SOFTWARE DE APOYO LECTOR ARGENTUM RINOCEROTIS 20-13

Autores:

Samuel David Barrera Pulido

Ángela Ivette Guerrero Chiriví

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias y Educación

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Humanidades y Lengua Castellana

Licenciatura en Biología

Bogotá D.C.

2015

SOFTWARE DE APOYO LECTOR ARGENTUM RINOCEROTIS 20-13

Autores:

Samuel David Barrera Pulido
Ángela Ivette Guerrero Chiriví

Trabajo de grado dirigido por:
Ruth Molina Vásquez
Doctora en educación
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias y Educación

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Humanidades y Lengua Castellana

Licenciatura en Biología

Bogotá D.C.

2015

DEDICATORIA

Es nuestro deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarle nuestra humilde obra de trabajo de grado a nuestros progenitores quienes fueron los que alentaron nuestros deseos por seguir una formación universitaria y paso a paso de este recorrido nos dieron el apoyo necesario para culminar nuestros estudios, así mismo a nuestro hijo ya que es un motor de aliento, de fortaleza y de empuje.

A nuestra directora Ruth Molina, que con sabiduría, paciencia, exigencia y humildad ante su saber, nos brindó las herramientas necesarias para fortalecer este trabajo, a los docentes que contribuyeron en nuestra formación integral en cuanto a lo académico y en valores durante nuestro caminar desde el prescolar hasta nuestra casa universitaria: La Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

También queremos dedicar este trabajo a nuestros estudiantes para que recuerden siempre que querer es poder, pese a que tengamos muchas rocas en el camino.

AGRADECIMIENTOS

"El agradecimiento es la memoria del corazón"

Lao-tse

Queremos agradecer en primera instancia a Dios por darnos la vida (una buena vida), por permitirnos ingresar a la Universidad y aún más por culminarla, por concedernos salud, entendimiento y sabiduría para finalizar este trabajo, y por brindarnos en nuestras vidas personas que contribuyeron de una u otra manera en la realización de este trabajo:

A nuestros padres, hijo y familia; pues el cariño y apoyo de ellos fueron piezas claves para seguir y no desfallecer en el camino.

A nuestros docentes, que forjaron nuestro espíritu investigativo, en especial a:

Jairo Aníbal Moreno, Angélica Gómez, Hedriany López Farfán, Edgar Ramírez, Margarita Vargas, Gustavo Giraldo, Francisco Becerra; docentes que aportaron significativamente a nuestra formación profesional, quienes nos guiaron, aconsejaron y animaron a ser siempre mejores docentes, a ellos que nos enseñaron que somos capaces de lograr las investigaciones propuestas, no solo con sus palabras sino con su ejemplo, de seguir siempre adelante motivados por su vocación docente.

Y más aún a nuestra directora de Trabajo de grado Ruth Molina por enseñarnos y guiarnos con su gran pero humilde sabiduría, e incluso por jalarnos las orejas de forma cortes.

A la Universidad Distrital por abrirnos sus puertas, por darnos enseñanza no solo académica sino de vida.

Nuevamente gracias a todos y cada uno de los nombrados.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 1
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO 5
1.1 Justificación 5
1.2 Formulación del Problema 10
1.3 Objetivos 15
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO 16
2.1 Antecedentes 16
2.2 Lectura de imágenes 20
2.3 Operaciones Mentales 23
2.4 Etapas del Desarrollo del Pensamiento 27
2.5 Educación, TIC y Videojuegos 34
2.6 LAUDATOR 38
CAPITULO III: PROPUESTA: DISEÑO DEL VIDEOJUEGO 64
3. Metodología 64
3.1 ESTRATEGIA DE DISEÑO (ADDIE) 67
3.1.1 ANÁLISIS 67
3.1.2 DISEÑO 68
3.1.3 DESARROLLO 77
3.1.4 IMPLEMENTACIÓN 94
3.1.5 EVALUACIÓN EXPERTO 94
4. Resultados Y Análisis de Resultados 97
CONCLUSIONES 105
REFERENCIAS 109

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Membrana timpánica, sistema de huesecillos del Membrana timpánica, sistema de huesecillos del oído medio y oído interno. (Tomado de Guyton & Hall, 2011) 46
Figura 2: Anatomía interna del ojo. (Tomado de Fox SI, Human Physiology. En Ganong, 2010) 49
Figura 3: Fondo Nivel 1 72
Figura 4: Fondo Nivel 2 73
Figura 5: Fondo Nivel 3 73
Figura 6: Jugador 74
Figura 7: Enemigo 1 74
Figura 8: Enemigo 2 74
Figura 9: Enemigo 3 74
Figura 10: munición 75
Figura 11: Imagen Casa 75
Figura 12: Palabra Casa 75
Figura 13: Imágenes utilizadas como interfases de usuarios: iconos y botones. 75
Figura 14: Fondo 79
Figura 15: AngryDroid 79
Figura 16: Caja 79
Figura 17: Previsualización del videojuego 80
Figura 18: vista previa del juego desarrollado en kodu 81
Figura 19: vista previa del juego desarrollado en stencyl 83
Figura 20: Interface de usuario (teclado) 85
Figura 21: Registro de vocales por medio del teclado 86
Figura 22: Game over 87
Figura 23: You won 88
Figura 24: Flujo Del Videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 – Explicación 92
Figura 25: Flujo Del Videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 – Captura de pantalla 93
Figura 26: Resultado estaditico: Habilidades Psicomotrices 97
Figura 27: Resultado estaditico: Habilidades de Asimilación y Retención de información 98
Figura 28: Resultado estaditico: Habilidades de Búsqueda y Tratamiento de información 98
Figura 29: Resultado estaditico: Habilidades Organizativas 99
Figura 30: Resultado estaditico: Habilidades Creativas 100
Figura 31: Resultado estaditico: Habilidades Analíticas 100
Figura 32: Resultado estaditico: Habilidades Para la Toma de Decisiones 101
Figura 33: Resultado estaditico: Habilidades Para la Resolución de Problemas 102
Figura 34: Resultado estaditico: Habilidades Metacognitivas 102
Figura 35: Resultado estaditico: Habilidades Interpersonales 103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación ondas cerebrales 52
Tabla 2: Metadata Argentum 20-13 68
Tabla 3: Vertical Slice- forma. (Tomada de: MOOC, 2013) 70
Tabla 4: Vertical Slice: Argentum Rinocerotis 20-13. 71
Tabla 5: Sonidos 76
Tabla 6: breve descripción videojuego angry droids (tomado de MOOC creative programming for digital media & mobile apps 2014) 78
Tabla 7: Componentes librería Quintus 84
Tabla 8: Ejemplo de Clases y Poo 90

PRESENTACIÓN

Un videojuego o una novela sumergen a la persona en un círculo mágico que envuelve tanto a los niños como a los adultos y del que resulta difícil salir.

(Informe Universidad de Alcalá 2009. APRENDE Y JUEGA CON E.A.)

El presente proyecto nace de un ejercicio investigativo dentro del semillero de investigación Signum Aula Abierta institucionalizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, desde donde se propuso la creación de un software llamado: Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13, el cual es el diseño de un videojuego que pretende incrementar la comprensión de textos mediante la estimulación de la lectura de imágenes, es decir, impactar la comprensión para favorecer la vida académica de los estudiantes de ciclo 1 (Niveles de la educación Formal. Artículo 11; Ley 115/94; DECRETO 3011/94 de la República de Colombia), a la vez que vincula las frecuencias Binaurales como componentes de dicho software.

Este proyecto de creación está desarrollado por un estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Humanidades y Lengua Castellana y una estudiante de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Por ello el trabajo se enmarca en los enfoques predominantes de estos dos programas de formación: Semiodiscursivo e Investigativo-pedagógico de Lengua Castellana y, Pedagógico y de Formación científica e investigativo de Biología.

La creación del Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13 inicio gracias a la preocupación de los estudiantes autores de esta tesis, frente a los procesos iniciales de la comprensión lectora, es decir la que refiere a la lectora de imágenes en niños y niñas de ciclo I, por lo cual este documento se distribuye así:

En el capítulo 1 se presenta la descripción del estudio, se detalla la situación problema, el diseño de un software de apoyo lector y una frecuencia binaural vinculando la lectura de imágenes con la vida cotidiana, la pregunta de esta investigaciónn: ¿Cómo diseñar, crear y desarrollar un videojuego que incremente los buenos procesos lectores de imágenes de los niños y niñas que se encuentran en la primera infancia y que pertenecen al Ciclo I?, los objetivos de dicho trabajo, en donde el objetivo central o general es crear el videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 orientado a incrementar el buen desempeño de los procesos lectores de imágenes en niños y niñas que se encuentran en la primera infancia y que pertenecen al Ciclo I.

En el capítulo 2 se presentan los antecedentes y el marco teórico que sustenta el diseño del software como apoyo a la lectura inicial en el ciclo 1 respecto a la lectura comprensiva de imágenes; habilidades y operaciones mentales que emplean los sujetos para manipular, organizar, transformar, representar y reproducir nueva información. También se hace un análisis sobre el vínculo de la educación, las TIC y los videojuegos, y, la descripción científica (Laudator), que testifica positivamente las habilidades, y procesos mentales que el niño o niña puede desarrollar con el software aquí propuesto principalmente dirigido a la lectura de imágenes.

Y ya en el capítulo 3 se muestra la metodología empleada para el diseño del videojuego que fundamentó su desarrollo: Diseño Instruccional, con su variación Prototipización Rápida, el cual brinda la ventaja de confeccionar rápidamente un prototipo en las primeras concepciones del producto final, sujetas a revisión antes de invertir demasiados recursos y efectuar cambios

importantes, al igual que se entrega una descripción amplia de todo el desarrollo del diseño del videojuego, sus errores y aciertos; al igual que de acuerdo al modelo instruccional interactivo ADDIE (Análisis de Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), la evaluación de tres expertos: una Pedagoga, un Diseñador Gráfico y Ingeniero electrónico con Magister en telecomunicaciones, por medio del Instrumento para la Evaluación de habilidades Desarrolladas con Videojuegos (IE-HADEVI), y el análisis de todo el proceso de diseño del software de apoyo lector.

Al final de este documento se entregan las conclusiones a las que se llegó el equipo creador durante la investigación.

Durante el proceso el equipo creador tiene también, la responsabilidad del desarrollo de los ejes mencionados:

Eje de Operaciones Mentales

Las operaciones mentales son las estrategias que usan los sujetos para transformar, manipular y recrear la información, su utilidad en el incremento de los buenos procesos lectores de imágenes radica en que si se dota al lector de la mayor cantidad posible de este tipo de estrategias, articuladas con los procesos estimuladores de la creatividad y de la atención, se le facilitará comprender el contexto; es decir, tendrá la facultad de afirmarse él como lector productivo, crítico, interpretativo, intersubjetivo, transdisciplinar y democrático.

Eje de Aspectos Biológicos: LAUDATOR

Este eje, pretende sustentar la pertinencia e importancia de este trabajo desde el punto de vista de las ciencias naturales con el objeto de aportar a la interdisciplinariedad del trabajo; es por esto que recibe el nombre de: LAUDATOR que en latín significa testigo positivo, ya que testifica positivamente las habilidades, y procesos mentales que el niño puede desarrollar con el software

aquí propuesto principalmente dirigido a la lectura de imágenes, en adición aportará una serie de concideraciones bioeticas necesarios para proteger al usuario del Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13, ya que, las frecuencias Binaurales pueden llegar a tener efectos no deseados en algunos tipos de población debido a la alteración de los medios internos que percibirán los sujetos al interactuar con el software que vamos a desarrollar.

Eje de Desarrollo Técnico

Este fundamento de la creación, asumirá la programación del videojuego, asegurando la virtualización de las acciones pedagógicas que serán generadas desde los dos ejes previos y que buscan garantizar en el incremento de los buenos procesos lectores de imágenes en los estudiantes colombianos de ciclo 1.

Finalmente se presenta el diseño de la propuesta, fundamentada en el modelo de diseño instruccional de Prototipización Rápida, que sirve para probar la interfaz del usuario, la estructura de la base de datos y el flujo de información del sistema de formación. La efectividad y la capacidad de una estrategia instruccional particular para desarrollar un caso modelo o un ejercicio de las prácticas sirve de modelo a otros dando a los usuarios un modelo más concreto del producto instruccional que se está desarrollando, y obtener la opinión del usuario y sus reacciones ante dos enfoques que compiten entre sí. Al final de este documento se presentan las conclusiones, a las que el equipo de trabajo ya mencionado llegó, durante el desarrollo y finalización del trabajo acá propuesto.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

1.1 Justificación

Hasta el momento, la creación de un software de apoyo lector que vincule la lectura no instrumentalizada (Martín-Barbero, 2005) con la vida cotidiana, y a su vez reivindiquen al lector con su experiencia inmediata del entorno donde sus encuentros emotivos en una construcción del lugar social no mitificado, no ocurre a través del diseño de herramientas educativas que combinan videojuegos y frecuencias binaurales como el Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13. Esto permite vislumbrar el valor de la presente propuesta, ya que enlaza los elementos que circundan la cotidianidad de su ambiente próximo para así movilizar efectivamente los procesos, operaciones y habilidades mentales autónomamente a fin de crear lectores hábiles, competentes y reflexivos desde la primera infancia y así encaminarlos a desarrollar para toda su vida una lectura con compresión superior (Moreno, 2010).

Se percibe entonces que en educación es necesario implementar estrategias que apoyadas en las TIC, se orienten a determinar la relación pedagógica entre los videojuegos y las frecuencias binaurales, en una posibilidad que destaca la aplicación de mundos virtuales como elemento novedoso para proporcionar vivencias educativas distintas a las tradicionales y, que produzcan por medio de estas, diversas experiencias sensoriales. De todo lo anterior se desprende el indudable valor que para el aprendizaje poseen los videojuegos. Son positivos tanto en lo que respecta a la motivación para el aprendizaje (González y Blanco, 2008) como para la adquisición de habilidades (Alfageme y Sánchez, 2002), la resolución de problemas, la toma de decisiones (Gross B, 2002).

La anterior afirmación se hace debido a que en la fase propedéutica de este trabajo y durante su desarrollo se consultaron diversos simposios, congresos, y otras fuentes de socialización

académica[1], no hallándose antecedentes de la unión de videojuegos y la sincronización entre frecuencias binaurales y ondas cerebrales conocida científicamente como "RFNE" o Respuesta de Frecuencia Natural Estimulada.

> Cuestiones como la habilidad manual, la capacidad perceptiva, la estimulación, la resolución de problemas, la organización de herramientas y las respuestas inteligentes pueden ser abordadas mediante el uso escolar de los juegos electrónicos. Además es posible una utilización para cuestiones que pongan en entredicho los valores que ellos mismos transmiten y, de paso, servir para el desarrollo de una actitud crítica hacia los principios que sustentan la sociedad actual. Apenas existen referencias de estudios que hayan establecido su perjuicio intelectual. Por el contrario, muchos trabajos han defendido su alto valor y algunos de ellos muestran un elevado optimismo sobre las grandes posibilidades educativas de los videojuegos, llegando a considerarlos un medio tan atractivo como efectivo en el desarrollo de la fantasía, conocimiento de otros mundos y culturas, desarrollo del razonamiento lógico, resolución de problemas y otra serie de operaciones de carácter procedimental. Guifford, 1991; Casey, 1992 (citado por Pindado, 2005, p. 64)

Para sintetizar se cita a Begoña Gros, 2008 (citado por Etxeberría, 2008) quien ha analizado con mucha lucidez las posibilidades que tienen los videojuegos en la labor educativa. Para la coordinadora del Group F9, los ordenadores, consolas, videos, teléfonos móviles, agendas electrónicas, GPS, y los constantes artefactos electrónicos que se incorporan al mundo del siglo XXI

[1] Memorias del I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación Valencia –España 1 – 3 de febrero de 2012; Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación Caceres, 1 – 3 de octubre de 2013; Memoria anual de la facultad de Ciencias y educación Universidad de Malaga 2009-2010; Memoria anual de la facultad de Ciencias y educación Universidad de Malaga 2011 – 2012; Sistema de información biográfico Universidad Francisco José de Caldas catalogo en Línea, entre otros.

"son una realidad que no puede obviarse y merece la pena ser estudiada e investigada para facilitar la integración natural de esos medios en el sistema educativo formal"

Sumado a esto podemos decir que los videojuegos, permiten un cambio radical en la forma de enseñar porque no solo parten del principio básico de que no hay separación entre lo lúdico y lo cognitivo, pues jugar ya de por sí es una fuerte actividad cognitiva (es mediante el juego que aprenden los mamíferos), sino que también conducen flujos de placer en el jugador cuando se obtiene la meta o se logra el objetivo del juego, es por ello que aquellos que han considerado este tipo de herramienta creen firmemente en las utilidades altamente pedagógicas de la mismas, transformando la escuela en un laboratorio, un lugar en donde el pensamiento reflexivo y la retroalimentación (Feedback), son constantes permitiendo disfrutar de experiencias que en muchos casos serían difíciles de vivir en la realidad. Por ende, los videojuegos son un mecanismo para optimizar los procesos psicológicos superiores, como el pensamiento, entre los cuales podemos contar, el pensamiento creativo, narrativo, hipotético, entre otros.

También existen otros fundamentos y componentes teóricos, como las frecuencias binaurales, en el que el cerebro tiende a sincronizarse con ellas; es cuando la audición se produce a través de dos canales independientes (los oídos). Las ondas cerebrales en la práctica de la meditación, por ejemplo, aumentan las ondas cerebrales theta [2] que en condiciones normales solo se alcanzan antes de dormir.

Estas frecuencias tienen la capacidad de ejercitar los procesos psicológicos inferiores o elementales, como la memoria y la atención centrada, y ser un sistema activador útil para optimizar los procesos psicológicos superiores, como el lenguaje y el pensamiento, afirmación que se sustenta con las

[2] ONDAS THETA: Con una frecuencia de 4-7 hz. y 50-100 micro voltios, se producen durante el sueño o en meditación profunda, entrenamiento autógeno, yoga, etc., mientras actúan las formaciones del subconsciente. Las características de este estado son: memoria plástica, mayor capacidad de aprendizaje, fantasía, imaginación e inspiración creativa. Sirven además para mantener el estado de vigilia, equilibrio entre los hemisferios izquierdo y derecho, plenitud y armonía.

variadas publicaciones existentes, asociadas a los efectos que producen los sonidos binaurales en el estado de las personas como:

> los cambios en los estados de excitación, foco de atención y niveles de conciencia que conducen a una mayor integración sensorial en respuesta a frecuencias *Alfa* inducidas (Foster 1990), la relajación, la meditación, la reducción del estrés, el manejo del dolor y la mejoría del sueño (Wilson 1990; Rodas, 1993), la salud (Carter 1993), los ambientes de aprendizaje enriquecidos (Akenhead 1993), la memoria mejorada (Kennerly 1994), la creatividad (Hiew 1995), el tratamiento de los niños con discapacidades del desarrollo (Morris, 1996), la facilitación de la atención (Guilfoyle y Carbone 1996), el máximo y otras experiencias excepcionales (Masluk 1997), la mejora de la hipnotizabilidad (Brady 1997), el tratamiento de la depresión en pacientes alcohólicos (Waldkoetter y Sanders, 1997), y los efectos positivos sobre el rendimiento y la vigilancia del estado de ánimo (Lane et al. 1998). Holmes (Citado por Llancafil, 2013, p.31)

En la práctica, lamentablemente, no se han logrado estudios y aplicaciones en educación y pedagogía que utilicen los videojuegos y las frecuencias binaurales para ejercitar e incrementar los buenos procesos lectores de imágenes, ya que, por ejemplo, a través de una frecuencia binaural se logra una mayor actividad neuronal; primero estimulando el córtex del cerebro y luego activando los procesos mentales que permiten al cerebro retener la información que el lector acaba de leer.

Sí bien es cierto que hoy en día se lee más como lo afirma Daniel Cassany en entrevista al diario El Espectador[3], también es verdad que el problema es sobre "que leemos", pues como lo sostiene el artículo del medio impreso El País[4], en Colombia lo que más se lee son libros de Autoayuda, es aquí

---

[3] http://www.elespectador.com/noticias/educacion/los-jovenes-leen-mas-antes-articulo-583270.

[4] http://www.elpais.com.co/elpais/cultura/noticias/tanto-leemos-colombiano.

en donde ya no nos fijamos solo en el “que” sino que entramos al “cómo”, ya que, cuando nos referimos a los buenos procesos lectores hablamos de aquellos en los cuales se comprende lo que se lee, entendiendo así mismo la existencia de los malos procesos lectores como aquellos en los que no se comprende lo que se lee. De esta manera el Software de apoyo lector Argentum Rinocerotis 20-13 usa como elemento clave las frecuencias binaurales con el fin de que la capacidad humana para comprender textos logre darse con profundidad y sin desconexión, en este caso este buen proceso lector se da en el ámbito de la lectura de imágenes. Ahora bien, vale la pena advertir que la implementación de frecuencias binaurales no busca automatizar la lectura ni mucho menos mecanizarla, sino brindar a las lectoras y lectores de ciclo I un momento de confort que facilite procesos de atención y comprensión de las imágenes que son leídas.

Aclarado lo anterior podemos proceder diciendo que, al parecer en la pedagogía no se ha prestado suficiente atención a los procesos superiores de lectura en su vinculación con la emoción, recordemos que:

> Las emociones pueden influir positiva o negativamente en el aprendizaje y sobre todo en la motivación para el aprendizaje. Lograr que un alumno se sienta o no motivado a aprender “algo” es una de las claves del aprendizaje autónomo. Entendemos que no sólo la motivación producida por los videojuegos puede ser beneficiosa en una actividad educativa con videojuegos. La ligera frustración que típicamente producen los videojuegos unidos a los factores intrínsecamente satisfactorios que incluyen éstos, puede ayudar a que los alumnos-jugadores sean más persistentes a la hora de ejecutar las tareas de aprendizaje y que se centren más en ellas. La sorpresa o intriga generada por una trama bien construida o la hostilidad por un villano también pueden hacer que los estudiantes perseveren en las actividades de aprendizaje planteadas (González y Blanco, 2008)

Es decir, el gozo por el disfrute, en el que se envuelve al lector en una hiperrealidad; como un juego real o no en el cual quien juega olvida temporalmente la diferencia entre el juego y la realidad misma; por esto y por todo lo anterior se justifica la propuesta, creación y desarrollo del Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13.

1.2 Formulación del Problema

La falta de interés y comprensión lectora en estudiantes en etapa de la niñez y la adolescencia, así como la falta de actividad física que mejora notablemente la capacidad de concentración después de 12 minutos de ejercicio, la dificultad de prestar atención y de ignorar las distracciones, sumadas a las continuas quejas por parte de muchos maestros que decepcionados por los bajos desempeños de sus escolares, aseguran que estos no leen y sienten apatía hacia el texto escrito; se suman a las experiencias vividas por los autores de este trabajo y de varios de sus compañeros docentes, en donde se evidencia que la construcción del conocimiento y el desarrollo del pensamiento en los estudiantes, implica tener en cuenta su cotidianidad digital, ya que la población problema se encuentra en ciclo 1, y por ende es nativa de las tecnologías, cosa que debido a la brecha generacional de los docentes que en casi su totalidad son migrantes de las tecnologías no se genera un contexto de interacción adecuado y, como afirma Gros, 2002, "por ello, las quejas generalizadas y frecuentes sobre la degradación del saber general de los estudiantes quizá obedezcan a un cambio en la propia naturaleza del aprendizaje debido, fundamentalmente, a la gran influencia de los medios y de la tecnología"

Los aspectos mencionados anteriormente se pueden evidenciar, por ejemplo, en el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre la prueba del

Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA 2012)[5], ciencias y matemáticas, en el que refleja bajos desempeños discursivos, limitadas capacidades para identificar la tipología textual, comprensión de textos científicos, reflexiones insuficientes acerca del contenido y poca consistencia entre las relaciones de contenidos que los circundan (intertextual), además de diversas deficiencias en factores relacionados con la producción y recepción de enunciados lingüísticos que afectan la interpretación y la significación de múltiples posibilidades de sentido (contexto).

