem del grupo superior;  $Lp$ , equivale al número de aciertos para cada ítem del grupo inferior ; y  $U$ , equivale al número de sujetos o participantes del grupo superior. Los valores para cada variable, y los resultados obtenidos son los siguientes:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SUJETO	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	TOTAL
2	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
5	21	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
6	20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	19	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6
8	18	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
9	17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
10	Up	4	6	6	6	5	5	7	8	7	5	
11												
12												
13	Lp	0	1	4	1	2	0	0	6	0	3	
14	8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
15	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
16	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
17	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
18	4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
19	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
20	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
22												
23	U	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
24												
25	d	0,5	0,63	0,25	0,63	0,375	0,63	0,875	0,25	0,875	0,25	
26	Clasificación	Discrimina	Discrimina	No discrimina	Discrimina	Discrimina	Discrimina	Discrimina	No discrimina	Discrimina	No discrimina	

De acuerdo con Ebel y Frisbie (1986), referenciados por Backhoff, E., Larrazolo, N. y Rosas, M. (2000), en la siguiente tabla se toma como referente para observar el poder de discriminación de los reactivos según su valor de discriminación (*d*).

Mayor que 0,39	Excelente Conservar
0,30 - 0,39	Buena Posibilidades de mejorar
0,20 - 0,29	Regular Necesidad de revisar
0,00 - 0,20	Pobre Descartar o revisar a profundidad
Menor que -0,01	Pésima Descartar definitivamente

## 5.0 Conclusiones

El ponderado arroja los siguientes resultados:

Prueba de comprensión lectora					
ANÁLISIS DE ÍTEMES					
No. Item	Pregunta	Índice de discriminación	Clasificación	Índice de dificultad	Clasificación
ITEM 1	En esta relación uno de los dos organismos sale perjudicado aunque no pierda la vida.	0,5	Discrimina	0,21	Difícil
ITEM 2	El mutualismo es una relación entre dos especies diferentes en la cual	0,63	Discrimina	0,38	Difícil
ITEM 3	El huésped y el hospedero son los nombres que reciben los organismos cuando están en la relación llamada	0,25	No discrimina	0,67	Fácil
ITEM 4	Este tipo de relación se da de manera voluntaria.	0,63	Discrimina	0,42	Moderado
ITEM 5	La relación interespecífica que ayuda a controlar la sobrepoblación en los ecosistemas es	0,375	Discrimina	0,46	Moderado
ITEM 6	Lee y responde.	0,63	Discrimina	0,25	Difícil
ITEM 7	¿Qué tipo de relación interespecífica ves en la fotografía? <small>Pregunta Debe ir la pregunta</small>	0,875	Discrimina	0,29	Difícil
ITEM 8	Explica tu respuesta a la pregunta 7	0,25	No discrimina	0,87	Fácil
ITEM 9	¿Qué tipo de relación interespecífica ves en la fotografía?:	0,875	Discrimina	0,29	Difícil
ITEM 10	¿Explica tu respuesta a la pregunta 9?	0,25	No discrimina	0,54	Moderado
Ítems que deben ser retirados de la prueba					
NOTA En la segunda hoja incluya la base de datos con la que alimento la matriz y en la tercera el instrumento					

Aunque el ponderado indica que es necesario revisar las preguntas 3 y la 8 en tanto que no pasan el nivel ideal del índice de discriminación, es importante considerar que la diferencia no es grande (0.4). El hecho que las mismas preguntas estén catalogadas como fáciles, también sugeriría una posible revisión. Sin embargo, según Ovalle (2014), es recomendable que el 15% de las preguntas sean fáciles, y que en el caso de este test equivale a 1.5 preguntas. En consecuencia, podría decirse que este test está un nivel de fiabilidad bastante bueno.