Entonces, puede decirse que en el contexto nacional existe un alto porcentaje de estudiantes y lectores en general que presentan dificultades en los procesos mínimos de lectura, donde una proporción importante se encuentra por debajo de la lectura literal, desconociendo el vocabulario básico que se requiere para la comprensión de un texto, el reconocimiento de la tipología textual, pronunciación deficiente al leer en voz alta, entre otros, lo cual no permite en sí que se desarrollen procesos de lectura convencional y no sólo puedan desarrollar proyectos personales, sino que puedan actuar y participar de manera democrática para ejercer su ciudadanía[6]. Aparte de esto, el desacierto ntorno a la articulación e integración de lo que Jesús Martín Barbero (1992; 2003), denomina 'tecnologías intelectuales' (uso de las nuevas tecnologías para construir estrategias del conocimiento en el aula escolar), ha generado desintegración, fragmentación y despropósitos contextuales, que se traducen de acuerdo con Moreno (2010), en actitudes de desgano, renuencia y en general, abandono hacia la lectura de cualquier tipo de texto; poniendo de manifiesto bajos resultados en los módulos de desempeño relacional e inferencial superior o de contextualización inferencial (paso al sentido),

---

[5] Colombia ocupó el puesto 62 entre los 65 países participantes alrededor de las competencias en lectura (puesto 55, con 403 puntos)

[6] Esta afirmación se realiza con base en el análisis detallado que presenta la Revista Dinero en: http://www.pasaralaunacional.com/2013/12/mejores-colegios-colombia-2013-y-saber-11.html

como también en el desarrollo de operaciones de procesamiento sígnico (armado, desarmado, categorizaciones) y escasas habilidades cognoscitivas (cohesión, coherencia superior, reconocimiento y producción macroestructural), identificación de sentidos, contrasentidos, propuestas argumentales e impacto (Moreno, 2010).

Si miramos algunas prácticas pedagógicas que han desarrollado modos de aplicar nuevas transformaciones que ofrecen las sociedades de la información o investigaciones basados en los tipos de aprendizaje resultantes del uso de los videojuegos así como posibles transferencias (Gros,2002), podemos acercarnos y vincular al lector a los desafíos que la educación actual demanda, lo que implica intervenir con propósitos muy claros que asuman la complejidad de cambiar hacia las nuevas tecnologías de la información. Ejemplo de ello sería lo que en dos décadas de producción masiva de hipertextos[7] encontramos en el mercado de diferentes tipos, desde los libros juegos, enciclopedias, bases de datos, hasta software educativos, que se presentan de forma independiente o en red como sistemas de slws3lo lectura o de difusión, y como sistemas que permiten al lector crear enlaces y breves anotaciones, o incluso que le conceden el mismo acceso que al escritor (Rueda, 2003).

Por otra parte, a pesar de que casi todos los sistemas actuales contienen alguno que otro elemento multimedia, sus presentaciones difieren considerablemente de algunos con sistemas que emplean imágenes estáticas, en color y con matices grises; mientras que otros soportan el sonido y el video […] (Rueda, 2003). Pero el desconocimiento y la poca integración de las TIC (Tecnologías de la

[7] *La hipertextualidad se refiere a la posibilidad de asociar una parte de cualquier texto almacenado digitalmente de forma automática, instantánea y permanente con cualquier otro texto almacenado de la misma manera.* Rueda Rocío 2003.

información y la comunicación) y de las TAC (Tecnologías del Aprendizaje la de Comprensión) en las aulas y ambientes de aprendizaje no facilitan las prácticas educativas que ayudan en gran medida a resolver deficiencias que se presentan en torno a la lectura y la escritura, pues tradicionalmente han privilegiado la transmisión de saberes fragmentados a través de las diferentes disciplinas, desconociendo al estudiante como portador de conocimientos, de un contexto sociocultural y de experiencias previas, lo cual determina la construcción y generación de conocimiento (Montaluisa, citado por Godenzzi, 1996; Morín, 1999). Este reto implica asumir y obtener otra mirada alrededor de los procesos educativos, de la incorporación de las TIC y las TAC en la enseñanza y aprendizaje de la lectura y también la escritura. Es decir, intervenir en los procesos que se conocen como "la segunda alfabetización", que es "aquella referida a estar en condiciones de ser usuarios activos y críticos del mundo letrado" Martín-Barbero (citado por IDEP, 2009). Por otra parte, la transformación de los espacios, tiempos y saberes que requieren de la integración de áreas, ciclos y campos de pensamiento, para lo cual se hace necesario implementar un modelo comunicativo que integre aspectos pedagógicos, técnicos y comunicativos desde una práctica pedagógica reflexiva y analítica de acuerdo con las necesidades del contexto escolar de nuestros estudiantes.

Todo lo hasta aquí descrito demanda con urgencia, en un mundo cada vez más complejo, en el que las nuevas tecnologías están modificando no sólo la cultura, la economía, la política y cualquier ámbito de la sociedad en general, sino también la forma de concebir el conocimiento, plantear la necesidad de realizar estudios teóricos sobre estas nuevas tecnologías, que más que de hablar de la aplicación en sí misma en diferentes sectores, incluido el de la educación, se centren en teorizar al respecto. En el caso particular de Colombia, se evidencia cierto desaprovechamiento de los aspectos en mención, pues no se les ha orientado en aprender jugando, y la escuela desconoce el juego como

forma de aprendizaje, favoreciendo la creación de espacios para trabajar la tecnología educativa y la formación del docente que presente dominio de las TIC y las TAC como herramienta pedagógica.

En varios proyectos se promueve la capacitación de docentes en uso y apropiación de la TIC necesaria para poder renovar sus prácticas en el aula. Por esto se diseñan programas masivos de formación para docentes de todos los niveles. En estos programas se trabaja en forma coordinada con el MTIC, el SENA, las facultades de educación y grupos de investigación de universidades y empresas privadas del sector de las comunicaciones.

En educación básica y media, se impulsaron campañas de alfabetización digital como "A que te cojo ratón" (participaron 52.589 docentes) y proyectos como Brigadas Tecnológicas (participaron 6.778 docentes) y Compartel (participaron 83.504 docentes) (Sunkel & Trucco, 2012) que permitieron a los docentes del país reflexionar sobre las oportunidades que presenta el uso de tecnologías de la informaciones y la comunicación (Ministerio de Educación Nacional, 2010). También mostrar la evolución de la escritura tradicional, a la que también se define como una tecnología pero que ha sido naturalizada hasta llegar al hipertexto (Rueda, 2003), objeto de interés de nuestro proyecto actual. Además de la reconsideración de percepciones, conceptos, pautas y procedimientos que busquen no solo incentivar, acrecentar y desarrollar las prácticas lectoras, sino que a su vez trasladan los niveles de comprensión a estadios superiores; favoreciendo así la optimización del pensamiento, vinculando la tecnología del siglo XXI para innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de una herramienta pedagógica creativa, relacional, placentera y eficaz. Por lo tanto, la pregunta que motiva el presente proyecto es: ¿Cómo diseñar, crear y desarrollar un videojuego que busque incrementar y/o desarrollar los buenos procesos lectores en niños de la primera infancia pertenecientes al Ciclo I?

Hasta el momento, la creación de un software de apoyo que vincule la lectura no instrumentalizada con la vida cotidiana, y a su vez reivindiquen al lector con su experiencia inmediata del entorno donde sus encuentros emotivos en una construcción del lugar social no mitificado (Barbero, 1992), no ocurre a través del diseño de herramientas educativas que combinan videojuegos como el Argentum Rinocerotis 20-13 y las frecuencias binaurales; lo que permite vislumbrar el valor de la presente propuesta, ya que enlaza los elementos que circundan la cotidianidad de su ambiente próximo para así movilizar efectivamente los procesos, operaciones y habilidades mentales autónomamente a fin de transformar al lector indiferente, al lector joven, al lector adulto, bachiller, universitario o cualquier persona que desee mejorar su lectura e imágenes en uno con compresión superior.

1.3 Objetivos

General

Crear el videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 orientado a incrementar y/o desarrollar los buenos procesos lectores en niños de la primera infancia

Específicos

- Optimizar algunas operaciones mentales presentes en los niños del ciclo 1 (Razonamiento transductivo, clasificación, codificación-descodificación)
- Mejorar los procesos asociados a la atención
- Establecer las condiciones bioéticas

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En este capítulo se prestan algunos referentes sobre experiencias e investigaciones referidas al uso pedagógico de los videojuegos, aspectos conventuales sobre la lectura de imágenes, las operaciones mentales, las etapas de desarrollo de pensamiento, la implementación pedagógica de las Tic y en particular de los videojuegos y las frecuencias Binaurales.

2.1 Antecedentes

La aparición de algunos estudios ha logrado de manera eficiente y novedosa el uso de dispositivos electrónicos, digitales e interactivos para ampliar y fortalecer las competencias y procesos cognitivos desde la lectura en distintos contextos.

En diversos estudios con fines académicos y/o comerciales, se han venido evidenciando las bondades de los videojuegos y el uso de ellos en la educación, en este apartado daremos un abrebocas al lector para que se informe, e introduzca en este extenso y emocionante tema.

Pindado (2005), por ejemplo, nos da un panorama general sobre la producción científica en este campo:

> a) Investigaciones referidas al entorno educativo de los videojuegos, centradas en el uso y efecto de ellos y que fundamentalmente abarcan trabajos orientados a cuestiones como el tiempo invertido en el juego por niños y adolescentes, las diferencias de género en el comportamiento con los juegos electrónicos y relaciones entre éstos y las actitudes violentas aprendidas.

b) Investigaciones sobre las cualidades educativas de los videojuegos, referidas a los estudios sobre adquisición de destrezas y habilidades, contribuciones al razonamiento y la capacidad cognoscitiva, difusión de ideas y valores, socialización y modelación de conductas.

Dentro de los referentes comerciales podemos citar el Proyecto Aprende y juega con EA, el cual, es una alianza entre la empresa diseñadora de videojuegos: Electronic Arts España (EA) & Universidad de Alcalá, guiado por la Directora Pilar Lacasa, dicho proyecto surge dentro de su programa de responsabilidad social corporativa y presenta una trayectoria aproximada de siete años, este programa ha permitido el desarrollo de varias investigaciones las cuales "identifican prácticas educativas innovadoras cuando los videojuegos comerciales, combinados con otras tecnologías nuevas o consolidadas, están presentes en las aulas de enseñanza" (Aprende y juega con EA, 2014), tales investigaciones se han socializado mediante informes, guías y otros textos.

Pasando a un ámbito más académico, vale la pena citar al Grupo F9, conformado por maestros activos y que desde 1994esta coordinado por Begoña Gros Salvat, profesora de la Facultad de Pedagogía de la Universidad de Barcelona, este grupo es autor de múltiples e importantes artículos y libros que describen y argumentan los beneficios de incorporar los videojuegos en las prácticas pedagógicas, entre los que podemos citar: Jugando con Videojuegos: Educación y Entretenimiento; Pantallas, Juegos y Educación. La alfabetización digital en la escuela; Los videojuegos, acceso directo a las nuevas tecnologías; Juegos digitales para comprender los sistemas complejos; El uso de los videojuegos en la enseñanza no reglada.

Así pues evidenciamos una pequeña pero sustanciosa parte de los antecedentes entre videojuegos y educación; por otra parte, el uso de frecuencias en este software propuesto se hace debido a que

“las ondas cerebrales que nuestro cuerpo emite son de carácter infrasónico electromagnético, pero a través de ondas acústicas se pueden inducir estas ondas electromagnéticas a frecuencias específicas. Esta técnica es llamada Sonidos Binaurales” (Llancafil, 2013); dichas frecuencias fueron descubiertas en 1839 por el físico y meteorólogo prusiano Bin Heinrich Wilhelm Dove, más adelante Robert Monroe se dio a conocer debido a su investigación en la alteración de conciencia. En su investigación, a partir de la década de 1950, descubre que utilizando patrones específicos de frecuencias Binaurales se logra optimizar y potenciar las capacidades cerebrales de las personas. Por ejemplo, al utilizar ciertas combinaciones de frecuencias Binaurales se consigue aumentar los estado de atención, alerta o por el contrario inducir el sueño, así como evocar otros estados de consciencia.

Veinte años después el biofísico norteamericano Dr. Gerald Oster publica en octubre de 1973 un artículo llamado Ritmos Auditivos en el Cerebro, a principios de los 60’s el descubrió que si se estimulan los dos oídos simultáneamente y por separado con dos frecuencias levemente distintas, el cerebro percibe un "pulso binaural", cuya frecuencia es igual a la resta de las frecuencias iniciales. Por ejemplo si el oído derecho lo estimulamos con una frecuencia de 500 Hz. y el izquierdo con otra de 510 Hz., se producirá un pulso de 10 Hz. Esta técnica demostró otro importante efecto. Al enviar cada oído su señal nerviosa dominante al hemisferio cerebral opuesto -cada hemisferio cerebral rige la mitad opuesta del cuerpo, hemisferio derecho rige la parte izquierda del cuerpo y el hemisferio izquierdo rige la parte derecha del cuerpo- los hemisferios actuaban al unísono. (Binaural beats, 2013).

Finalmente acercándonos un poco más el Científico y Doctor Ju-Yuan Deng, 2006, de la Asociación de Investigaciones de Medicina Social (Guangdong) del Centro de Investigación del Desarrollo Psicológico y de la Inteligencia, desarrolla una investigación en el Colegio Zheng Yu Tong, Distrito de Shunde en China., para comprobar la efectividad de estas nuevas tecnologías para el aprendizaje,

con resultados sorprendentes, comprobándose su efectividad como herramientas para el desarrollo de inteligencia de estos jóvenes estudiantes. Esta investigación se lleva a cabo con grandes grupos de alumnos supervisados por grupos de control, para determinar la efectividad de estas nuevas tecnologías visuales y auditivas, logrando resultados maravillosos en cuanto al alcance de estas nuevas herramientas tecnológicas.

Entre los resultados observables de esta investigación se encuentran (Deng, 2006)

- Relajación profunda que conduce a un sueño más profundo
- Atención y concentración mejorada
- Aumento en la habilidad de ejecutar tareas
- Velocidad en el procesamiento de la información
- Mejoramiento del estado de ánimo
- Coordinación visual motora mejorada
- Memoria visual de corto plazo mejorada
- Estimulación de la memoria a corto plazo
- Mejoramiento del rendimiento académico

En resumen, existen variadas publicaciones investigativas asociadas a los efectos que producen los sonidos binaurales en el estado de las personas como; los cambios en los estados de excitación, foco de atención y niveles de conciencia que conducen a una mayor integración sensorial en respuesta a frecuencias *Alfa* inducidas, la relajación, la meditación, la reducción del estrés, el manejo del dolor y la mejoría del sueño, la salud, los ambientes de aprendizaje enriquecidos, la memoria mejorada, la creatividad , el tratamiento de los niños con discapacidades del desarrollo , la facilitación de la atención, el máximo y otras experiencias excepcionales, la mejora de la hipnotizabilidad, el tratamiento de la depresión en pacientes alcohólicos, y los efectos positivos sobre el rendimiento y la vigilancia del estado de ánimo (Llancafil, 2013).

2.2 Lectura de imágenes

"La lógica te llevará de la A-Z, pero la imaginación te llevará a todas partes"

Einstein

La lectura es el diálogo con el entorno (Mercado, 2011), de esta definición se puede afirmar que, los niños leen cotidianamente, así por ejemplo Reyes (2012), pedagoga y escritora Colombiana dice:

> Sabemos que los bebés son sujetos del lenguaje. Nacemos envueltos, perplejos y fascinados en el misterio de una voz que nos es familiar desde la entraña. Una conciencia nacida de las rimas, las canciones, las envolturas sonoras que rodean al bebé y que van conformando –a lo largo de horas y horas de juegos y repeticiones –el capital simbólico que ese niño llevará consigo cuando llegue a un primer grado. (Reyes, 2012, sp)

La misma escritora un año atrás (2011), explica que existen tres momentos cruciales en la primera infancia; cuando aprendemos a comunicarnos, a hablar y luego a acercarnos al lenguaje escrito. Salvo contadas excepciones, la educación inicial no parece haberse percatado de que es durante esta etapa, la más fértil de la vida, cuando afrontamos los principales hitos que enmarcan nuestra relación con el lenguaje. Entre los cero y los seis años se dan los momentos simbólicos de mayor importancia: la paulatina conquista del lenguaje humano como capacidad de comunicación, la irrupción del lenguaje verbal, que descansa sobre esta matriz general, y el acercamiento al lenguaje escrito, también enraizado en esas conquistas. Es imposible encontrar hitos más complejos en la relación con el lenguaje. Lo que hacemos durante el resto de la vida es desarrollar esas habilidades y llevarlas a niveles cada vez más complejos de sofisticación. (Reyes, 2011)

Así pues, desde que nacemos, comenzamos a aprender convenciones visuales que hacen posible recibir la cultura visual de la sociedad. Las imágenes también se aprenden antes que el significado de las letras. Un niño aprende antes el lenguaje de lo visual por las ilustraciones de un cuento. (…) Vivimos la visualidad como algo cotidiano, automático, sin esfuerzo e inconsciente; no nos percatamos de que esta situación nos coloca en un plano pasivo ante las imágenes icónicas fijas y en movimiento. Es importante saber que la percepción de la imagen icónica puede desarrollarse y perfeccionarse hasta convertir la experiencia en una herramienta de comunicación que nos permita leer y producir, en forma reflexiva y crítica, mensajes gráficos eficaces (Torres, 2007).

Tal como indica Aparici (Citado por Diana, 1997) el escolar actual, ha nacido en la era de las comunicaciones dominada por la imagen y el sonido, aún más los estudiantes de ciclo 1 de nuestra actualidad, porque ellos nacieron en la primera década del siglo XXI, quienes son llamados nativos de la tecnología, los medios informáticos en todos los procesos y fases de la comunicación de los medios actuales abarca el registro, la manipulación, el almacenamiento y la distribución de la información, ya sea en forma de textos, imágenes fijas o en movimiento, sonido o construcciones espaciales (Jódar, 2009); es por esta razón que es imprescindible incrementar el buen desempeño de los procesos lectores de imágenes en estudiantes de ciclo 1, a fin de favorecer su comunicación.

Ahora bien, para incrementar los procesos lectores de imágenes, debemos partir por saber que "leer una imagen es mirarla detalladamente para entender qué elementos la componen y cómo se organizan dichos elementos a fin de transmitir ideas y narrar historias" (Correa, 2009).

Diana, (1997) expone que la familiarización con el mundo de la imagen obedece a tres razones:

a. porque su formación está repleta de estímulos visuales,

b. porque el contacto con dichos medios le ha hecho aprender a decodificar el lenguaje visual con rapidez y

c. porque su facilidad para expresarse en imágenes es connatural para con el mundo que lo rodea.

Una vez el niño este familiarizado con el mundo de las imágenes, se puede, según Correa (2009), llevar a cabo una buena lectura de imágenes, donde es necesario partir de dos premisas:

1. Las imágenes son *textos*, es decir, son un tipo muy particular de *artefactos*.
2. Por ser textos, las imágenes pueden ser estudiadas como *sistemas*.

Las investigaciones sobre imágenes se basan, de un modo más o menos explícito, en la asunción de que los sistemas simbólicos afectan a la adquisición de conocimientos y valores más allá de la mera eficiencia. Si cada sistema simbólico puede representar distintas dimensiones de contenido, exigir distintas cantidades y clases de actividad mental, y provocar significados distintos (Salomón, 1979), parece razonable pensar que provocará también aprendizajes distintos. (Llorente E.; 2000)

Adicional a esto, los educadores pueden y deben utilizar la imagen como medio didáctico (Prendes, 1995)[8], así mismo los videojuegos no siendo usados como un recurso más, sino como una base de enseñanza de conceptos, debido que en la primera infancia (pertenecientes la mayoría a el ciclo 1), los niños hacen una lectura de significados mediante las imágenes, sean fijas o en movimiento principalmente y en algunos casos exclusivamente (2, 3 años).

[8] siendo así imágenes didácticas aquellas en las que la información gráfica ha sido organizada en función de su finalidad: facilitar el aprendizaje o la comprensión (Prendes, 1995)

.

Así mismo este tipo de ejercicio permite apoyar las siguientes competencias las cuales fueron definidas por Valle (citado por Torrez, 2007) en El Análisis Documental de la Fotografía:

- Competencia iconográfica: permite identificar las formas y asociarla con el mundo real; facilita el análisis objetivo de la imagen, una visión jerárquica y diferenciadora
- Competencia lingüístico-comunicativa: posibilita describir mediante palabras verbales o escritas el contenido de la imagen.
- Competencia modal (espacio-temporal): permite identificar espacios y tiempos distintos.
- Competencia estética: valora el componente estético.
- Competencia connotativa: mediatiza la visión de la imagen según la ideología y el concepto de mundo del receptor de la misma; es precisamente este factor ideológico el que hace ver "lo que realmente no está"

2.3 Operaciones Mentales

Las Operaciones mentales son estrategias que emplea el estudiante para manipular, organizar, transformar, representar y producir nueva información. Estas operaciones pueden ser simples o complejas (Jara, 2014)

Las operaciones mentales son inherentes al ser humano con un desarrollo cerebral normal, sin embargo se deben trabajar en ellas para poderla desarrollar ya que "son un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación" Prieto (citado por Cruz, 2012)

Herrera (2009), expone las siguientes operaciones mentales desde lo elemental a lo complejo:

IDENTIFICACIÓN: Reconocimiento de la realidad por medio de sus rasgos característicos globales recogidos en un término que la define.

DIFERENCIACIÓN. Reconocimiento de la realidad por sus características, pero distinguiendo las relevantes y las irrelevantes, en cada momento. Se estudian las semejanzas y diferencias entre objetos o hechos. La percepción de los objetos necesita ser clara y estable para poder comparar.

REPRESENTACIÓN MENTAL. Interiorización de las características de un objeto.
Representación de los rasgos esenciales que permiten definir un objeto. No es la fotografía del objeto, sino la representación de los rasgos esenciales que permiten definirlo como tal.

TRANSFORMACIÓN MENTAL. Operación mental que nos permite transformar, modificar las características de los objetos para producir representaciones de un mayor nivel de complejidad o abstracción.

EVOCACIÓN: capacidad de recordar una experiencia previa.

COMPARACIÓN. Búsqueda de semejanzas y diferencias entre objetos o hechos, de acuerdo con sus características.

CLASIFICACIÓN. Agrupación de objetos de acuerdo con sus atributos comunes. Los criterios de agrupación son variables.

SERIACIÓN: Habilidad de ordenar elementos de acuerdo a uno o más criterios.

CODIFICACIÓN-DESCODIFICACIÓN. Operación mental que permite establecer símbolos -codificación- o interpretarlos -descodificación- de forma clara y precisa, sin ambigüedades.

PROYECCIÓN DE RELACIONES VIRTUALES. Capacidad para ver y establecer relaciones entre estímulos externos; relaciones que no existen en la realidad, sino sólo potencialmente. Si los estímulos están debidamente organizados, proyectamos esas relaciones ante estímulos semejantes. Proyectamos imágenes, les hacemos ocupar un lugar en el espacio.

ANÁLISIS-SÍNTESIS Descomposición de la realidad -todo- en sus elementos constitutivos -partes- (análisis). Unión de las partes para formar un todo: el mismo u otro nuevo (síntesis)

INFERENCIA LÓGICA. Operación mental que nos permite realizar deducciones a partir de unas informaciones previas. Es la capacidad para realizar deducciones y crear nueva información a partir de los datos percibidos

RAZONAMIENTO ANALÓGICO. Cuando establecemos una analogía estamos estableciendo una proporción: dados tres términos, se determina el cuarto por deducción de la semejanza: Gafa es a ojo como audífono a… No vale como argumento demostrativo, pero si como descubrimiento y muestra de convicción (sol/naturaleza =hijo/padres)

RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO. Operación por medio de la cual podemos predecir hechos a partir de los ya conocidos y de las leyes que los relacionan. Es la capacidad mental de realizar inferencias y predicción de hechos a partir de los ya conocidos y de las leyes que los relacionan.

RAZONAMIENTO TRANSITIVO. Capacidad para ordenar, comparar y describir una relación de forma que lleguemos a una conclusión. Es una propiedad de la lógica. Es deductivo, permite la

inferencia de nuevas relaciones a partir de las ya existentes. Surgen la implicaciones (Si P implica Q, Q implica R, entonces P implica R). También surgen equivalencias (Si p = q y q = r, entonces p = r).

RAZONAMIENTO SILOGÍSTICO. Operación mental que, a través de unas determinadas leyes, nos permite llegar a la verdad lógica, aunque no sea la verdad real. Esta especie de matemática universal permite el ejercicio de pensamiento lógico y el desarrollo de capacidades como: construir modelos mentales de la situación (escenario) ayudarse de leyes para ser más lógicos; suprimir la palabra imposible ante situaciones que lo parecen, codificar y descodificar los modelos mentales.

PENSAMIENTO DIVERGENTE. Tiene fuerte relación con la creatividad. Está contrapuesto al convergente. Se trata de establecer relaciones nuevas sobre lo que ya se conoce, de forma que se llegue a soluciones nuevas, originales, a productos nuevos en forma de ideas, realizaciones o fantasías. Se puede hacer equivalente al pensamiento creativo. Está en función de la flexibilidad.

PENSAMIENTO CONVERGENTE: Lleva al dominio riguroso de los datos, a la exactitud al rigor científico.

RAZONAMIENTO LÓGICO. Es la culminación. Todo el desarrollo mental lleva al pensamiento lógico. Este pensamiento lógico formal consiste en la representación de acciones posibles; es el arte del buen pensar; la organización del pensamiento que llega a la verdad lógica, gracias a otras formas de pensamiento (inferencial, hipotético, transitivo, silogístico…).

Su utilidad en el incremento de los buenos procesos lectores de imágenes radica en que si se dota al niño de la mayor cantidad posible de este tipo de estrategias, articuladas con los procesos estimuladores de la atención, se le facilitará comprender el contexto; es decir, “a mejor desempeño en procesos intelectuales de análisis, síntesis, relación y contextualización, le corresponde un

rendimiento superior en habilidades lectoras sobre texto específico. Puede concluirse entonces que existe tendencia correlacional directa entre las dos variables referidas". (Moreno, Ayala, Vázquez, Díaz, 2010, p. 89)

2.4 Etapas del Desarrollo del Pensamiento

Uno de los fines de la educación es crear personas que sean integras y capaces de proponer soluciones innovadoras y eficientes ante cualquier problemática social, académica o simplemente cotidiana; para cumplir con este objetivo es necesario desarrollar (como se dijo antes) en el individuo las operaciones mentales, teniendo en cuenta las etapas del desarrollo del pensamiento según la cronología del estudiante.

Así pues, "el desarrollo de las habilidades cognitivas debe ser favorecido desde el nacimiento; en la medida que el niño aplique aquellos conocimientos que posee a situaciones determinadas que los requiera, se estará hablando de un adecuado desarrollo de la inteligencia" (Cruz, 2008, p.6).

Aquí por tanto, se hará referencia a los estudios de Piaget, mediante la recopilación que hace la autora Ruiz (2013) de las etapas del desarrollo cognitivo del pensamiento:

- ☑ ***Etapa Sensoriomotora*: de 0 a 24 meses.**

Los niños aprenden a coordinar las experiencias sensoriales con la actividad física, motora. Los sentidos de visión, tacto, gusto, oído y olfato ponen a los niños en contacto con cosas de distintas propiedades. La tarea es aprender a coordinar secuencias sensoriomotoras para resolver problemas simples.

Piaget subdividió el periodo sensoriomotor:

- ***Mes 0 a 1.Ejercicio Reflejo.***

Los infantes usan sus reflejos innatos y adquieren cierto control sobre ellos. Por ejemplo, succionan cualquier cosa que esté cerca de su boca y empuñan todo lo que toque su palma. Practican repetidamente esos y otros reflejos y se vuelven más diestros, pero no pueden llegar a succionar o empuñar deliberadamente el objeto.

- ***Mes 1 a 4 Reacciones Circulares Primarias.***

Los infantes repitan las conductas placenteras que ocurren por azar (como chupar el pulgar).
Por azar, el pulgar del niño toca la boca, lo que dispara el reflejo de succión, que produce una sensación placentera y lleva a una repetición de la respuesta. Esta reacción circular se denomina primaria porque radica en el propio cuerpo del niño

- ***Mes 4 a 8. Reacciones Circulares Secundarias.***

El niño hace accidentalmente algo interesante o placentero, como poner en movimiento un móvil colocado sobre su cabeza. La acción es entonces repetida deliberadamente para obtener el mismo resultado (la acción-reacción es circular). Se le denomina secundaria porque sucede fuera del cuerpo del niño.

- ***Mes 8 a 12. Coordinación Propositiva de los Esquemas Secundarios.***

A medida que el niño coordina la actividad motora con la información sensorial la conducta se hace más deliberada y propositiva. De esta manera, los niños ven y toman un sonajero o ven un juguete al otro lado del cuarto y gatea hacia él. Empiezan a anticipar sucesos y a utilizar esquemas previos para resolver problemas en situaciones actuales. Por ejemplo, cuando desean tomar un objeto que no está al alcance de su brazo, se inclinan hacia ese objeto. Algunos niños de 5 meses no intentarán alcanzar un objeto si creen que, aun inclinándose, la distancia es demasiado grande para poder alcanzarlo.

➢ ***Mes 12 a 18. Reacciones Circulares Terciarias.***

En esta etapa, los bebés empiezan a experimentar con acciones nuevas para ver lo que sucede en lugar de repetir simplemente patrones de conducta ya aprendidos. Se sirven del ensayo y error para encontrar la forma más eficiente de alcanzar nuevas metas. La etapa se llama de las reacciones terciarias porque su propósito es la exploración. Por ejemplo, un niño gateará hacia una caja, se acostará en ella, luego la pondrá sobre su cabeza o intentará meter en ella al gato.

- ***Mes 18 a 24. Soluciones Mentales.***

Los niños empiezan a pensar en los problemas para encontrar soluciones mentales, es decir, empiezan a internalizar las acciones y sus consecuencias, y ya no se basan exclusivamente en el ensayo y error. De esta manera empieza a desarrollar seguridad sobre la forma de resolver problemas simples. Este desarrollo es acompañado por una creciente habilidad para el uso de símbolos lingüísticos al tratar con gente y situaciones.

Uno de los logros adquiridos en la etapa sensorio motora es el desarrollo del concepto de permanencia del objeto, el conocimiento de que un objeto sigue existiendo independientemente de que podamos verlo, escucharlo, tocarlo, probarlo y olerlo.

Imitar a algo o a alguien que ya no está presente, se le llama imitación diferida. Una niña de dos años que cambia los pañales de su muñeca en ausencia de su madre está exhibiendo imitación diferida

☑ ***Etapa Preoperacional***: desde los 2 a los 7 años de edad

Los niños adquieren el lenguaje y aprenden que pueden manipular los símbolos que representan el ambiente. En esta etapa pueden manejar el mundo de manera simbólica, pero todavía no son capaces de realizar las operaciones mentales reversibles. Es por ello que Piaget (1967) denominó a este periodo la etapa preoperacional del pensamiento.

Piaget lo llamó así a la segunda etapa del pensamiento porque una operación mental requiere pensamiento lógico, y en esta etapa los niños aún no tienen la capacidad para pensar de manera lógica. En lugar de ello los niños desarrollan la capacidad para manejar el mundo de manera simbólica o por medio de representaciones. Es decir, desarrollan l capacidad para imanar que hacen algo en lugar de hacerlo realmente. Por ejemplo, un niño en la etapa sensoriomotora del desarrollo aprende cómo jalar un juguete por el piso, un niño que ha alcanzado la etapa preoperacional desarrolla una representación mental del juguete y una imagen mental de cómo jalarlo. Si el niño puede usar palabras para describir la acción, la está cumpliendo mental y simbólicamente con el empleo de las palabras. Uno de los principales logros de este periodo es el desarrollo del lenguaje, la capacidad para pensar y comunicarse por medio de palabras que representan objetos y acontecimientos.

El pensamiento infantil en esta etapa puede manifestarse bajo diferentes formas:

- ***Fenomenismo:*** Es la tendencia a establecer un lazo causal entre fenómenos que son visto como próximo por los niños
- ***Finalismo:*** Cada cosa tiene una función y una finalidad que justifican su existencia y sus características.
- ***Artificialismo:*** Las cosas se consideran como producto de fabricación y voluntad humana.
- ***Juego Simbólico*:** Se hace más frecuente cada año del periodo preoperacional. Un niño de 2 años puede utilizar un objeto (como osito de felpa) para simbolizar otro (como su mamá). A medida que los niños se hacen mayores, simulan una serie de hechos, como ir de compras, jugar a la casita, o jugarán al doctor y harán que mamá y papá vayan al hospital. Buena parte del juego simbólico de niños de 5 0 6 años requiere la participación de otros niños, por ejemplo, juegan a la tienda o a policías y ladrones.
- ***Razonamiento Transductivo*:** Obtener piezas separadas de información y unirlas para formar una hipótesis o llegar a una conclusión.

- ***Sincretismo:*** Consiste en cometer errores de razonamiento al intentar vincular ideas que no están relacionadas.

  Mamá tuvo un bebé la última vez que fue al hospital, de modo que la próxima vez que vaya al hospital se esperará erróneamente que traiga a casa otro bebé.

- ***Egocentrismo*:** El egocentrismo es la incapacidad para tomar el lugar de otro para imaginar el punto de vista de otra persona.
- ***Animismo****:* Consiste en atribuir a los objetos inanimados cualidades de los seres vivos. Los niños suelen hacerlo con objetos que representan figuras vivas, como animales disecados o muñecos de juguete.

- ***Centración:*** Parte de la razón por la cual los niños en la etapa preoperacional no pueden pensar de manera lógica es que concentran la atención en un aspecto o detalle de la situación a la vez y son incapaces de tomar en consideración otros detalles. Esta tendencia es conocida como centración
- ***Conservación:*** La tendencia a practicar la centración se revela en las tareas de conservación. Por ejemplo, los niños pueden llegar a la conclusión de que hay más agua en un plato poco profundo que en un vaso porque el plato es más ancho, aunque hayan visto que el agua era vertida del vaso al plato
- ***Clasificación:*** Clasificar significa que es posible pensar en los objetos en términos de categorías o clases. Los niños en la etapa preoperacional muestran la capacidad limitada para clasificar los objetos en categorías
- ***Irreversibilidad:*** Los niños de la etapa preoperacional también cometen errores de pensamiento por causa de la irreversibilidad, es decir, su incapacidad para reconocer que una operación puede realizarse en ambos sentidos. Por ejemplo, no entienden que si se vierte agua de un recipiente alto a uno extendido, puede trasvasarse otra vez al primer recipiente, manteniendo la misma

cantidad de agua. Los niños de la etapa preoperacional no pueden aceptar mentalmente que sea posible recuperar el estado original.

☑ ***Operaciones Concretas*:** desde los 7 a los 11 años de edad

Muestran mayor capacidad para el razonamiento lógico, aunque limitado a las cosas que se experimentan realmente. Los niños pueden realizar diversas operaciones mentales: arreglar objetos en clasificaciones jerárquicas, comprender las relaciones de inclusión de clase, de seriación (agrupar los objetos por tamaño y orden alfabético) y los principios de simetría y reciprocidad (por entre sí). Comprenden el principio de conservación, es decir, que es posible pasar un líquido de un envase alto a uno aplanado sin alterar la cantidad total del líquido.

El pensamiento del niño sigue vinculado a la realidad empírica. Inhelder y Piaget (1958) escribían: "El pensamiento concreto sigue vinculado esencialmente a la realidad empírica... por ende, alcanza no más que un concepto de lo que es posible, que es una extensión simple y no muy grande de la situación empírica".

Los niños han hecho cierto progreso hacia la extensión de sus pensamientos de lo real a lo potencial, pero el punto de partida debe ser lo que es real porque los niños en la etapa de las operaciones concretas sólo pueden razonar acerca de las cosas con las que han tenido experiencia personal directa. Cuando tienen que partir de una proposición hipotética o contraria a los hechos, tienen dificultades. Pueden distinguir entre creencia hipotética y evidencia, pero no pueden probar las hipótesis de manera sistemática y científica.

Razonamiento inductivo y deductivo: De acuerdo con Piaget los niños en esta etapa usan el razonamiento inductivo; a partir de observaciones acerca de miembros particulares de una clase de personas, animales, objetos o eventos; y el deductivo que comienza con un enunciado general acerca de una clase y se aplica a miembros particulares de ésta (Desarrollo Humano, D, Papalia, pág. 349)

Piaget distinguió en esta etapa las siguientes operaciones: clasificación, seriación, conservación numérica, adición partitiva, orden espacial, medición.

☑ ***Operaciones Formales***: El estadio de las operaciones formales es, para Piaget, el estadio final del proceso de evolución del pensamiento que inicia alrededor de los 11 años de edad, en este estadio le es posible al individuo llevar a cabo operaciones de tipo hipotético-deductivo, el pensamiento ya no se limita a situaciones concretas que se presentan en simples proposiciones, sino que se parte de estas proposiciones para elaborar otras proposiciones, que podríamos denominar posibilidades, es decir, es posible plantearse problemas que aún no han ocurrido, pero, que se considera podrían ocurrir, en conclusión es un pensamiento abstracto.

Los adolescentes de esta etapa pueden constituir el aprendizaje en base a sus experiencias pasadas con los desafíos en el presente y realizando planes para el futuro. La habilidad para pensar de manera abstracta también tiene implicaciones emocionales.

Las habilidades que caracterizan al adolescente que efectúa las operaciones formales son:

- ***La lógica combinatoria*:** razonamiento necesario para resolver problemas de combinación o que se puedan resolver con un conjunto de operaciones.
- ***Razonamiento hipotético*:** el adolescente abstraes los elementos esenciales de una situación no real y llegar a una respuesta lógica.
- ***El uso de supuestos*:** utilizan este enunciado, que se supone representa la realidad pero sobre el cual no se presenta evidencia alguna.
- ***La experimentación científica***: manejan esta habilidad para formular y comprobar hipótesis, indicando soluciones posibles. Estos adolescentes pueden realizar verdaderos experimentos científicos destacando factores relevantes de un problema dado.

Se finaliza este apartado haciendo la aclaración de que en algunos casos los individuos tienen la capacidad (por motivos anatómicos, fisiológicos y/o educativos) de sobrepasar la etapa de desarrollo de pensamiento acorde a su edad cronológica más rápido o de desarrollar las habilidades a edad más tardía. Sin embargo, estos trabajos son un referente para comprender lo que se puede esperar en términos de habilidades cognitivas en los niños que conforman el grupo de estudio al cual se orienta el software diseñado.

2.5 Educación, TIC y Videojuegos

En este apartado se mostrara a groso modo, la fuerte unión que en la actualidad tienen la educación, TIC y videojuegos.

La actualidad educativa esta innegablemente mediada por un porcentaje en notorio incremento de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación), esto es debido a que un elevado porcentaje de los escolares son nativos digitales, lo cual permite el sencillo empalme entre el aprendizaje, videojuegos y comunicación con las TIC, a través de la elaboración, desarrollo e implementación de trabajos científicos investigativos que por su naturaleza tienen implícitos el análisis, discusiones y mejoramiento continuo.

"Estos nuevos usuarios enfocan su trabajo, el aprendizaje y los juegos de nuevas formas: absorben rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto; consumen datos simultáneamente de múltiples fuentes; esperan respuestas instantáneas; permanecen comunicados permanentemente y crean también sus propios contenidos" (García, Portillo, Romo& Benito, 2007, p. 2).

El uso de las TIC por parte de los docentes (sean nativos o migrantes digitales) ha sido, según la constante evidencia de artículos investigativos, ampliamente adoptada ya que le permite a los educadores acercar sus teorías formativas pedagógicas de una manera un poco más sencilla a los estudiantes, y estos a su vez las reciben con baja o incluso nula resistencia debido a su índole digital.

> El diseño de materiales basados en tecnología ha contribuido a desarrollar muchas nuevas metodologías de trabajo y también ha servido para recuperar viejas propuestas que en su momento no encontraron los medios o el contexto social propicio en el que desarrollarse. El campo de la tecnología educativa ha reabierto muchos debates sobre las formas más apropiadas de enseñanza y sobre el papel de los medios como soporte para el aprendizaje. Por ello, las discusiones en el ámbito del diseño instructivo son de gran interés educativo y van más allá del mero planteamiento tecnológico. En todas hay una visión de lo que debe ser la educación y el aprendizaje. (Gros 2002, sp)

Es tan importante en la sociedad actual el uso de las TIC, por parte de los educadores que se ha generado un mercado de servicios de capacitaciones sobre estas, por parte de los gobiernos y de entidades privadas (editoriales, colegios, grupos de investigación).

> El uso de los videojuegos ilustra esta realidad. Los videojuegos constituyen en la actualidad una de las vías más directa de acceso de los niños y jóvenes al mundo de la tecnología. En la mayoría de los países occidentales, los niños juegan con videoconsolas y empiezan usando el ordenador con juegos de entretenimiento. En este sentido, y a lo largo de este artículo, mantenemos que los niños y niñas cuando juegan están aprendiendo estrategias y destrezas básicas para acceder al mundo virtual. Pero además, los videojuegos son programas que la escuela puede utilizar sin problema para proporcionar unos contenidos específicos o para el desarrollo de estrategias y procedimientos.

Heinz & Lara (2011), exponen las funciones a destacar de las TIC en la educación:

- Medio de expresión: Escribir, dibujar, realizar presentaciones, crear webs, etc.
- Fuente abierta de información (internet, plataformas, DVDs, TV.). La información es la materia prima para la construcción de conocimientos.
- Instrumento para procesar la información: A partir de información de la web, más software como office y otros, programas descargables, es posible procesar la información para construir nuevos conocimientos y aprendizajes.
- Canal de comunicación presencial: Los alumnos pueden participar más en clase a través del uso de herramientas informáticas como Pizarra digital Interactiva.
- Canal de comunicación virtual: Las plataformas, wikis, blog, Facebook, facilitan trabajos en colaboración, intercambios, tutorías, compartir, poner en común, negociar significados e informarse.
- Medio didáctico: Los materiales didácticos como software permiten, informar, entrenar, guían el aprendizaje, evalúan, motivan a los estudiantes, existen una enorme gama de software educativos interactivos, que les permite desarrollar habilidades cognitivas y sociales.
- Generador de espacio de nuevos escenarios formativos: Las TIC multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje contribuyendo a la formación continua en todo momento y lugar, a partir de una serie de programas de capacitación online gratuitos y pagados.
- Motivacional: La motivación es uno de los motores del aprendizaje y el uso de las TIC potencia esta característica a partir de imágenes, vídeos, sonidos, movimientos e interactividad.
- Facilitan la labor docente: El uso de TIC permite potenciar a todos los alumnos de igual manera atendiendo a la diversidad de alumnos que se presentan en una sala de clases,

atendiendo a sus debilidades y permitiendo un seguimiento y evaluación más dinámica, además permite el trabajo colaborativo entre pares que se apoyan en la utilización de estos, y permiten integrar a la familia cuando ciertas actividades pueden efectuarse a través de plataformas online.

- Permiten la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico.
- Suponen el aprendizaje de nuevos conocimientos y competencias que inciden en el desarrollo cognitivo y son necesarias para desenvolverse en la actual sociedad de la información.
- Instrumento para la gestión administrativa y tutorial: facilitando el trabajo de los tutores y apoyando la labor administrativa que deben cumplir los docentes al interior de la institución en la cual se desempeñan.
- Facilita la comunicación con las familias: Se puede mantener una comunicación fluida con los padres y apoderados de aquellos alumnos que requieren apoyo, además realizar consultas sobre las actividades y de realizar gestiones on-line, como evaluaciones y también recibir formación diversa de interés para los padres.

Pero ¿qué es un videojuego?

Un videojuego es un programa informático interactivo destinado al entretenimiento que puede funcionar en diversos dispositivos: ordenadores, consolas, teléfonos móviles, etc.; integra audio y video, y permite disfrutar de experiencias que, en muchos casos, serían difíciles de vivir en realidad. (Bringué & Sádaba, 2009).

Otra interesante característica de los videojuegos es que aun reconociéndose que hace parte de la literatura digital, los teóricos no han llegado a un consenso para definir si este es un género de la

literatura digital o no, y hay quienes le colocan al lado del cómic afirmando que en realidad es una subliteratura.

2.6 LAUDATOR

En este apartado se presentan los sustentos teóricos desde las ciencias naturales que aportan a la propuesta aquí planteada y desarrollada.

¿Qué es y para qué sirve la lectura?

La lectura, entendida como el diálogo con el entorno (Mercado, 2011), es un proceso que se realiza gracias a las relaciones anatómicas y funcionales de la corteza cerebral (capa más externa del cerebro) con el cuerpo; según Ruiz (2009):

> Durante la lectura que hace un niño se activan la corteza cerebral: la corteza visual (lóbulo occipital), auditiva (lóbulo occipital), asociativa (lóbulo frontal), motora y somato sensorial (lóbulo parietal y frontal).

> Siguiendo el esquema:
>
> Palabra hablada > Tálamo (Recibe todos los estímulos de los sentidos, excepto el olfato) > Corteza auditiva primaria > Área de Wernicke (Semántica, comprensión, identificación de fonemas) > Arcuate fasiculus (permite repetir los que se dice) > Área broca (sintaxis, maneja la señal a los músculos de pronunciar el lenguaje) > Corteza motora (controla laringe, lengua, labios).

La importancia de la lectura está en que dicho proceso es una parte esencial en el desarrollo social e intelectual de un niño; pero para que se lleve a cabo a plenitud y con eficacia, es necesario que el

sujeto desarrolle desde el ciclo 1 en su totalidad la comprensión lectora de imágenes, cosa que es posible mediante la modificación estructural del cerebro.

¿Son posibles los cambios cerebrales en el hombre?

El hombre tiene desde el nacimiento una estructura anatómica cerebral definida y generalizando muy similar, esta condición va cambiado a medida que crece el individuo por diversos factores de salud, ambientales y socioculturales, así por ejemplo, el desarrollo cerebral de una persona lectora difiere de una persona analfabeta (Benitez & Borzone, 2012), pero también se sabe que es posible cambiar esta última condición mediante la educación y en términos neuronales gracias a la plasticidad sináptica que es

> la capacidad que tiene el tejido neural de sufrir cambios adaptativos o reorganizacionales, de manera fisiológica (…), se incluyen todas aquellas actividades de la vida diaria que el individuo enfrenta desde el momento de la gestación hasta su muerte. Dentro de estas se incluyen, por ejemplo, el aprendizaje de un idioma o la capacidad que va desarrollando de filtrar información, en ocasiones, irrelevante al sistema nervioso como ruido, olores, colores, etc. (León, Bedoya & Cadena, 2008)

Si vamos a reconsiderar la relación entre el cerebro y la cultura, debemos abordar un enigma que llamo la *paradoja de la lectura*: ¿por qué nuestro cerebro de primates puede leer? (Dehaene, 2014); existen diferentes investigaciones que establecen comparaciones entre el cerebro humano y el del chimpancé y/o el gorila, estos, son en el proceso evolutivo dos de las especies genéticamente más cercanas a la nuestra, resultado esperado (en cierta medida) ya que estos tres son primates, dichas investigaciones han mostrado diversos, diferentes y divergentes resultados que convergen en la afirmación de que sí existen cambios cerebrales evolutivamente tanto microscópicos como

macroscópicos, existentes entre estas especies; uno de los resultados que podemos citar como ejemplo de dichas investigaciones es que,

> El aumento del volumen cerebral en el género Homo ha consistido principalmente en un incremento de la corteza cerebral, que ha crecido tanto que constituye aproximadamente un 80% de nuestro cerebro. Es lógico, por tanto, que se crea que la gran mayoría de nuestras capacidades cognitivas más complejas depende en gran medida (si no totalmente) de la corteza. Sería la corteza cerebral lo que nos hace humanos, y hasta cierto punto esto es así. (Martín-Loeches, M., Casado, p., Sel, A., 2008, p. 735)

Siguiendo con la corteza cerebral, sabemos que posee una superficie casi del triple de lo que nuestro cráneo podría albergar gracias a las cisuras y circunvoluciones, y por esto una mayor cantidad de conexiones sinápticas; en dicha superficie es donde se lleva a cabo casi la totalidad de los procesos, habilidades y operaciones mentales que requerimos para sobrevivir y/o sobresalir en un contexto.

Muchas de las áreas cerebrales que se utilizan al desarrollar un proceso o una operación mental se activan inconscientemente en nuestra cotidianidad, sin embargo en otras acciones es necesario pensar en lo que se desea (durante cualquier momento cronológico de la vida del hombre), así como "los niños por ejemplo, tienen que tomar conciencia de que la palabra hablada está constituida por sonidos, y que cuando es escrita también representan esos sonidos, llamados fonemas (…).La visión tradicional señala que el diseño de conexiones viene determinado, fruto de la genética" (Puente & Ferrando, 2000); eso no es cierto, ya que hoy sabemos que existe la ya nombrada plasticidad sináptica, y el turnover[9].

---

[9] renovación de una población de sinapsis, –que– implica la ruptura de unos contactos sinápticos y su substitución por otros nuevos. (Gómez, 2005)

Concluyendo, podemos asegurar que los cambios cerebrales en el hombre, sí son posibles debido a que, las rutas sinápticas o mejor redes neuronales como se mencionó, no son fijas, por lo cual si son generadas erróneamente o están incompletas debido a diversos motivos, pueden ser modificadas o completadas.

Entrenamiento cerebral

Décadas atrás, en la literatura y películas de ciencia ficción era común encontrar tramas donde establecían el entrenamiento cerebral de individuos para fines específicos como la guerra, la fidelidad y mover objetos sin acciones motoras entre otros, en la actualidad esto hace parte de la realidad científica, gracias a procedimientos protocolizados como por ejemplo la gimnasia mental que se lleva a cabo para aumentar la capacidad de retentiva o para prevenir el alzhéimer.

Es bien sabido que la actividad cerebral se realiza mediante procesos químicos y físicos, estos dan origen a las ondas cerebrales, Aznar (2014) es uno de los investigadores que ha demostrado que nuestro cerebro produce impulsos eléctricos (potenciales de acción) que viajan a través de nuestras neuronas. Estos impulsos eléctricos producen ritmos que son conocidos como ondas cerebrales. Los impulsos eléctricos son información que viaja de neurona a neurona haciendo uso de cientos de miles de ellas para lograr transportarse y ejecutar una función determinada.

> La descarga de una sola neurona o de una sola fibra nerviosa en el encéfalo nunca puede registrarse desde la superficie de la cabeza. Por el contrario, deben disparar sincrónicamente muchos miles o incluso millones de neuronas o de fibras; sólo entonces se sumará una cantidad suficiente de potenciales procedentes de las neuronas o de las fibras aisladas como para recogerse después de atravesar todo el cráneo. Por tanto, la intensidad de las ondas cerebrales obtenidas en el cuero cabelludo viene determinada sobre todo por el número de neuronas y de fibras que disparan en

> sincronía entre sí, no por el nivel de actividad eléctrica total en el encéfalo (Guyton y Hall ; 2011, p. 724)

Las actividades humanas y en general animales, generan estados de actividad cerebral: sueño, vigilia, estrés y epilepsia entre otras; dichas actividades, emiten un patrón de ondas cerebrales que pueden identificar su estado, y que pueden ser medidas; Barea (2009), afirma que:

> El registro de la actividad bioeléctrica cerebral recibe distintos nombres según la forma de captación:
>
> * Electroencefalograma (EEG): cuando se utilizan electrodos de superficie o basales.
>
> * Electrocorticograma (ECoG): si se utilizan electrodos quirúrgicos en la superficie de la corteza.
>
> * Estéreo Electroencefalograma (E-EE): cuando se utilizan electrodos quirúrgicos de aplicación profunda. (p.9)

"En particular, las técnicas electrofisiológicas se basan en registrar de forma cercana o distante la corriente eléctrica que circula a través de las membranas neuronales, o de corrientes secundarias que se derivan de éstas" (Grave, 2004, p.1).

Las técnicas de exploración cerebral se han registrado desde hace tres siglos (1870), pasado una centuria, se siguió utilizando estas técnicas pero implicaban el registro de las actividades cerebrales mediante el cráneo diseccionado (abierto), a medida que fueron pasando los años se perfeccionaron las técnicas siendo en la actualidad capaces de registrar los potenciales de la actividad cerebral con el encéfalo intacto. "Los potenciales que se registran en el electroencefalograma (EEG) provienen de la actividad eléctrica de los tejidos excitables, y se captan midiendo la diferencia de potencial existente entre un electrodo explorador y otro de referencia" (Grave, 2004, p.1).

"En las personas sanas, la mayoría de las ondas del EEG pueden clasificarse como ondas α, β, y δ." (Gyton, 2011)

> En los seres humanos adultos despiertos, pero en reposo con la mente libre y los ojos cerrados, el componente principal del electroencefalograma es un patrón bastante regular de ondas con una frecuencia de 8 a 13 Hz y amplitud de 50 a 100 μV cuando se registran en el cuero cabelludo. Este patrón es el ritmo α. Éste es más prominente en los lóbulos parietal y occipital, y se relaciona con niveles bajos de atención.(…) Cuando la atención se enfoca en algo, el ritmo α cambia a una actividad irregular de voltaje bajo y de 13 a 30 Hz, el ritmo β. Este fenómeno se llama bloqueo α y puede producirse con cualquier forma de estimulación sensitiva o concentración mental, como la solución de problemas matemáticos. Otro término para este fenómeno es excitación o respuesta de alerta, ya que se relaciona con el estado excitado, de alerta (…). Las oscilaciones **γ** a 30 a 80 Hz se ven a menudo cuando un individuo se encuentra alerta y enfoca su atención en algo. Muchas veces dichas oscilaciones sustituyen la actividad rápida irregular cuando el individuo inicia la acción motora como respuesta al estímulo (…). (Barrett, Barman, Boitano & Brooks 2010, pp. 226-227)

Una vez esta explicado, en términos generales que "el cerebro genera de forma constante actividad bioeléctrica con numerosas interconexiones neuronales, que producen como resultado una actividad EEG generalmente estable, pero que puede alterarse por numerosas causas, en una determinada zona cortical, o bien afectar a ambos hemisferios cerebrales" (Bauzano & Rodríguez, 2001), podemos establecer que el entrenamiento cerebral se llevará a cabo mediante un proceso de sincronización entre ondas binaurales y ondas cerebrales conocido científicamente como "RFNE" o Respuesta de Frecuencia Natural Estimulada de la mano con ejercicios de atención.

En la actualidad la vida cotidiana está bombardeada por software que facilitan la vida laboral, comercial, educativa y recreativa; en especial para los nativos digitales, "la reacción que produce esta interacción en el cerebro humano es la de agilización en la toma de decisiones, mejoramiento

en la creatividad e imaginación para la resolución de problemas, mayor coordinación locomotriz, aumento en la capacidad y enfoque de la atención; por lo que la mayor parte de los procesos son cognitivos" (Landa, Rebolledo, Hernández González y Huerta, 2012).

Sumadas a las bondades anteriores, tenemos que, Morales E. (2009), nos aporta en sus investigaciones que:

> El juego favorece la sociabilidad, desarrolla la capacidad creativa, crítica y comunicativa del individuo. Estimula la acción, reflexión y la expresión. Es la actividad que permite a niños y niñas investigar y conocer el mundo que les rodea, objetos, personas, animales, plantas e incluso sus propias posibilidades y limitaciones. Es el instrumento que le capacita para ir progresivamente estructurando, comprendiendo y aprendiendo el mundo exterior. Jugando el niño/a desarrolla su imaginación, el razonamiento, la observación, la asociación y comparación, su capacidad de comprensión y expresión contribuyendo así a su formación integral. La complejidad de la mayor parte de los videojuegos actuales permiten desarrollar no sólo aspectos motrices sino, sobre todo, procedimientos tales como las habilidades para la resolución de problemas, la toma de decisiones, la búsqueda de información, organización, etc. (p. 2)

Software Argentum Rinocerotis 20-13 y Sistema Límbico

El sistema límbico se refiere "a todo el circuito neuronal que controla el comportamiento emocional y los impulsos de las motivaciones" (Guyton, 2011, p. 715). "Para que el sistema límbico se desarrolle y se relacione con otras zonas del cerebro es necesaria la exploración y la expresión de las emociones" (Hannaford, 2005, p. 59), y una forma natural, placentera y cotidiana con la cual los niños lo logran, es mediante el juego.

El juego es inherente al ser humano (Rebollo, 2002) y en general a los mamíferos ya que este está ligado a el aprendizaje, con el adicional de que se interioriza dicho conocimiento de una manera más fácil por el placer encontrado mientras se desarrollaba dicho juego.

Cundo se juega se genera una expectativa (consiente o no) de recompensa, la cual motiva las conductas y tiene influencia en las decisiones

> Por este motivo muchas actividades neuronales de distintas zonas cerebrales están influenciadas por la expectativa de recompensa. Además, los ganglios de la base participan en la orientación de los ojos hacia la recompensa y el contexto tiene una influencia en las zonas cerebrales relacionadas con la misma. Los ganglios de la base y la corteza cerebral operan de forma coordinada en la ejecución de conductas dirigidas a un objetivo (Peña, 2007)

Software Argentum Rinocerotis 20-13 y los órganos del sentido: ojo y oído

El cerebro es un universo infinito del que tan solo se ha podido explorar una mínima parte, es la fuente de movilidad de la humanidad, este nos permite la comunicación, la comprensión y la lectura entre otras muchas cosas, estas, se logran desarrollar, ya que el cuerpo humano conecta el medio externo con el medio interno mediante los denominados órganos de los sentidos.

A continuación se describirá a grandes rasgos (ya que no se hace necesario una profundización del tema para entender el trabajo) el oído y el ojo.

Oído

El oído, es uno el órgano del sentido de la audición, que “convierte las ondas de sonido presentes en el medio ambiente externo en potenciales de acción en los nervios auditivos” (Ganong, 2010, p.

209), “distingue sus frecuencias y transmite la información auditiva hacia el sistema nervioso central, donde se descifra su significado” (Guyton & Hall, 2011, p. 633).

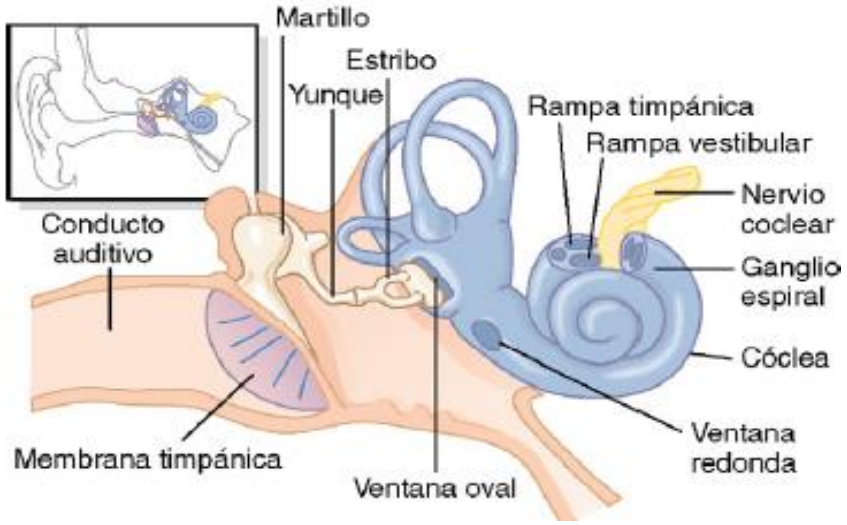


FIGURA 1: Membrana timpánica, sistema de huesecillos del Membrana timpánica, sistema de huesecillos del oído medio y oído interno. (Tomado de Guyton & Hall, 2011)

Las ondas son transformadas por la membrana timpánica y los huesecillos auditivos en movimientos de la base del estribo. Estos movimientos establecen ondas en el líquido del oído interno. La acción de las ondas sobre el órgano de Corti genera potenciales de acción en las fibras nerviosas (Ganong, 2010, pp. 209-210).

> El ser humano es capaz de identificar un sonido como fuerte o débil debido a la energía portada por la banda sonora la cual depende del valor de la amplitud de la onda sonora. La frecuencia de un sonido corresponde a la velocidad de propagación de la onda y hace referencia al número de veces que la onda se repite (ciclos) en la unidad de tiempo (segundo). Se mide en Hercios (Hz) de manera que 1 Hz es igual a 1 ciclo/s. El equivalente psicofísico de la frecuencia es el tono. Así, una frecuencia elevada da lugar a sonidos agudos y, en cambio, una frecuencia baja hace referencia a sonidos graves. Todos los animales que utilizan el sonido como canal de comunicación tienen un rango auditivo

(rango de frecuencias audibles) específico. Por ejemplo, el ser humano tiene un rango auditivo que abarca desde los 20 a los 20000 Hz. Palomar (Citado por González, 2013, p. 48.)

Audición y Ondas Binaurales

Con respecto al sentido del oído y el proceso que realiza al escuchar frecuencias Binaurales, González (2013) nos aporta:

> En la audición binaural, para la localización de una fuente sonora, existen dos factores que permiten determinar la dirección de llegada de un sonido: su intensidad relativa en nuestros dos oídos y el intervalo de tiempo de llegada a los oídos. Para frecuencias altas, por encima de los 1.000 Hz, la localización de la fuente sonora se realiza fundamentalmente utilizando la diferencia de intensidad detectada entre cada oído. Para frecuencias bajas por debajo de 800 Hz la localización se realiza por la diferencia de fase y el retardo del sonido en ambos oídos y en frecuencias medias se presenta una indeterminación que se resuelve utilizando la diferencia de intensidad de forma simultánea y combinada.
>
> Ello es debido a la difracción que sufren las ondas sonoras cuando encuentran en su propagación un pequeño obstáculo, tal como es la cabeza humana. La distancia entre los oídos es de aproximadamente 20 cm., que supone para una frecuencia de 50 Hz, el 3% de su longitud de onda. Esto es una cantidad tan pequeña que resulta difícil de observar.
>
> A Medida que aumenta la frecuencia disminuye la longitud de onda y para una frecuencia de 850 Hz la separación entre los oídos supone aproximadamente media longitud de onda y produce una diferencia de fase que se puede apreciar. Aunque existen algunos casos en los que se produce ambigüedad en la localización de la fuente sonora, como por ejemplo cuando los sonidos proceden de dos fuentes situadas simétricamente. (p. 40)

Ojo

El ojo es el órgano del sentido de la vista, este posee tres capas o túnicas: Capa externa o Túnica fibrosa: esclerótica y córnea; Capa intermedia, Túnica vascular ó úvea: coroides, cuerpo ciliar, iris; y Capa interna o Túnica nerviosa: retina.

La capa protectora externa del globo ocular, llamada esclerótica, se modifica en su porción anterior para formar la córnea transparente, a través de la cual el rayo luminoso penetra en el ojo. Dentro de la esclerótica se encuentra la coroides, capa que contiene numerosos vasos sanguíneos que nutren a las estructuras del globo ocular. La retina reviste los dos tercios posteriores de la coroides y es el tejido nervioso que contiene las células receptoras.

El cristalino es una estructura transparente sostenida por el ligamento suspensor del cristalino (zónula). La zónula se adhiere a la porción anterior gruesa de la coroides, llamada cuerpo ciliar. Este último contiene fibras musculares circulares y longitudinales que se adhieren cerca de la unión corneoesclerótica. Por delante del cristalino, se encuentra el iris pigmentado y opaco, el cual corresponde a la porción del ojo que tiene color. El iris contiene fibras musculares circulares que contraen a la pupila y fibras radiales que la dilatan. Las variaciones en el diámetro pupilar permiten modificar hasta cinco veces la cantidad de luz que llega a la retina.

El espacio entre el cristalino y la retina está ocupado principalmente por un material gelatinoso transparente llamado humor vítreo. El humor acuoso es un líquido transparente que nutre a la córnea y el cristalino; aquél es producido en el cuerpo ciliar por difusión y transporte activo desde el plasma. Circula a través de la pupila y llena la cámara anterior del ojo. Normalmente es reabsorbido por una red de trabéculas hasta el conducto de Schlemm, conducto venoso que yace en la unión del iris con la córnea (ángulo de la cámara anterior). La obstrucción de esta salida eleva la presión intraocular. (Ganong, 2010, pp. 181-182)

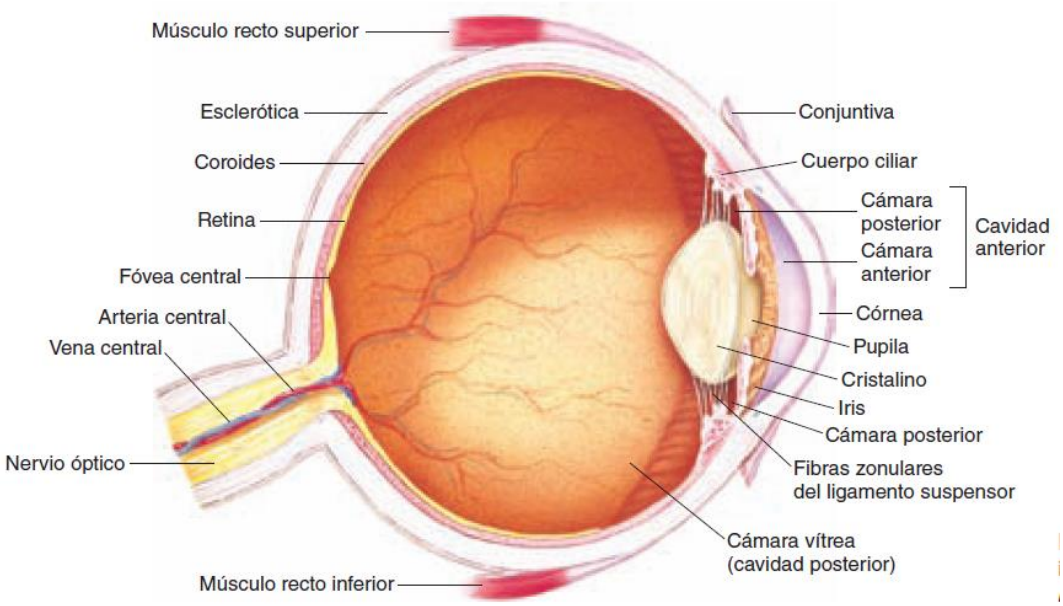


FIGURA 2: Anatomía interna del ojo. (Tomado de Fox SI, Human Physiology. En Ganong, 2010)

El ojo es un órgano esférico, fotoreceptor, esto quiere decir que, "dentro de su cubierta protectora, cada ojo posee una capa de receptores, un sistema de lentes que dirigen la luz en estos receptores y un sistema de nervios y conductos de impulsos que van desde los receptores hasta el cerebro" (Ganong, 2010, p. 181).-

> El ojo, equivale a una cámara fotográfica corriente desde el punto de vista óptico. Posee un sistema de lentes, un sistema de apertura variable (la pupila) y una retina que corresponde a la película. El sistema ocular de lentes está compuesto por cuatro superficies de refracción: 1) la separación entre el aire y la cara anterior de la córnea; 2) la separación entre la cara posterior de la córnea y el humor acuoso; 3) la separación entre el humor acuoso y la cara anterior del cristalino, y 4) la separación entre la cara posterior del cristalino y el humor vítreo. El índice de refracción para el aire es 1; el de la córnea, 1,38; el del humor acuoso, 1,33; el del cristalino (como promedio), 1,4, y el del humor vítreo, 1,34. (Guyton, 2011, p. 600)

Así pues Mayoral (2011), muestra una serie de similitudes y diferencias encontradas entre el ojo y la cámara fotográfica:

- **Enfoque**. Tanto los lentes humanos como los de cámara enfocan una imagen invertida sobre la superficie sensible a la luz. En el caso de la cámara, es enfocada en la película o el dispositivo sensible. En los ojos la superficie fotosensible es la retina en el interior del ojo.

- **Control de la luz**. Tanto el ojo como la cámara pueden controlar la cantidad de luz que entra. En la cámara esto se hace con el control de la apertura del obturador, mientras que en el ojo se hace con la apertura de la pupila.

- **Medida absoluta vs medida subjetiva de luz**. Simplificando, se puede decir que el ojo humano es un dispositivo subjetivo. Es decir que los ojos trabajan en armonía con el cerebro para crear las imágenes que percibimos. Los ojos ajustan el foco, y convierten los fotones en impulsos eléctricos que el cerebro puede procesar. De ahí en adelante se encarga el cerebro. Continuamente ajusta el balance de color de acuerdo al contexto luminoso y saben lo que debe ser visto como rojo o blanco, etc.
  Por otro lado, una cámara es un dispositivo de medidas absolutas. Mide la luz que llega a una serie de sensores, de donde las señales registradas necesitan ser ajustadas de acuerdo a la temperatura del color de la luz iluminando la escena.

- **Lente de enfoque**. En la cámara, el lente se mueve más cerca o más lejos de la película. En los ojos, el cristalino cambia de forma para enfocar.

- **Sensibilidad a la luz**. La película de una cámara es uniformemente sensible a la luz. La retina humana no. Por lo tanto con respecto a la calidad de la imagen y el poder de captura, nuestros ojos tienen una mayor sensibilidad en espacios oscuros que una típica cámara. Hay situaciones de luminosidad que una cámara digital común no puede captar fácilmente. Las fotos saldrán borrosas, o con mucho ruido digital.

Ondas Cerebrales

Las ondas cerebrales se refieren a la actividad eléctrica que es producida por células cerebrales. Esta actividad eléctrica cerebral es medida en microvoltios, y es el resultado de la suma de potenciales *post-sinápticos-exitatorios* (flujo de iones positivos hacia dentro de la célula postsináptica) e inhibitorios (flujo de iones negativos hacia el lúmen celular) generados de las células piramidales, las cuales están dispuestas perpendicularmente hacia la corteza cerebral. (Llancafil, 2013, p. 18)

Los registros eléctricos recogidos en la superficie cerebral o incluso en la superficie de la cabeza ponen de manifiesto que existe una actividad eléctrica constante en el encéfalo. Tanto la intensidad como los patrones de esta variable vienen determinados por el grado de excitación que presentan sus diversos componentes como consecuencia del *sueño*, la *vigilia* o enfermedades cerebrales como la *epilepsia* o incluso las *psicosis*. (Guyton, 2011, p. 723)

Grupos de Señales EEG

El electroencefalograma (EEG) es una técnica de exploración neurofisiológica no invasiva, que se utiliza para obtener la medida de la actividad bioeléctrica cerebral.

> Como el análisis de las señales cerebrales es complejo, existe una terminología extensa para denotar los distintos fenómenos que se aprecian en ellas. Las distintas ondas pueden clasificarse según sus bandas de frecuencia. Si bien nunca se presentan en forma aislada, las distintas actividades cerebrales y estados mentales pueden pronunciar algunas de estas ondas. (Atmel Corporation, Citado por Isa, 2011)

Las ondas cerebrales se dividen en grupos, según los diferentes autores (consultados) podemos encontrar cuatro, cinco o hasta 6 divisiones, pero todas dentro de un rango de valores muy similares:

Tabla 1 Clasificación ondas cerebrales

ONDA CEREBRAL		Llancafil (2013)	Guyton (2011)	Ganong (2010)	Isa (2011)
DELTA δ	FRECUENCIA	0.5 a 3 Hz	< a 3.5 ciclos por segundo[10]	0.5 a 4 Hz	0.5 a 4 Hz
	SITUACIÓN MENTAL	La mente opera de forma totalmente integrada. Sus estados psíquicos correspondientes son el dormir sin sueños, el trance y la hipnosis profunda	Se dan a lo largo del sueño muy profundo, en la lactancia y en las enfermedades orgánicas serias del cerebro. Las ondas d pueden estar presentes estrictamente en la corteza de forma independiente a las actividades de las regiones inferiores del encéfalo.	Se encuentra en la etapa 3 y 4 del sueño	Estas se manifiestan principalmente durante sueño profundo, o en ciertos estados de meditación
TETA Θ	FRECUENCIA	4 a 5 Hz	4 a 7 ciclos por segundo	4 a 7 Hz	4 a 8 Hz
	SITUACIÓN MENTAL	Aparecen en el sueño, así como en estados de meditación profunda. Se manifiestan con intensa creatividad y mayor capacidad de aprendizaje.	Aparecen normalmente en los niños en las regiones parietal y temporal, pero también en algunos adultos ante situaciones de estrés emocional, especialmente en circunstancias de desánimo y de frustración. Asimismo, las ondas u están presentes en muchos trastornos nerviosos, con frecuencia en los estados degenerativos cerebrales.	Aparecen en la etapa 1 y 2 del sueño	Se asocia a estados emocionales de estrés, como decepción o frustración. y sueño REM 2. También se ha mostrado que está relacionada a funciones mentales que involucran el acceso a material subconsciente. meditación profunda e inspiración creativa.

[10] La frecuencia de un sonido corresponde a la velocidad de propagación de la onda y hace referencia al número de veces que la onda se repite (ciclos) en la unidad de tiempo segundo). Se mide en Hercios (Hz) de manera que 1 Hz es igual a 1 ciclo/s. (González, 2013), por lo cual en la tabla se mantienen los datos tal cual lo exponen los autores (se hace esta aclaración para un mejor entendimiento del lector).

ALFA	FRECUENCIA	6 a 13 Hz	8 a 13 ciclos por segundo	8 a 13 Hz	8 Hz y 12 Hz
α	SITUACIÓN MENTAL	Se producen en un estado de no actividad y relajación. Durante la emisión de estas ondas la mente racional y los sentidos disminuyen su actividad, mientras que parte del potencial latente en el cerebro puede entrar en acción. Algunos de los efectos que produce el predominio de las ondas alfa son: *Experiencia placentera de descanso, ausencia de ansiedad y tensión. *Concentración sin esfuerzo. *Aumento de la creatividad. *Distinción de información que no es accesible a través de los órganos de la percepción. *Existe mayor capacidad y claridad para resolver los problemas propios. * Puede influir sobre funciones autónomas, como: el ritmo cardíaco, la circulación sanguínea, el umbral del dolor-placer, la función digestiva, exudación, temperatura corporal, etc.	Están presentes en el EEG de casi todos los adultos normales mientras permanecen despiertos y en un estado de reposo tranquilo en su actividad cerebral. Estas ondas adquieren mayor intensidad en la región occipital, pero también pueden recogerse en las regiones parietal y frontal del cuero cabelludo. Su voltaje suele ser de unos 50 mm. Las ondas a desaparecen durante el sueño profundo.	Es más prominente en los lóbulos parietal y occipital, y se relaciona con niveles bajos de atención.	Se asocian a inactividad cerebral, desconcentración y relajación. Ondas Alfa se manifiestan principalmente en el lóbulo occipital (posiciones O) y frontal (posiciones F), y pueden reducirse abriendo los ojos, presentando estímulos no familiares al sujeto, ansiedad, y por medio actividad mental intensa.
MU M	FRECUENCIA	NA	NA	NA	Ondas espontáneas que se encuentran en la banda de frecuencia entre 8 Hz y 13 Hz, igual que las ondas Alfa.
	SITUACIÓN MENTAL	NA	NA	NA	Ellas se registran principalmente en la zona sensoriomotora, manifestando una atenuación durante movimiento o intento de movimiento de extremidades.

BETA	FRECUENCIA	14 a 30 Hz	14 a 80 ciclos por segundo	8 a 13 Hz.	12 y 30 Hz.
β	SITUACIÓN MENTAL	Se producen cuando el cerebro está despierto e implicado en actividades mentales Denota actividad mental intensa, estudiando y resolviendo problemas. Estas ondas están presentes cuando hay mayor extroversión, actividad mental e identificación con aspectos externos. Se realizan el análisis intelectual y la percepción a través de los cinco sentidos, así como trabajos del tipo físico o corporal.	Se presentan cuando una persona despierta dirige su atención a algún tipo específico de actividad mental. Se registran sobre todo en las regiones parietal y frontal durante la activación específica de estas partes del cerebro.	Puede producirse con cualquier forma de estimulación sensitiva o concentración mental, como la solución de problemas matemáticos. Otro termino para este fenómeno es excitación o respuesta de alerta, ya que se relaciona con el estado excitado, de alerta	Generalmente se asocia a pensamiento activo, estado de alerta y resolución de problemas. Durante actividades mentales intensas puede alcanzar hasta los 50 Hz. Esta onda ocurre principalmente en el lóbulo frontal y parietal.
GAM	FRECUENCIA	NA	NA	30 a 80 Hz	30 Hz hacia arriba
A γ	SITUACIÓN MENTAL	NA	NA	Se ven a menudo cuando un individuo se encuentra alerta y enfoca su atención en algo. Este ritmo puede generarse en las células y las redes de la corteza cerebral o dentro de los ciclos talamocorticales	Se piensa que estas refleian el mecanismo subyacente de la conciencia. Se ha observado que las ondas Gama están asociadas a procesos de comunicación, feedback y sincronización entre las distintas zonas neuronales durante la realización de actividades mentales complejas.

> “La mayoría de los diseños de BCIs se basan en el monitoreo de las ondas Alfa y Mu, principalmente debido a que las personas pueden aprender a controlar su amplitud realizando tareas mentales apropiadas. Por ejemplo, la onda Alfa puede atenuarse evocando una imagen muy estimulante, y la onda Mu por medio de intento de movimiento de los dedos. (Isa, 2011, p. 56)

Para cerrar se recuerda que las ondas cerebrales están todo el tiempo activas, pero cuando se ejerce una acción tan importante que moviliza operaciones mentales como el hábito de leer, se activan potenciales de acción.

Consideraciones Bioéticas

El ser humano tiene un rango auditivo que abarca desde los 20 a los 20000 Hz (González P, 2013, p. 33), las ondas que se encuentran debajo de este rango se denominan infrasónicas; las ondas cerebrales que nuestro cuerpo emite son de carácter infrasónico electromagnético, pero a través de ondas acústicas se pueden inducir estas ondas electromagnéticas a frecuencias específicas. Esta técnica es llamada *Sonidos Binaurales* (Llancafil N, 2013), como ya se ha mencionado anteriormente, el Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13,utiliza dicha técnica, por lo cual se hace necesario crear las consideraciones bioéticas como una herramienta que le permite al equipo creador aplicarlo de forma correcta y eficaz.

Así pues, los padres, madres de Familia, acudientes y/o responsables de los menores que deseen ser usuarios del videojuego Argentum Rinocerotis 20-13, deben ser informados de las consideraciones bioéticas antes de la utilización del mismo, con el fin de evitar posibles inconvenientes de salud.

Clásicamente se describen 4 principios bioéticos: beneficencia, no maleficiencia, autonomía y justicia (Montero, A. & González A., 2010).

El principio de beneficiencia: es un principio clásico hipocrático, cuyo propósito es ir en directo beneficio de las personas. Se refiere a la obligación moral de actuar en beneficio de los otros, previniendo y suprimiendo posibles daños, evaluado las consecuencias de una acción determinada, lo que no debe confundirse con benevolencia. (Montero, A. & González A., 2010).

El Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20- 13, cumple con este principio bioético en cuanto está diseñado para incrementar y/o desarrollar los buenos procesos lectores en niños de la primera infancia, cumple con la ley 1341 de 2009, artículo 53, numeral 13: "Se informara al usuario sobre los eventuales efectos que genera el uso de las TIC en la salud."(p. 24)

Y, de igual manera al tomar la clasificación del código PEGI[11], este tendría[12] la etiqueta PEGI OK, ya que no contiene ninguno de los elementos siguientes:

- Violencia
- Actividad sexual o insinuación sexual
- Desnudo
- Lenguaje Soez
- Juegos de apuestas

---

[11] Sistema de clasificación por edades establecido por Pan European Game Information, el sistema PEGI se utiliza y está reconocido en toda Europa y cuenta con el respaldo entusiasta de la Comición Europea. Se considera un modelo de armonización europea en materia de protección de la infancia. (PEGI, 2014)
.

[12] Se especifica que no se gestionó la declaración a PEGI de que el juego no contiene material que precise una clasificación formal.
.

- Fomento o consumo de drogas
- Fomento del alcohol o tabaco
- Escenas de miedo (PEGI, 2014).

El principio de no maleficiencia, el "primum non nocer" o "en primer lugar no hacer daño", se refiere a evitar producir daño intencionalmente. Considera el respeto a la integridad física y psicológica de la vida humana. (Montero, A. & González A., 2010)

Debido a que los autores del videojuego no desean producir ningún tipo de daño de forma intencional en los lectores usuarios, se hace una serie de recomendaciones y consideraciones a tener en cuenta antes de la utilización de Software acá propuesto, ya que existen riesgos biológicos como lo son: padecer estrés, ansiedad, confusión, conductas negativas y hasta la muerte, al utilizar inadecuadamente la sincronización. De igual manera se utilizarán para ayudar a garantizar el éxito del objetivo del equipo creador.

- FRECUENCIA DELTA δ: Se dan a lo largo del sueño muy profundo, en la lactancia y en las enfermedades orgánicas serias del cerebro (Guyton, 2011), por lo cual **no se recomienda** su utilización dentro del Software.
- FRECUENCIA TETA Θ: "Es relacionada a funciones mentales que involucran el acceso a material subconsciente, meditación profunda e inspiración creativa (Isa, 2011), y mayor capacidad de aprendizaje (Llancafil, 2013). Por tal razón **puede ser utilizada** dentro de la elaboración del videojuego.
- FRECUENCIA ALFA α: se relaciona con niveles bajos de atención. (Ganong, 2010); Se asocian a inactividad cerebral, desconcentración (Isa, 2011), motivo por el cual **no se**

recomienda su utilización para el videojuego Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13.

- FRECUENCIA BETA β. La información recopilada durante la elaboración de este trabajo **no sugiere posibles inconvenientes**, por lo cual es una de las **frecuencias que más se recomienda para conseguir el objetivo propuesto**, ya que "denota actividad mental intensa, estudiando y resolviendo problemas. Estas ondas están presentes cuando hay mayor extroversión, actividad mental e identificación con aspectos externos. Se realizan el análisis intelectual y la percepción a través de los cinco sentidos, así como trabajos del tipo físico o corporal.(Llancafil, 2013)

- **FRECUENCIA GAMA γ**: Al igual que en las frecuencia Beta, la información recopilada durante la elaboración de este trabajo **no sugiere posibles inconvenientes,** y, por el **contrario su utilización dentro del Software propuesto puede contribuir a alcanzar el objetivo propuesto** ya que "están asociadas a procesos de comunicación, feedback y sincronización entre las distintas zonas neuronales durante la realización de actividades mentales complejas" (Isa, 2011).

- **FRECUENCIA MU *M:*** dentro de la revisión bibliográfica no se encontraron datos relevantes para tener consideraciones en cuanto a su utilización, por lo cual **se le recomienda al equipo creador del videojuego no utilizarla**.

Por otro lado en términos generales se da a conocer al lector usuario, las siguientes recomendaciones y consideraciones:

Los resultados esperados pueden variar, debido a que pueden existir "variables que resultan de la sensación auditiva subjetiva de cada individuo" (González, 2013):

- Velázquez (2008), la lamda de 1.5 KHz es de 0.23m. Es cercana a la frecuencia de mayor sensibilidad auditiva de un hombre adulto, que es de 3 KHz (Lamda=0.113m), a baja intensidad. A alta intensidad es de 4 Khz, aunque ese punto depende de varios factores físicos y morfológicos del que los escucha, como el largo del oído medio, que funciona como resonador. Por ello las mujeres y los niños son más sensibles a los sonidos de alta frecuencia F0 que los hombre adultos.

- En la publicación *Foundations of Modem Auditory Theory* de 1972, J. V. Tobias reveló que existía una diferencia relacionada con el sexo en la capacidad para oír sonidos binaurales. Analizó el espectro de sonidos binaurales en voluntarios de la Administración de Aviación Federal en la ciudad de Oklahoma y encontró que el límite superior de la frecuencia aplicada, es mayor para los hombres que para las mujeres. Observó las percepciones de tres mujeres durante un período de seis semanas y encontró el espectro extendido en los tonos más altos en el comienzo de la menstruación, luego éste disminuyó antes de alcanzar un segundo máximo 15 días después de su inicio. El último máximo puede corresponder con el momento de la ovulación, cuando una mujer es más fértil. Para comprobar esta investigación, el Dr. Oster examinó mujeres en edad reproductiva, con resultados que tienden a confirmar los de Tobias. Al parecer, algunas mujeres presentan variaciones notables en la percepción de los sonidos binaurales durante el ciclo menstrual. Cuando los sonidos no son audibles, las mujeres a menudo escuchan dos tonos distintos. Los hombres, por el contrario, no muestran ninguna variación durante el mes. Estos resultados sugieren que el espectro de los pulsos

binaurales puede estar influenciado por el nivel de estrógeno en la sangre. (Llancafil, 2013, p. 30)

Se debe tener también en cuenta que:

- un sonido excesivamente débil no se oye, mientras que uno exclusivamente fuerte produce una sensación dolorosa y molesta, por lo tanto existen unos límites de intensidad para el estímulo físico, por debajo y por encima de los cuales la audición es imposible. Así, se denomina umbral de audición para una determinada frecuencia la intensidad mínima acústica a la que puede detectarse esa frecuencia. El área comprendida entre los niveles superior e inferior muestra la dependencia existente entre la frecuencia y la sensibilidad del oído. (Gonzalez, 2013)

Robert Monroe, se encuentra con el problema de que los sonidos de estas frecuencias pertenecen a la gama de infrasonidos, haciéndose complicada su utilización. Sin embargo el Dr. Gerald Oster en los principios de los 60, descubre que si estimulamos los dos oídos simultáneamente y por separado con dos frecuencias levemente distintas, el cerebro percibe un "pulso binaural" (Binaural Beats, 2014). Por lo que se deben tener en cuenta otras consideraciones:

- Debido a las características de los infrasonidos, las personas expuestas a estas ondas de baja frecuencia, a menudo las describen como un zumbido o como una presión en la cabeza y vibraciones en el cuerpo. Los principales efectos que causan estas ondas son; disgusto, pérdida de concentración y perturbaciones en el sueño. Además, existen otros síntomas como; pérdida de la audición, vértigo, dificultad en el equilibrio y efectos psicológicos que influyen en la respiración, la audición y niveles de cortisol en la sangre. (Llancafil, 2013, p. 29); así pues este autor ejemplifica con los siguientes casos documentales:

El ingeniero electrónico Vladimir Gravreau, perteneciente al Centro Nacional Francés de Investigación científica de Marsella, se interesó en el infrasonido como consecuencia de lo sucedido a su grupo de investigación electroacústico cuando se mudó a un nuevo edificio en 1964. El personal comenzó a quejarse de dolor de cabeza y náuseas. Se suspendió el trabajo y todos dejaron el lugar. Entonces, uno de los técnicos pensó en las bajas frecuencias y sacó a la luz un viejo detector infrasónico.

Sus investigaciones los llevaron hasta un gigantesco ventilador industrial ubicado en un edificio contiguo. Su descubrimiento hizo que se modificara la forma de trabajar del ventilador industrial anulando su efecto dañino. Animados por este descubrimiento, el equipo de Marsella insistió en sus experimentos infrasónicos encontrando que la frecuencia de 7 Hz es fatal. Una persona expuesta a un infrasonido de 7 Hz tiene una vaga impresión de sonido y una sensación de incomodidad general, siendo totalmente incapaz de realizar un trabajo mental, aún de simple aritmética. Al aumentar la intensidad del sonido (que no se percibe), se siente desvanecimiento, fatiga nerviosa y mareos. Si la intensidad es todavía mayor, los órganos internos vibran y la fricción resultante provoca una rápida pero dolorosa muerte.

Asimismo, los experimentos llevados a cabo por el doctor P Grognot y colegas del centro de Estudios e Investigaciones de Paris, expusieron a ratas a vibraciones infrasónicas aéreas de 7 Hz haciendo variar su intensidad entre 174 a 190 dB. Después de un tiempo de exposición que oscilaba entre 7 a 20 minutos se produjeron lesiones pulmonares debidas a la congestión de los capilares de las paredes y hemorragias intra-alveolares. (p.p. 20-21)

- Las vibraciones del cuerpo generalmente afectan los ojos, las manos y la boca. La frecuencia de resonancia de las partes del cuerpo como la cabeza (2 a 20 Hz) causan malestar general, y el globo ocular (sobre 8 Hz) causan dificultad en la visión (Llancafil, 2013, p. 29), es así como, por ejemplo, el ingeniero británico Vic Tandy, trabajaba en una empresa que manufacturaba equipo de

soporte médico. Una mañana, notó que una persona del servicio de limpieza se encontraba angustiada porque había presenciado "algo en el lugar". A continuación, Tandy observó eventos extraños en el laboratorio; existía una sensación de incomodidad, de vez en cuando daban escalofríos, y en una ocasión, un colega ubicado en el puesto contiguo a su escritorio le dijo algo pensando que estaba junto a él, pero se sorprendió cuando vio que Tandy se encontraba al otro lado de la sala.

Una noche, después de que todos se habían ido, Tandy se encontraba trabajando en el laboratorio. Sentado en su escritorio, comenzó a sentirse incómodo y abatido, induciéndole un sudor frío. Revisó los cilindros de gas para estar seguro de que no se filtraban y cuando todos sus chequeos resultaron bien, se preparó una taza de café y regresó a su escritorio.

Mientras escribía, estaba convencido de que era vigilado, pero no había manera de ingresar al laboratorio sin pasar por enfrente de su escritorio. Cuando miró de reojo, notó una figura gris que salía a la deriva lentamente de su visión periférica, pero cuando se dio la vuelta para hacerle frente, se había ido. Aterrorizado, se fue directamente a casa.

Al día siguiente, Tandy, aficionado a la esgrima, llevó su espada al laboratorio para ajustar el mango para una competencia. Luego, puso la hoja de la espada hacia abajo sobre una silla y fue a buscar un poco de aceite. Cuando regresó se dio cuenta de que la hoja estaba vibrando y tuvo la misma sensación que había experimentado la noche anterior (Llancafil, 2013, p. 21),

- La percepción de un ritmo binaural se aumenta al sumar ruido, blanco o rosa[13] como ruido de fondo, a la señal portadora. Oster (citado por González, 2013)

[13] Se denomina ruido a aquellos sonidos aleatorios con forma de onda compleja no periódica y que corresponden a la suma de ruidos parciales no armónicos. Existen una serie de ruidos característicos que se aplican en mediciones psicoacústicas y en audiología: *ruido blanco* y *ruido rosa*. (González, 2013)

El principio de justicia: se refiere fundamentalmente al reparto o distribución equitativa de cargas y beneficios en el ámbito del bienestar vital, evitando la discriminación. (Montero, A. & González A., 2010). Dentro de este principio el Software de Apoyo lector Argentum Rinocerotis 20-13, cumple con la equidad y adicional a esto con la inclusión, ya que su población es la infancia pertenecientes al ciclo 1 en general, sin hacer discriminación alguna de raza, sexo, religión, ni si es o no escolarizado.

El principio de autonomía: conste en la obligación de respetar los valores y opciones personales de cada individuo en aquellas decisiones que le atañen vitalmente supone el derecho incluso a equivocarse (Montero, A. & González A., 2010). Este principio Bioético lo cumplimos en este trabajo en cuanto a que respetamos la autonomía del lector usuario, haciéndolo participe del proceso de desarrollo de la comprensión lectora de imágenes.

CAPITULO III: PROPUESTA: DISEÑO DEL VIDEOJUEGO

"Estamos haciendo un viaje nocturno. Hemos dejado atrás la ciudad analógica y avanzamos veloces en el automóvil de la tecnología por el amanecer digital, camino de su luminosa y prometedora mañana. Pero todavía no ha salido el sol, sería imprudente conducir con las luces de cruce. Debemos utilizar las largas y, aun así, si nos quedamos dormidos, nos saldremos de la carretera. Pensar hoy en los ordenadores solamente en términos de información es como pensar en el tren en términos de carbón o en el barco en términos de vela. En el año 2000 el hombre empezará a dejar de ser homo sapiens. Los antropólogos del año 3000 lo clasificarán como homo digitalis"

Terceiro (Citado por Sánchez 2008)

3. Metodología

Este estudio se desarrolla mediante la metodología de Diseño Instruccional, la cual, según Williams, Schrum, Sangrà & Guàrdia (2004) "Un modelo de ID es una descripción del proceso de diseño (…), es una tarea pragmática. Basada en la teoría, tiene el objetivo de producir una formación eficaz, competente e interesante" (p. 11). Cuando Williams et al. dice que son basadas en la teoría hace referencia a las teorías descriptivas y prescriptivas tomando como base los conceptos de Reigeluth (1999): las primeras describen el fenómeno de la manera de aprender de las personas y las segundas, denominadas también como teorías de diseño-instructivo, proporcionan una guía específica sobre cómo debería ser la formación y el modo de llevarla a cabo.

Mayer (citado por Williams et al., 2004), "resume los principales enfoques para aprender la teoría de desarrollo durante los últimos 100 años, y las describe como: aprendizaje como fortalecimiento de la respuesta, aprendizaje como adquisición del conocimiento y aprendizaje como construcción

del conocimiento" (p. 14); de estos enfoques esta investigación se identifica con la tercera: aprendizaje como construcción del conocimiento, ya que

> está basado en la idea de que el aprendizaje tiene lugar cuando un profesor construye activamente una representación de la memoria activa. El papel que desempeña el diseñador didáctico es crear un entorno en el que el alumno interactúe significativamente con material académico, estimulando los procesos del alumno de selección, organización, y de integración de información. Mayer (citado por Williams et al., 2004)

El Diseño Instruccional, se desarrolla siguiendo unas fases de un diseño genérico denominado ADDIE, "que es un acrónimo de *Analysis* (análisis), *Design* (diseño), *Development* (desarrollo), *Implementation* (implementación) y *Evaluation* (evaluación). Estos pasos pueden seguirse secuencialmente, o pueden ser utilizados de manera ascendente y simultánea a la vez" (Williams et al., 2004, p. 22).

Existen numerosos modelos de Diseño Instruccional debido a sus posibles variaciones, la variación de modelo escogido como metodología para desarrollo de este trabajo fue el de Prototipización rápida.

El prototipado rápido, "podemos concebirlo como un conjunto de tecnologías, que permiten la obtención de prototipos" (Alonso, 2005, p. 5)

> Los diseñadores de software, y más recientemente los diseñadores didácticos, desarrollan un prototipo a pequeña escala que está dotado de las características clave del sistema completo, en los

> momentos iniciales del proceso de diseño. Este prototipo se evalúa rigurosamente (…) y, en muchos casos, se descarta antes de que se desarrolle el sistema de manera más completa. (Williams et al., 2004, p. 31).

"La posibilidad de obtener prototipos sin que para ello sea necesario diseñar y fabricar los útiles supondría, además de un evidente ahorro de tiempo, un ahorro de costes importante" (Alonso, 2005, p.29) antes de invertir recursos sin los cambios necesarios que requiera el artefacto, para su correcto y efectivo funcionamiento.

> Según Wilson, Jonassen y Cole, (citado por Williams et al., 2004), la prototipización rápida se utiliza para:
>
> 1) Probar la interfaz del usuario;
>
> 2) Probar la estructura de la base de datos y el flujo de información del sistema de formación;
>
> 3) Probar la efectividad y la capacidad de una estrategia instruccional particular;
>
> 4) Desarrollar un caso modelo o un ejercicio de las prácticas que pueda servir de modelo a otros;
>
> 5) Dar a los clientes y patrocinadores un modelo más concreto del producto instruccional que se está desarrollando;
>
> 6) Obtener la opinión del usuario y sus reacciones ante dos enfoques que compiten entre sí.

Las técnicas de prototipado rápido pueden ser aplicadas a las más diversas áreas tales como: automoción, aeronáutica, marketing, restauraciones, educación, medicina, arqueología,

paleontología y arquitectura. (Alonso, 2005, p.23), debido a las características inherentes al diseño ADDIE y a dos características propias de esta variación muy importantes: modularidad y plasticidad.

> La modularidad se refiere a la organización del contenido en partes que pueden añadirse, eliminarse o modificarse rápida y fácilmente.
>
> La plasticidad se refiere al contenido que puede actualizarse rápida y fácilmente con cambios que se producen con rapidez en la totalidad del programa. (Williams et al., 2004, p. 32).

3.1 ESTRATEGIA DE DISEÑO (ADDIE)

El software Argentum Rinocerotis 20-13, ha sido desarrollado según los planteamientos del modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE). Es por ello que el presente capítulo se divide en cinco apartados los cuales responden a los aspectos que conforman el nombre del modelo ADDIE.

3.1.1 ANÁLISIS

Los estudiantes de ciclo 1 debido a su corta edad que oscila entre 2 y 7 años, se encuentran en una etapa crítica de sus vidas pues están dando los paso en la lectura, por ello para generar lectores fuertes, hábiles y con buenos desempeños de comprensión lectora, debemos fortalecer los primeros pasos de la lectura en estos iniciados lectores, siendo así la lectura de imágenes una fase crítica en la formación de mejores lectores, sentando buenas bases de procesos lectores aún en sus etapas más iniciales buscamos generar niños que cuando lleguen a la madurez sean grandes lectores.

Es así como el software Argentum Rinocerotis se diseña para movilizar la atención en la lectura de imágenes, fortaleciendo también el buen uso de la ortografía, haciéndolo de una forma muy divertida, dinámica e interactiva, es decir, jugando. Jugar a leer y a concentrarse mejorará las dinámicas lectoras de los estudiantes de ciclo 1.

Los prerrequisitos que deben cumplir los niños para poder jugar el videojuego que aquí se propone son, madurez visomotris, uso del teclado, lectura y reconocimiento de imágenes como casa, autos, aviones, entre otras.

3.1.2 DISEÑO

Tabla 2: Metadata Argentum 20-13	
Genero	Shoot 'em up[14], videojuego de disparos en 2 dimensiones, el personaje es un caza de combate.
Plataforma	Web
Categoría	Argentum Rinocerotis 20-13, es comparable a videojuegos como Galaga y Exerion.
Tecnología usada En el desarrollo del videojuego	Software: • Motor de videojuegos: Gamesalad. • Editor de imagen: Gimp. • Editor de sonido: Audacity. • Sistema operativo: windows 8.1. Hardaware: • Computadora: Laptop de Disco duro 500 Gigas; memoria ram 4 Gigas; Procesador intel 1.8 Gigahertz. • Audífonos.

[14] Subgénero del genero shooter que se caracteriza por tener como personaje principal a una nave o avión que se enfrenta solo en asalto frontal contra un grupo de obstáculos y enemigos ya sea para evadirlos o destruirlos.

Cámara	Vista en 2 dimensiones.
Requisitos	• Conexión a internet, preferiblemente superior a 1 mega. • Audífonos
Periféricos requeridos por el jugador para jugar	• Teclado
Controles	• ↑ : Subir • ↓ : Bajar • → : Avanzar • ← : Retroceder • Barra espaciadora: Disparar
Número de niveles	3

Para el diseño del videojuego se utiliza el formato de Vertical Slice, el cual permite dar a conocer un videojuego a otros de una manera altamente visual.

¿Cuáles son los componentes del Vertical Slice?

El Vertical Slice: se compone de la exposición de los siguientes elementos del videojuego: Forma, Mecánica, Contexto, Artes y Público objetivo o Target (MOOC, 2013), los cuales se definen a continuación según la referencia del mismo autor.

- *Forma:* es el tipo de experiencia de la que va a gozar un jugador. Existen 4 formas las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Vertical Slice- forma. (Tomada de: MOOC, 2013)

Forma	***Descripción***
Sistema interactivo puro o Juguete	Puede llamarse juguete, Sandbox o Simulador. Carece de metas concretas y se basa en los principios de juego libre y ausencia de estructura. Un claro ejemplo de esta forma sería Minecraft o el Flight Simulator de Microsoft en su modo de vuelo libre.
Puzzle	Los puzzles son el sistema anterior al que se le ha añadido una meta o solución. Entendamos que en este contexto la palabra puzzle describe una categoría de forma, una clase de sistema, y no hace referencia a un género.
Concurso	Un concurso sería un puzzle al que le añadimos algún tipo de competición. Un buen concurso debería aportar una medida clara de alguna habilidad ya sea motriz o de otro tipo. Un ejemplo sería el Dance Revolution.
Juego	Un juego es el sistema anterior al que le hemos añadido la toma de decisiones. Un buen juego le dará al jugador una batería inagotable de decisiones difíciles e interesantes. Podríamos incluir el Starcraft como ejemplo, pero también el Tetris. Esto último es interesante, ya que la mayoría de la gente lo clasificaría como puzzle, aunque si atendemos a las definiciones planteadas, es indudable que se clasificaría como juego.

- Mecánicas: maneras en que el jugador puede Interactuar con el videojuego.
- Contexto: Historia o narración que enmarca el videojuego.
- Artes: Conjunto de imágenes, sonidos y música a ser utilizados en el videojuego.
- Target: Población o público objetivo a quién está dirigido el videojuego

Explicado lo anterior expondremos el Vertical Slice de videojuego que hemos desarrollado.

Tabla 4: Vertical Slice: Argentum Rinocerotis 20-13

FORMA	JUEGO

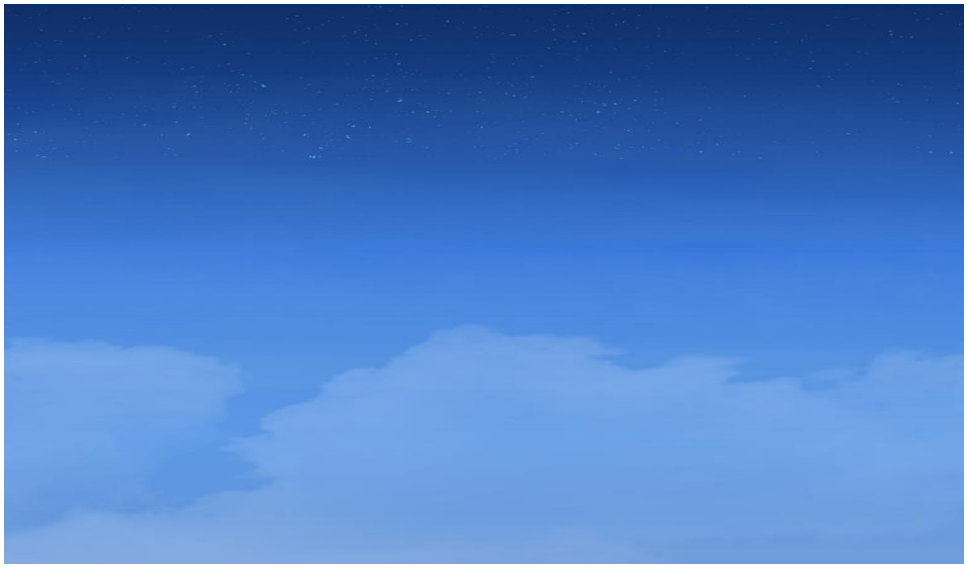
MECÁNICAS	• Disparar: cada vez que la tecla Barra espaciadora es presionada.
	• Mover: Subir, tecla flecha arriba; Bajar, tecla flecha abajo; Avanzar, tecla flecha derecha; Retroceder, tecla flecha izquierda.
	• Reglas (determinan qué se puede hacer y que no)
	  ○ Si el jugador colisiona con los otros actores perderá una vida y se le restarán 50 puntos.
	  ○ Si el jugador dispara a un objetivo valido entonces ganará 10 puntos.
	  ○ Sí el jugador destruye a un objetivo no valido entonces perderá 10 puntos.
	  ○ Sí y sólo sí el jugador completa 300 puntos podrá pasar al siguiente nivel, iniciando cada uno con 0 puntos.
	El jugador inicia con 5 vidas, cuando pierda todas la vidas el juego se reiniciará totalmente. Cada vez que pase un nivel se le otorgará una vida.

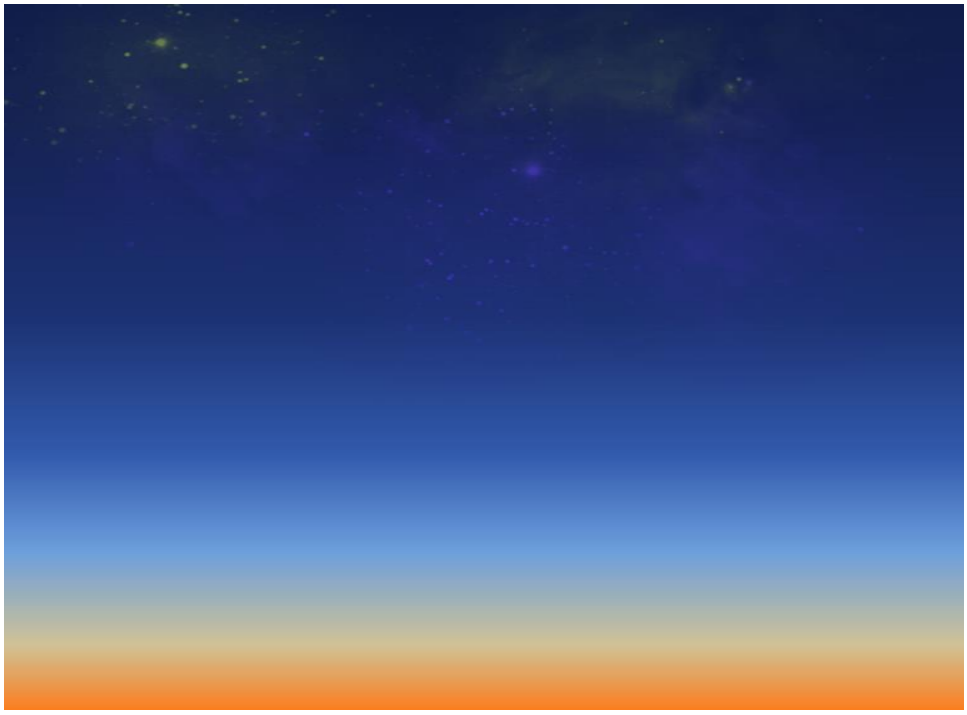
CONTEXTO	Argentum Rinocerotis 20-13, es el avión caza de última generación el cual tiene como objetivo, destruir la invasión alienígena que busca

	impedir que los niños de ciclo 1 del mundo puedan aprender a leer imágenes con efectividad.
TARGET	Población en edad escolar de ciclo 1 (2 a 7 años).
ARTES	Se mostrará a continuación las artes correspondientes a: • Fondos de niveles • Actores • Íconos y Botones • Sonidos

Artes

- Fondos de Niveles

nivel 1	 Figura 3: Fondo Nivel 1

nivel 2	 Figura 4: Fondo Nivel 2
nivel 3	 Figura 5: Fondo Nivel 3

- Actores

Jugador	 Figura 6: Jugador
Enemigos (Objetivo Valido)	 Figura 7: Enemigo 1 Figura 8: Enemigo 2 Figura 9: Enemigo 3

Munición	 Figura 10: munición
No destruir (Objetivo NO Valido)	 Figura 11: Imagen Casa Figura 12: Palabra Casa

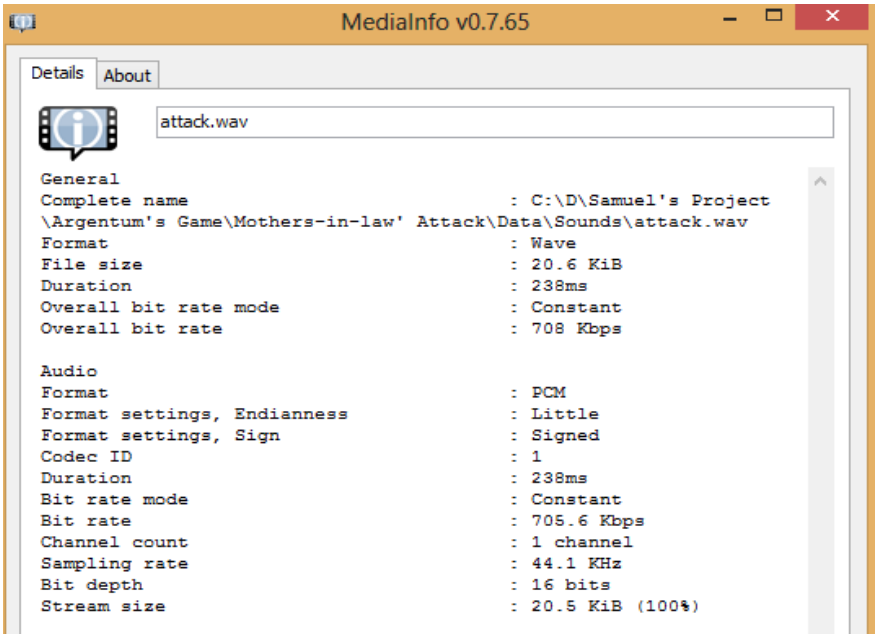
- Íconos y Botones

Figura 13: Imágenes utilizadas como interfases de usuarios: iconos y botones.
De izquierda a derecha: botón 1 de acceso al menú principal, evento on mouse[15] del botón 1, logo Argentum orientado a la izquierda, logo Argentum orientado a la derecha, botón 2 inicio del juego, evento on mouse del botón 2, botón 3 información sobre el juego, efecto on mouse del botón 3, botón 4 siguiente escena, evento on mouse del botón 4, botón 5 felicitaciones –retorno menú de bienvenida, evento on mouse del botón 5, botón 6 has perdido-retorno menú principal, evento on mouse del botón 6.

[15] Un evento on mouse se activa cuando el cursor se posiciona sobre el botón, para mostrar que hay interacción.

- Sonidos

Tabla 5: Sonidos

<table>
<tr><td>Sonido de disparo</td><td>El sonido fue creado con el software libre Sfxr, especializado en la producción de efectos de sonido para videojuegos:
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Frecuencia binaural</td><td>Theta 5.5, hertz de autoría propia creado con Audacity</td></tr>
<tr><td>Theta 6.30, hertz de autoría propia creado con Audacity</td></tr>
<tr><td>Máxima Atención, comprada a brainwavelabs.com</td></tr>
</table>

Este videojuego se desarrolló siguiendo los siguientes aspectos del diseño:

1. No hay tutorial, el jugador aprende a usarlo por medio de la experiencia y el descubrimiento. Las reglas del juego se deducen con la interacción.

2. Las reglas del juego son pocas y sencillas, basada en los siguientes verbos:

    a. Disparar: Con tecla *espacio,* el jugador puede disparar a los enemigos para evitar ser destruido por la colisión con este último.

    b. Mover y Esquivar: Presionando las teclas flechas que se encuentran en la parte inferior izquierda de la mayoría de teclados el jugador puede moverse de arriba abajo y de izquierda a derecha para evitar así colisiones o buscar posiciones ventajosas frente a los enemigos y objetivos no validos frente a los cuales puede perder vidas ante la colisión.

3. Las consecuencias de la toma de decisiones son inevitables, al no haber un botón o tecla de deshacer se busca promover que en el jugador asuma sus propios actos. deben agregar imágenes de los diferentes niveles. se pueden tomar pantallas del videojuego.

3.1.3 DESARROLLO

Hay dos caminos para programar videojuegos, con motores de videojuegos o con código, librerías, software de edición de Tiles, como Tiledmap editor, entre otras. La diferencia entre una forma u otra es que la primera es un todo en uno, tiene todo lo que uno necesita y más, por ejemplo la mayoría

de ellos implementan interface gráficas que permiten programar sin saber "programar", lo cual implica programar sin conocer un lenguaje de programación específico, haciéndolo desde la articulación de una serie de imágenes que representan códigos de programación escritos en determinados lenguajes, en otras palabras, lectura de imágenes para programar volviéndose a la vez este sistema en un lenguaje de programación en sí. Uno de los más conocidos ejemplos de estos es Scracth[16], el cual es definido en su página oficial de la siguiente forma "Scratch is a free programming language and online community".

La segunda manera de hacerlo es con código o lenguaje de programación específico, librerías, etc. El siguiente ejemplo fue desarrollado por Mick Grierson, Matthew Yee-King, Marco Gillies en el marco del mooc *Creative Programming for Digital Media & Mobile APPS en* 2014.

Tabla 6: breve descripción videojuego angry droids (tomado de MOOC creative programming for digital media & mobile apps 2014)

Lenguaje	Processig	Lenguaje de programación basado en java
Librerías	collisionDetector	Se encarga de la física del videojuego.
	Maxim	Carga archivos de música y los reproduce.

[16] Scratch es un lenguaje de programación libre y una comunidad online.

.

Recursos	Imágenes	 Figura 14: Fondo Figura 15: AngryDroid Figura 16: Caja
	Sonidos	Efectos para ambientar creado mediante manipulación de la velocidad de desplazamiento del Angry droid.

Previsualización del videojuego	Figura 17: Previsualización del videojuego

Ahora bien, el desarrollo de Argentum Rinocerotis 20-13 siguió en su desarrollo varias estrategias las cuales se describen a continuación:

Desandando el camino: Motores de Videojuegos

- Kodu

Kodu de Microsoft es un motor de videojuegos 3D muy intuitivo que permite a cualquier persona desarrollar videojuegos sin ningún conocimiento de programación. Lamentablemente pronto aparecieron inconvenientes, el primero de ellos fue la imposibilidad de agregar música o sonidos a los juegos creados con este software que imposibilita la inclusión de elementos gráficos y audiovisuales externos así mismo. Sumado a lo anterior, al crear las primeras versiones se generó una importantísima pregunta ¿Qué hace que un videojuego sea divertido?, pues por más que se intentaba las mecánicas de Kodu, a pesar de encontrarse en un entorno estéticamente muy bello, no lograban ser divertidas.

Para responder a tan notable interrogante, se debieron tomar dos cursos en diseño de videojuegos; el primero titulado Diseño, Organización y Evaluación de Videojuegos y Gamificación de la universidad Europea de Madrid España; el segundo, Concepts in Games Development (Conceptos en Desarrollo de Juegos) de la Swinburne University of Technology de Australia. En dichos cursos se conoció que la respuesta a tal pregunta era conceder al jugador una batería de decisiones significativas que lo apoyara en un sistema de recompensas, manteniéndolo inmerso como si fuera una de las mejores obras literarias, además de aprender que las imágenes no eran muy importantes puesto que hermosas gráficas de gran excelencia no suponen que un videojuego sea bueno, por lo que se consideró un nuevo motor de videojuegos, pero esta con imágenes más sencillas.

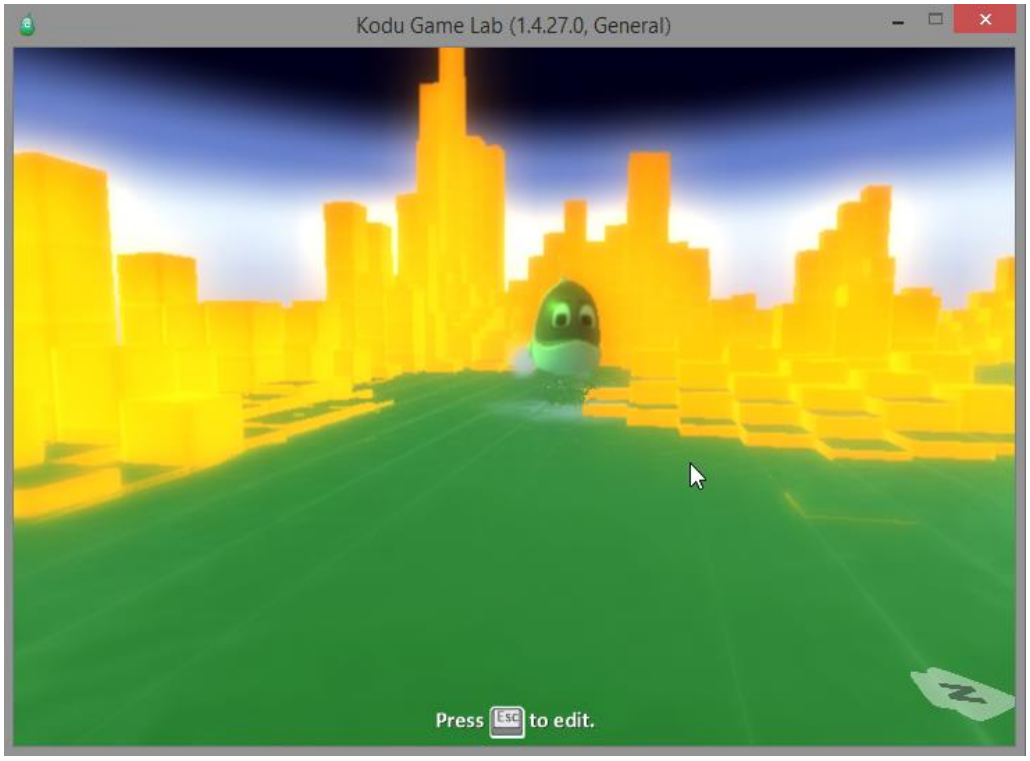


Figura 18: vista previa del juego desarrollado en kodu

- Stencyl

Este es uno de los motores de videojuegos más famosos del mundo, posee una interfaz muy sencilla y permite programar con lenguaje Scratch. Con este motor se desarrollaron 13 versiones del videojuego. A pesar de las continuas versiones del software que buscaban subsanar constantes defectos (errores) en el momento tanto de testear como al publicar los juegos, entre estos errores los más comunes son los siguientes:

- Error 001

Incompatibilidad entre las distintas versiones del motor de Videojuegos Stencyl; cuando todas las versiones son editadas en la versión 2 y al tratar de ser testeadas o publicadas en la versión 3.1 obliga a deshabilitar los códigos de disparo en todos los actores o personajes del juego.

- Error 002

Errores semánticos constantes presentes en todas las versiones llegadas a producir, muchos de ellos se daban cuando se presentaban los "Game Over" en la tercera ocasión en que se había corrido. De 10 ocasiones en que cada versión se probaba 7 u 8 veces presentaban errores semánticos como la desaparición de actores de escenarios o la pérdida del funcionamiento de la tecla arriba (up), por lo que el jugador ya no podía volver a saltar.

Estos errores constantes y la imposibilidad de resolverlos obligaron a cambiar de estrategia.

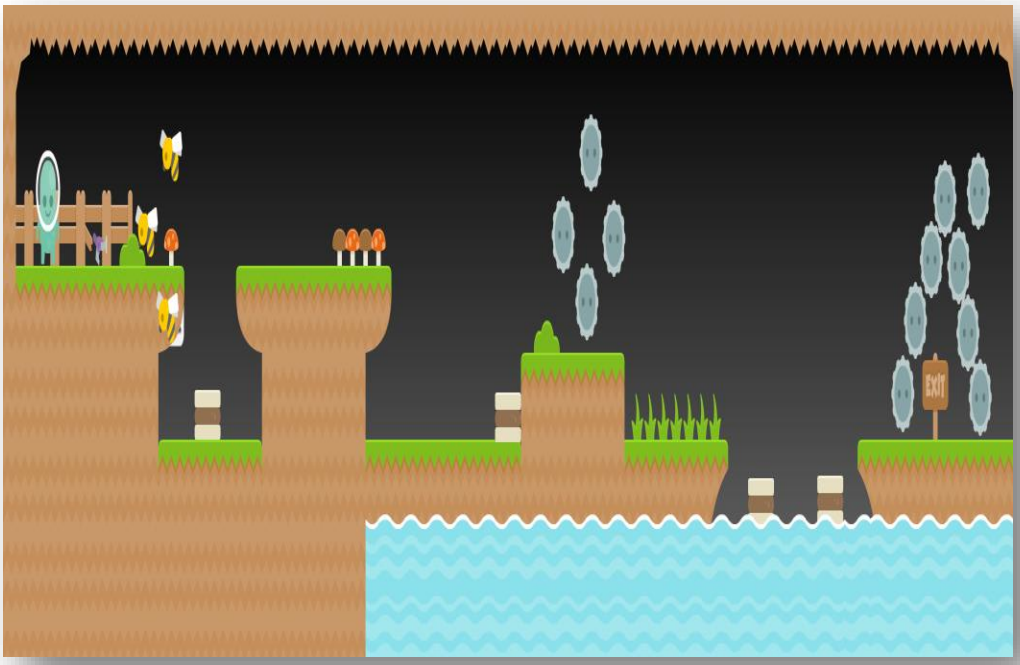


Figura 19: vista previa del juego desarrollado en stencyl

Cambiando de estrategia: Código

- Javascript & Quintus

Con el lenguaje Javascript y la librería Quintus, la cual es de código abierto, se basada en un javascript compuesto por diferentes módulos de física de dos dimensiones 2D, interface usuario, input, sprites, escena, animaciones y touch.

Tabla 7: Componentes librería Quintus

Quintus	lib/quintus.js
física de dos dimensiones 2D	<script src='lib/quintus_2d.js'></script>
interface de usuario	<script src='lib/quintus_ui.js'></script>
input	<script src='lib/quintus_input.js'></script>
sprites	<script src='lib/quintus_sprites.js'></script>
escena	<script src='lib/quintus_scenes.js'></script>
animaciones	<script src='lib/quintus_anim.js'></script>
touch	<script src='lib/quintus_touch.js'></script>

Una de las grandes ventajas de esta modalidad fue que las versiones del videojuegos podían exportarse en Html5 lo que permitiría al mismo ser reproducido en formatos móviles, televisores inteligentes, y debido a que los productos exportados se reproducen en un servidor y son visualizados a través de buscadores web como google, Chrome o Mozzila.

Pero, la mayor ganancia es la flexibilidad que ofrece el código debido a que así se puede tener acceso total al código fuentes, situación que se puede realizar en algunos motores como Blender que contienen consolas y en su caso un lenguaje llamado Python.

Aunque es la mejor forma de hacer un videojuego, por la flexibilidad que presenta un código fuente a las restricciones de los bloques prediseñados, se consideran grandes beneficios y expectativas en lo que refiere a mecánicas innovadoras e interesantes como al que se presentó en este juego, las cuales pueden ser consultadas a continuación:

La figura 20, muestra la interface de usuario la cual es un teclado táctil con las vocales, la sección gris contiene una palabra incompleta que debe necesita de una vocal, de acertar en la vocal indicada el jugador (coche color morado), adquiere velocidad, de lo contrario la pierde siendo superado por los rivales y perdiendo pues gana quién llegue primero termine la carrera.

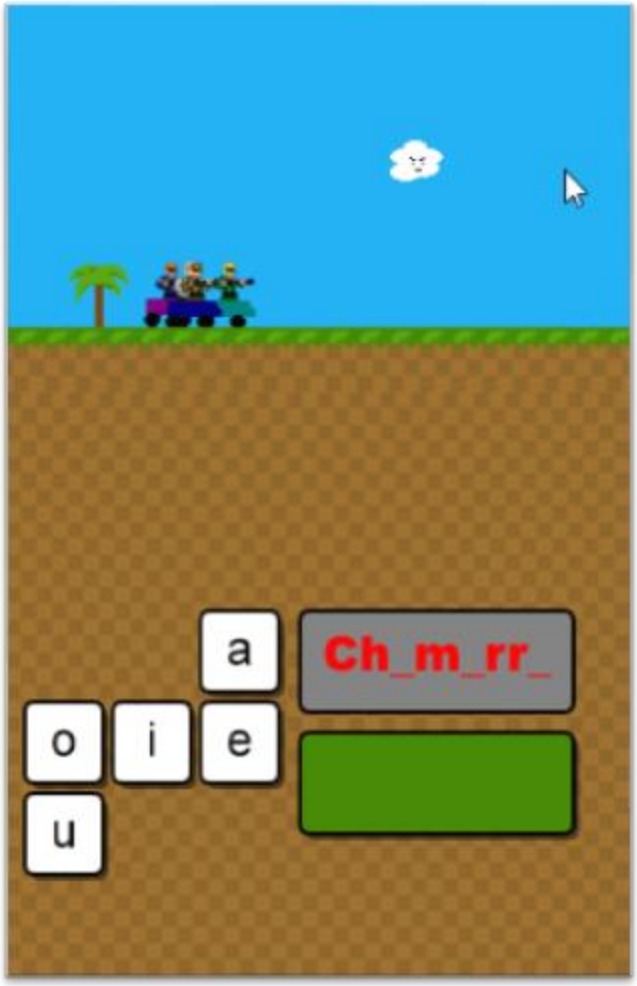


Figura 20: Interface de usuario (teclado)

La Figura 21 enseña como al ser presionada alguna vocal del teclado esta se registra automáticamente en la sección de respuesta identificada como una franja verde.

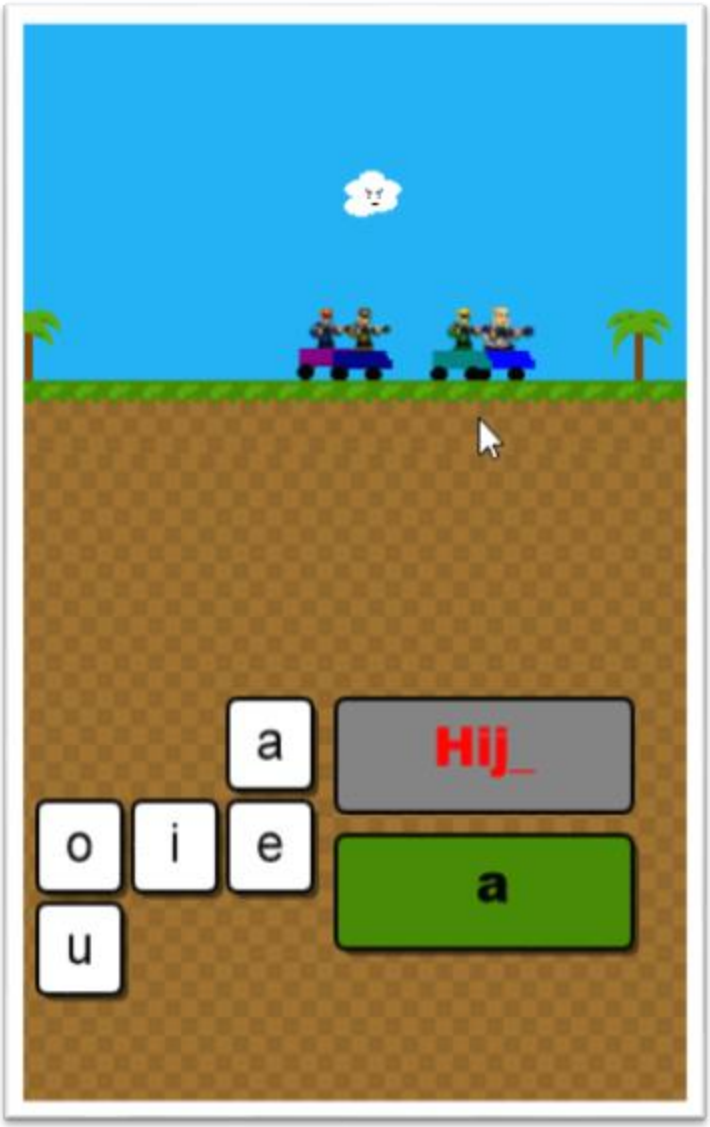


Figura 21: Registro de vocales por medio del teclado

La figura 22 evidencia la pantalla de “Game Over” o juego terminado que se da cuando el jugador no logra llegar a la meta antes que los rivales.

Figura 22: Game over

La figura 23 expone como se ve el juego cuando el usuario logra llegar a la meta antes que sus competidores.

Figura 23: You won

Los conocimientos previos para iniciar el proyecto Argentum Rinocerotis 20-13 a escribirse con JavaScript y la librería Quintus son:

- HTML
- Css (Cascade Style Sheet)
- JavaScript
- POO (Programación Orientada a Objetos)
- Web Server (Servidores web)

Html es el lenguaje en el que está escrita la web, Css es el lenguaje que nos permite establecer estilos, como colores, en las páginas web. La POO es la base para hacer cualquier videojuego, todos los motores de videojuegos la manejan, solo que casi no lo percibimos a no ser que manejemos lenguajes de programación, ya que todo actor en un videojuego necesita ser convertido en un objeto el cual pertenece a una clase a la vez que es sometido a leyes físicas, dicha clase contiene una serie de cualidades y funciones (en algunos casos llamadas métodos pero no usaremos este término para facilitar la comprensión de los que se desea expresar), de tal modo que cada objeto que pertenezca a ella heredará dichas cualidades, y tal vez las funciones también. Para ejemplificar esto podemos mirar el siguiente cuadro:

Tabla 8: Ejemplo de Clases y Poo

Ejemplo Clases en las Naturaleza	Funciones	Atributos
Aves	· Volar y/o correr y/o volar y/o trepar.	· Plumas · Pico · Sangre caliente · Ovíparas · Bípedos
Ejemplo de clases en la POO en programa simple para calcular notas definitivas	Funciones	Atributos
Materia	· Calcular Promedio	· Nombre de la materia · Nota1 · Nota2 · Nota3

Un servidor web o web server puede definirse como un ordenador que nos permite hospedar aplicaciones web y conectarlas de forma bidireccional tanto con el Browser o web client o navegador web (por ejemplo google chrome, mozilla, entre otros) como con bases de datos generando respuestas para luego ser ejecutadas en el navegador web.

En esta etapa se usaron dos Web server, Xampp y Mamp en su versión para Windows, dos excelentes software pero finalmente se prefirió Mamp por la simplicidad en la interfaz.

Se desarrollaron 3 versiones de este videojuego, la tercera se desarrolló en un 99%, solo hacía falta poder desarrollar la revisión de la respuesta correcta que permite al actor principal acelerar cuando la respuesta es acertada, de tal manera que el usuario cuando oprime la tecla “e”, el programa registraba la letra “o”; tal problema no ha podido ser superado aún, ya que se encontraba en la falla

que presentaba los códigos condicionales que generaban el inconveniente antes mencionado. Al intentar usar Switch el juego no pudo iniciar a causa de un error en el reconocimiento en la libreríaa Quintus.

Por la anterior situación y ante la posibilidad de detener el proyecto se concibió mirar atrás.

Éxito: GameSalad

En ese momento se reconsideró GameSalad como un Motor de videojuegos versátil, y simple, muy simple e intuitivo, con la licencia gratuita se desarrollaron 3 versiones, todas totalmente exitosas desde el inicio, sin errores semánticos, con ejecuciones satisfactorias.

El link del videojuego Argentum Rinocerotis 20-13, se encuentra públicado en la sitio oficial de Gamesalad y se puede jugar en el siguiente link:

http://arcade.gamesalad.com/games/126209

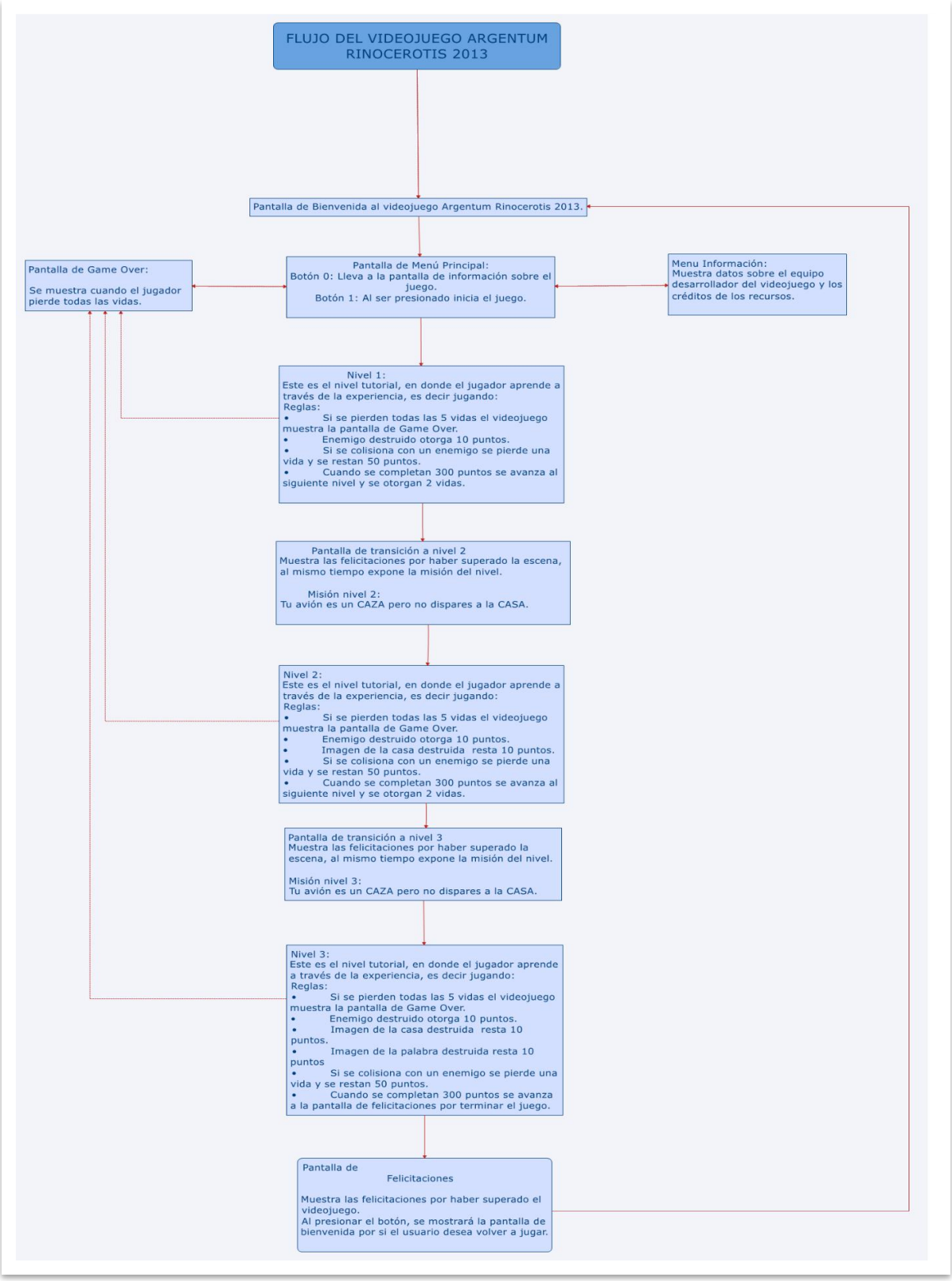


Figura 24: Flujo Del Videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 – Explicación

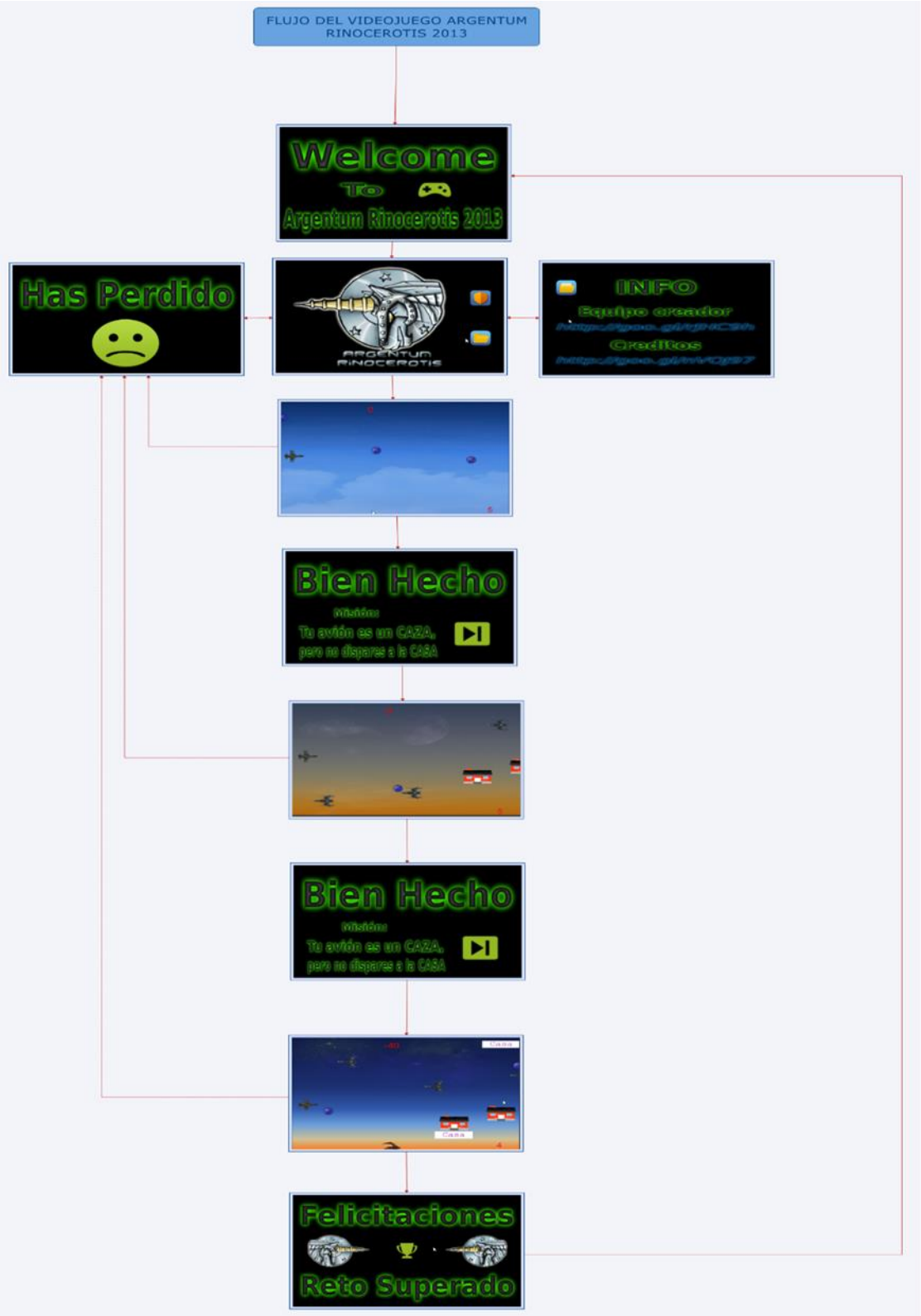


Figura 25: Flujo Del Videojuego Argentum Rinocerotis 20-13 – Captura de pantalla

3.1.4 IMPLEMENTACIÓN

Debido a que dentro del ADDIE se escogió la prototipización rápida, no se pretende mostrar en este trabajo una implementación, debido a que en el objetivo del trabajo se busca diseñar y desarrollar el Software de Apoyo Lector 20-13, lo cual no necesariamente implica la implementación con grupos formales.

3.1.5 EVALUACIÓN EXPERTO

En esta sección se muestra la evaluación realizada por expertos en las áreas de pedagogía, diseño gráfico y un Ingeniero electrónico con Magister en telecomunicaciones; esta evaluación se realiza mediante el diligenciamiento de un formato realizado por las investigadoras: Del Moral, M.. Villalustre. L., Yuste, R. & Esnaola, G. (2012), quienes lo presentan en el artículo titulado: Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. Dicho formato fue escogido debido a que en primera instancia Del Moral, et al. (2012) parten de la premisa "Los videojuegos superan los contextos de ocio y se pueden considerar como hipertextos lúdicos, que configuran modelos de aprendizaje y favorecen el desarrollo y adquisición de determinadas competencias y habilidades mediante la formulación de prácticas formativas que transcienden a las tradiciones."; y en segundo lugar pero no menos importante, reúne los ítems que le permiten al equipo creador realizar "la evaluación de videojuegos con el fin de facilitar su integración curricular y aprovechamiento didáctico a través de tres grandes dimensiones de análisis que pueden ser utilizadas, a su vez, para el diseño de videojuegos educativos" (Del Moral, et al., 2012); y, adicionalmente fue escogido debido a que es un formato que no supera tres años de ser elaborado.

Los profesionales que colaboraron para realizar la evaluación son: licenciada en matemáticas, diseñadora gráfica con especialización en Diseño Multimedia y un Ingeniero electrónico con Magister en telecomunicaciones, quienes |diligenciaron el formato ya mencionado teniendo en cuenta su formación académica, siendo objetivos y concretos en sus observaciones.

Para realizar la evaluación se les envió el link del videojuego, al igual que el formato de la evaluación para que fuera diligenciada; luego de que cada uno de ellos juego el videojuego y desde la experiencia de ellos como profesionales junto con la vivencial de videojugador, llenaron el debido formato y fue retornado a nosotros para su análisis correspondiente.

En la parte de resultados se muestra el formato de la evaluación que se les solicito a los profesionales que diligenciaran con el objeto de evaluar el Software de Apoyo Lector 20-13, e inmediatamente después, los ya diligenciados.

Formato de evaluación

***Instrumento para la Evaluación de Habilidades Desarrolladas con Videojuegos* (IE-HADEVI)** (Del Moral y Villalustre, 2012)			
1.- HABILIDADES PSICOMOTRICES	***Baja***	***Media***	***Alta***
- Ejercicio de viso-motricidad			
- Entrenamiento de la lateralidad			
- Discriminación y organización espacial			
2.- HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN:			
- Potenciación de la atención			
- Ejercitación de la memoria			
- Organización y asociación de datos e informaci presentada			
3.- HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN:			
- Invitación a la búsqueda de información			
- Síntesis de información			
- Análisis de datos			
4.- HABILIDADES ORGANIZATIVAS:			
- Establecimiento de planes			
- Organización de recursos			
- Temporalización de eventos			
5.- HABILIDADES CREATIVAS:			
- Generación de ideas, hipótesis y predicciones			
- Desarrollo del razonamiento inductivo			
- Enunciación de normas a partir de casos concre			
6.- HABILIDADES ANALÍTICAS:			
- Evaluación de ideas e hipótesis			
- Desarrollo del razonamiento deductivo			
- Aplicación de normas generales para avanzar			
7.- HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES:			
- Identificación de alternativas posibles			
- Adopción de criterios efectivos			
- Selección de la opción más válida			
8.- HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:			
- Realización de operaciones o cálculos			
- Ejecución pautada de órdenes o misiones			
- Ejercicio del pensamiento heurístico (acierto/er			
9.- HABILIDADES METACOGNITIVAS:			
- Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecu			
- Adquisición de prácticas para el éxito			
- Aprendizaje a partir de los errores y fracasos			
10.- HABILIDADES INTERPERSONALES			
- Participación en proyectos grupales y colaborat			
- Entrenamiento de la capacidad de liderazgo			
- Capacidad crítica			

4. Resultados Y Análisis de Resultados

En la evaluación de expertos Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13 se evidenciaron los siguientes resultados:

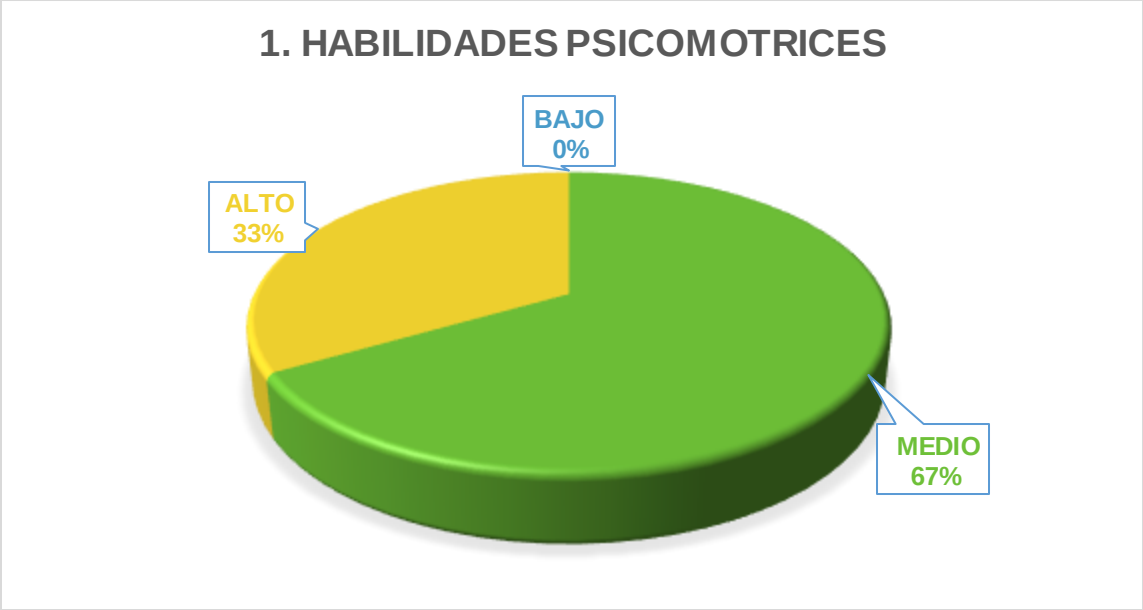


Figura 26: Resultado estaditico: Habilidades Psicomotrices

En el ítem de habilidades psicomotrices hubo un promedio de 67% en medio y un 33% en Alto; los tres aspectos evaluados (Ejercicio de viso-motricidad, Entrenamiento de la lateralidad y Discriminación y organización espacial) obtuvieron el mismo puntaje de evaluación, sin embargo cabe resaltar que en la evaluación resuelta por la pedagoga se obtuvieron todos los aspectos en alto y que ninguna de los aspectos de este ítem fue evaluado como bajo por ningún evaluador.

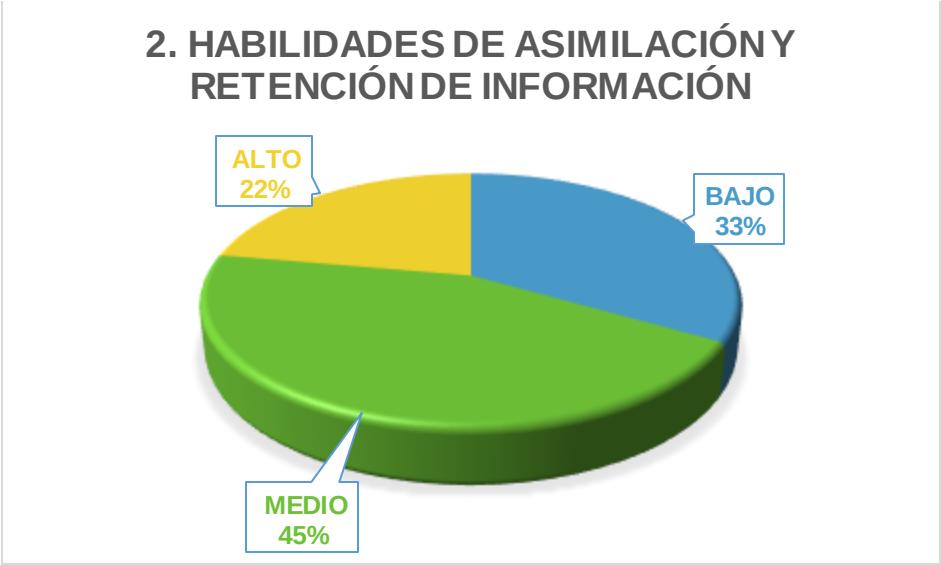


Figura 27: Resultado estaditico: Habilidades de Asimilación y Retención de información

En el ítem de habilidades de asimilación y retención de información se observa un promedio de 33% en bajo, 45% en medio y un 22% en Alto; los aspectos: Potenciación de la atención y Ejercitación de la memoria obtuvieron el mismo puntaje, mientras que el aspecto de Organización y asociación de datos e información presentada, fue evaluado de manera más baja.

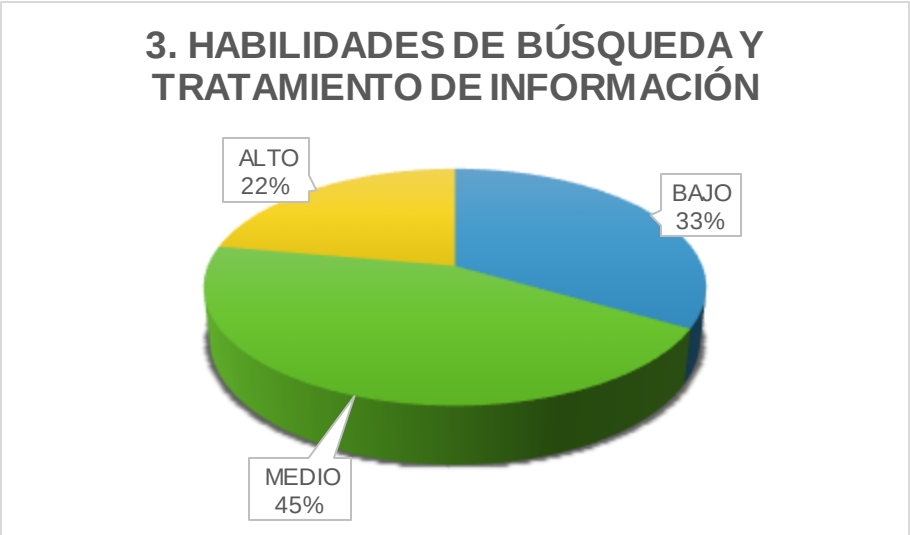


Figura 28: Resultado estaditico: Habilidades de Búsqueda y Tratamiento de información

En el ítem de habilidades de búsqueda y tratamiento de información se evidencia un promedio de 33% en bajo, 45% en medio y un 22% en Alto; los aspectos: Síntesis de información y Análisis de datos obtuvieron el mismo puntaje, mientras que el aspecto de Invitación a la búsqueda de información, fue evaluado de manera más baja.

Figura 29: Resultado estaditico: Habilidades Organizativas

El ítem de habilidades organizativas reporta un 11% en bajo, 56% en medio y un 33% en Alto; los aspectos: Organización de recursos y Temporalización de eventos, obtuvieron el mismo puntaje, y, el aspecto de Establecimiento de planes estuvo por debajo de estos, con una puntuación tan solo por un punto menos.

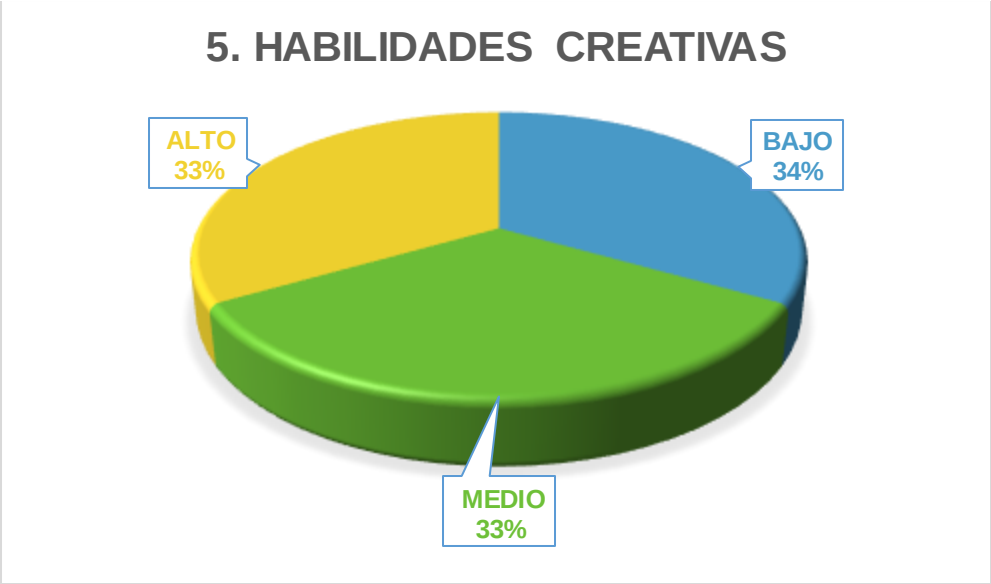


Figura 30: Resultado estaditico: Habilidades Creativas

En el ítem de habilidades creativas se obtubo un 34% en bajo, 33% en medio y un 33% en Alto; el aspecto con el mayor puntaje fue el de Enunciación de normas a partir de casos concretos y el de menor puntuación fue el de Generación de ideas, hipótesis y predicciones.

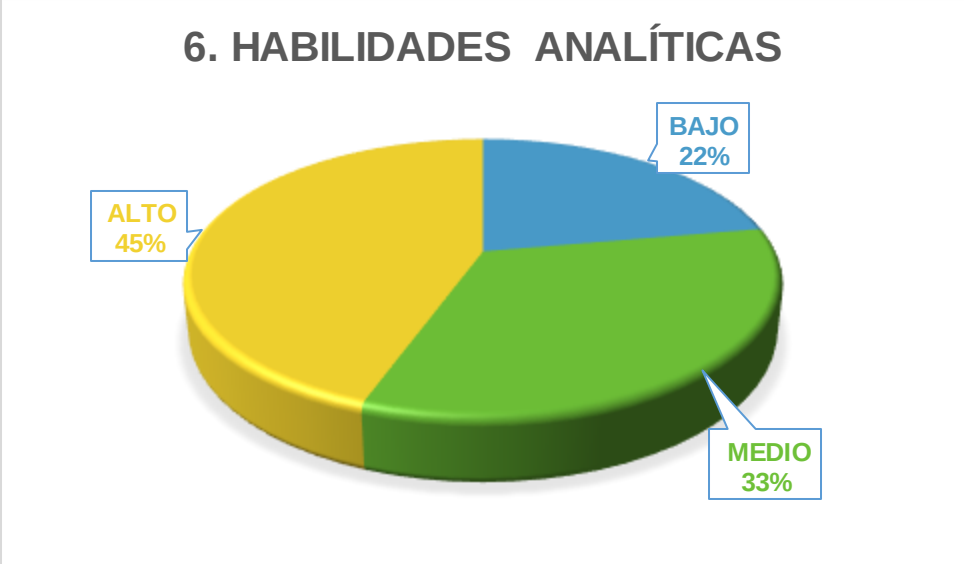


Figura 31: Resultado estaditico: Habilidades Analíticas

En este ítem de habilidades analíticas se obtubo un 22% en bajo, 33% en medio y un 45% en Alto; los aspectos: Desarrollo del razonamiento deductivo y Aplicación de normas generales para avanzar, obtuvieron el mismo puntaje, y, el aspecto de Evaluación de ideas e hipótesis estuvo por debajo de estos, con una puntuación tan solo por un punto menos.

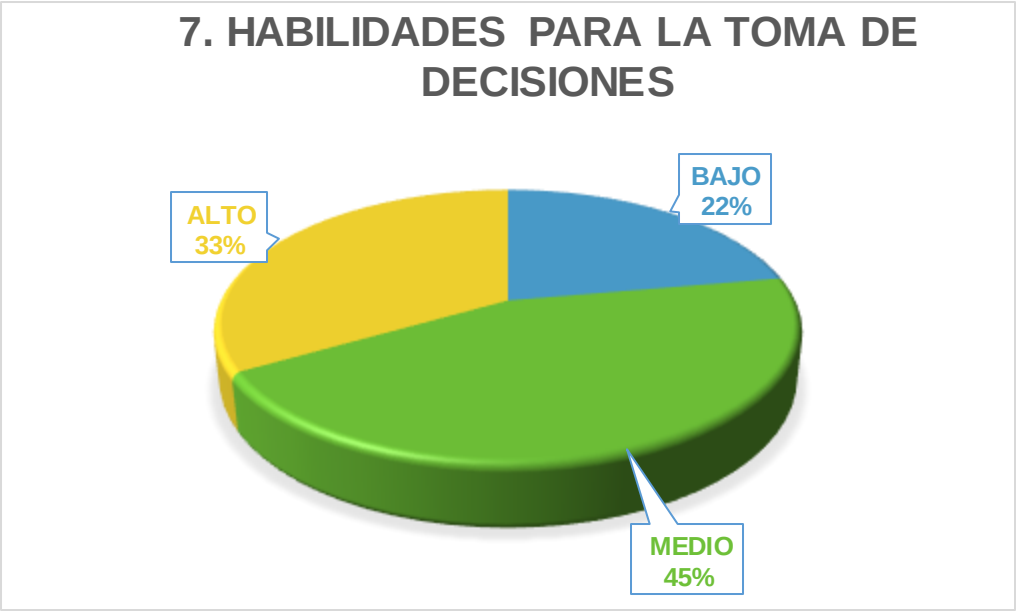


Figura 32: Resultado estaditico: Habilidades Para la Toma de Decisiones

En el ítem de habilidades para la toma de decisiones se obtubo un 22% en bajo, 45% en medio y un 33% en Alto; el aspecto con el mayor puntaje fue el de Selección de la opción más válida y le siguen con solo un punto de diferencia los aspectos de Identificación de alternativas posibles y Adopción de criterios efectivos.

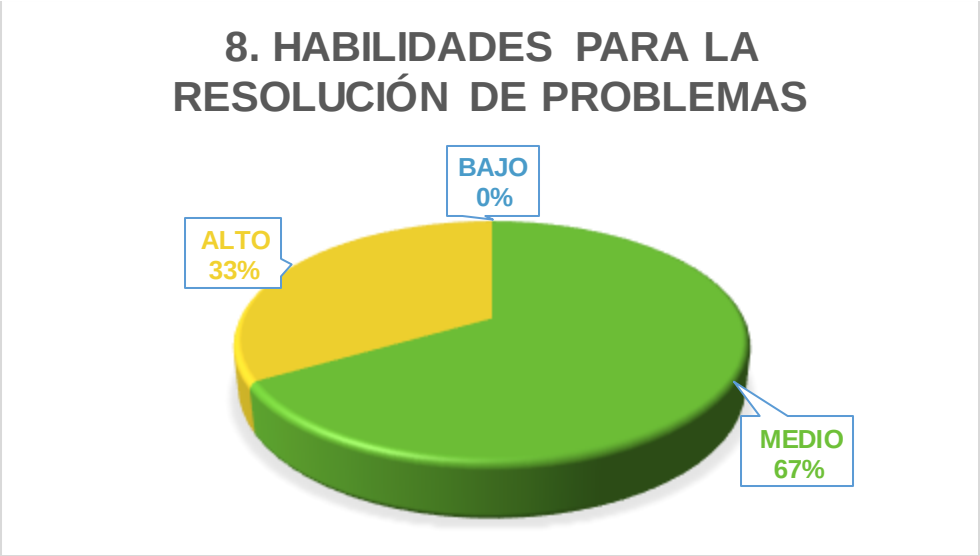


Figura 33: Resultado estaditico: Habilidades Para la Resolución de Problemas

Los resultados arrojados para el ítem de habilidades para la resolución de problemas fueron de un 0% en bajo, 67% en medio y un 33% en Alto; el aspecto con el mayor puntaje fue el de Realización de operaciones o cálculos y el de menor puntuación es el aspecto de Ejecución pautada de órdenes o misiones.

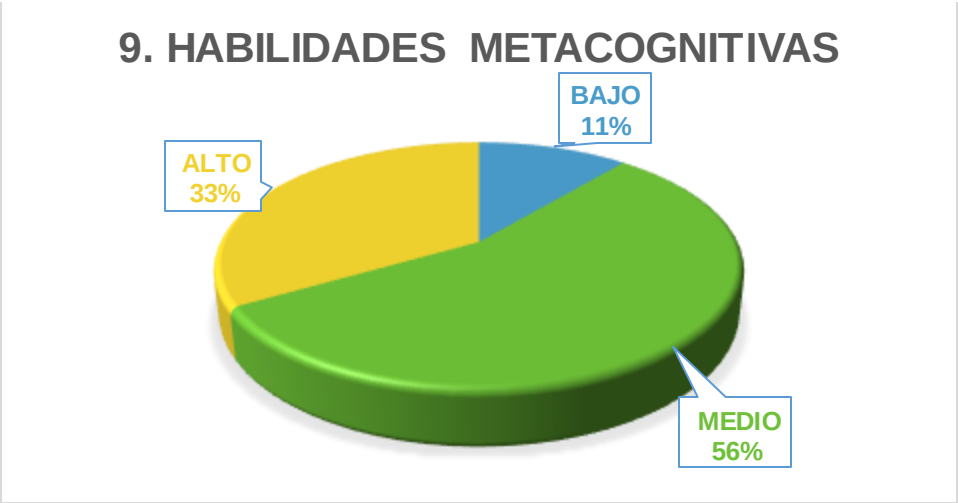


Figura 34: Resultado estaditico: Habilidades Metacognitivas

Los resultados obtenidos en el ítem de habilidades metacognitivas fueron de un 11% en bajo, 56% en medio y un 33% en Alto; el aspecto con el mayor puntaje fue el de Aprendizaje a partir de los errores y fracasos y el de menor puntuación fue el aspecto de Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecución.

Figura 35: Resultado estaditico: Habilidades Interpersonales

En el ítem de habilidades creativas se obtubo un 67% en bajo, 33% en medio y un 0% en Alto; los tres aspectos: Participación en proyectos grupales y colaboración, Entrenamiento de la capacidad de liderazgo y Capacidad crítica, arrojaron el mismo puntaje, los cuales fueron en forma generalizada bajos.

Para poder determinar con presición cuales fueron los items y/o aspectos mejor o peor evaluados se le dieron valors a los niveles bajo, medio y alto de la siguiente manera:

Bajo: 1 Medio: 2 Alto: 3

Así, entonces se realizo la tabla de anexo número 6, obteniendo como resultado que el item con mayor puntaje fueron los número 1 y 8, ***Habilidades Psicomotrices***, ***Habilidades para la resolución de problemas*** respectivamente***;*** los aspectos mejor evaluados fueron: Realización de operaciones o cálculos, perteneciente al Item anteriormente mencionado el el aspecto de Aprendizaje a partir de los errores y fracasos**,** perteneciente al Ítem de Habilidades metacognitivas (número 9).

Por otra parte podemos también evidenciar los que obtuvieron los puntajes más bajos, en donde es indiscutible que el que el Ítem que fue evaluado con menor puntaje fue el **Habilidades interpersonales** (número 10), cuyo puntaje apenas supera el 50% al ítem mejor evaluado; los aspectos que obtuvieron menor puntaje fueron: Participación en proyectos grupales y colaboración, Entrenamiento de la capacidad de liderazgo y Capacidad crítica, todos pertenecientes a el Ítem anteriormente mencionado y todos con el mismo puntaje, por lo que es el Ítem que se debe tener en cuenta con mayor prioridad para mejorar.

CONCLUSIONES

- El Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13 mediante el videojuego, busca mejorar el nivel de concentración y de análisis durante el ejercicio lector de imágenes y las RFNE, sistemáticamente establecidas, para generar un entrenamiento cerebral de los usuarios del Software aumentando los niveles de concentración en niños de la primera infancia

- El Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13 se diseñó con la utilización de frecuencias binaurales Theta con el objeto de optimizar y movilizar algunas operaciones mentales presentes en los niños del ciclo 1; las frecuencias Theta, estan relacionada a funciones mentales que involucran el acceso a material subconsciente, meditación profunda e inspiración creativa (Isa, 2011), y mayor capacidad de aprendizaje (Llancafil, 2013), por tal razón optimizan y movilizan algunas operaciones mentales en los niños usuarios del videojuego como lo son por ejemplo el Razonamiento transductivo, la clasificación y la codificación-descodificación.

- Los estados comportamentales y todos los estados anímicos generados (en un videojugador) están asociados a diferentes ondas cerebrales y, estas señales eléctricas puede ser diseñada con antelación para que produzca ondas cerebrales específicas según lo que se desee estimular que según el objetivo del proyecto es obtener un incremento en la atención y de la comprensión lectora de imagines en los usuarios que utilicen el software acá propuesto.

- A lo largo de la investigación se pudo ratificar con el sustento de otros autores (citados en el cuerpo del trabajo); que la atención puede ser mejorada con la utilización de videojuegos y que con la utilización de las frecuencias Binaurales aumenta la efectividad en cuanto a mejorar los procesos asociados a la atención.

- Casos documentados (como el del ingeniero británico Vic Tandy) muestran la efectividad que tienen las frecuencias Binaurales, incluso las infrasónicas, en el cambio de conducta de las personas (sean positiva o negativamente) debido a la variación de las ondas cerebrales, y que por ende contribuyen al sustento del trabajo propuesto.
- El Software de Apoyo Lector Argentum Rinocerotis 20-13 busca ligar el placer del juego con la lectura para una lectura contextual debido a que una persona aprende con cuidado de cualquier experiencia sensitiva placentera; además el placer se encarga por medio del hipotálamo de transmitir señales repetidamente en la mente de tal forma que la información que llega a la mente no se almacene en la memoria a corto plazo sino que ha de consolidarse y así se almacenara entonces en la memoria a largo plazo.
- Las consideraciones bioéticas son una herramienta necesaria y útil para el equipo que diseña y desarrolla un software, en especial si es realizado o dirigido con el propósito de ser utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje; ya que disminuye todo riesgo bioético que puede tener el usuario del mismo, que para el caso de este trabajo es el videojugador.
- Se recomienda desde la experiencia de este trabajo la utilización de los modelos de Diseño Instruccional debido a que son flexibles en cuanto a variaciones, y le permiten al investigador realizar una metodología muy acorde y certera para alcanzar sus objetivos.
- La Prototipización Rápida es una metodología que ha ido ganando adeptos en todos los campos, debido a que le permite a los investigadores tener un acercamiento real de los resultados que se obtendrán en macro, de perfeccionar y si es necesario, de corregir errores sin necesidad de hacer inversiones costosas.
- Con este trabajo se demuestra que la programación no es cuestión solo de ingenieros, de programadores o desarrolladores de software, sino que los docentes también pueden participar de estas actividades para producir sus propias herramientas educativas sin necesidad de depender

de otros profesionales y pagar onerosos salarios, de tal modo que para programar solo hay que disponerse a aprender.

- Las plantillas son enemigos del iniciado en el uso de algún software, porque no le permiten aprender realmente como usarlo, por el contrario el aprendizaje desde cero le vuelve hábil en el uso del programa que se desea, la plantilla no es para quién está empezando a aprender sino para quién tiene experiencia, pues, conoce y usa plantillas no para evitar a prender a profundidad sino para ahorrar tiempo o en su defecto usa el trabajo antiguo como plantilla.
- Realizando este trabajo hemos adquirido amplios conocimientos en uso de software y desarrollo del mismo, pues no se realiza usando plantillas, sino que se recurrió al aprendizaje desde cero, hacienda uso de las TIC y de la educación e-learning.
- El ítem mejor evaluado fue el psicomotriz, esto debido a la necesaria habilidad que debe tener y desarrollar el jugador, la relación ojo-mano también se muestra muy estimulada por las mecánicas propias del videojuego.

  También el ítem de resolución de problemas se muestra con uno de los mayores puntajes, demostrando así que el diseño del videojuego se encuentra bien encaminado, susceptible de ser mejorado pero por buen camino, lo cual se logrará con la inclusión de ejercicios y actividades de estimulación de la lectura de imágenes mejoradas enlazadas a una mecánica de juego más efectiva.

- El Ítem peor evaluado del videojuego el de Habilidades interpersonales: Debido a que el videojuego no fue diseñado para usarse en un modo cooperativo (con un segundo jugador apoyando) ni versus (un segundo jugador participando en contra del primero), no pueden desarrollarse las habilidades de trabajo en equipo ni liderazgo, por ende para resolverlo se puede

integrar opciones de modo de juego de tal manera que el jugador escoja entre, jugar solo, jugar en campaña cooperativa apoyado por otro o varios jugadores, o en modo versus.

- Además de los aspectos mejor evaluados y peor evaluados, observamos múltiples con evaluación Media, por lo que para optimizarlos y llevarlas a una evaluación de Alto, deben optimizarse los procesos de diseño de los contenidos, fondos, reconsiderar las perspectivas y adherir mayores efectos con el fin de dar un producto final visualmente más atractivo sin alejarse de los fines pedagógicos que son apoyar la lectura de imágenes con el Software de apoyo lector Argentum 20-13.

REFERENCIAS

Alonso, J. (2005) Sistemas De Prototipado Rápido. Recuperado de http://webs.uvigo.es/disenoindustrial/docs/protorapid.pdf

Alfageme, M.& Sanchez, P.(2002). Aprendiendo habilidades con videojuegos. *Revista científica de comunicación y Educación. 19.* 114 – 119. Recuperado de: http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=19&articulo=19-2002-20

Aprende y juega con Electronic Arts (2009). *Videojuegos en el Instituto. Ocio digital como estímulo en la enseñanza.* Recuperado de: http://www.aprendeyjuegaconea.com/files/informe_UAH_2009.pdf

Aprende y juega con E. A. (2014). *Los Videojuegos en el Instituto y en la Escuela de Primaria*. Recuperado de http://www.aprendeyjuegaconea.com/index.php?n3=86

Ayala, R., Moreno, J., Vázquez, C., & Díaz, J (2010). Presentación De Una Propuesta De Evaluación De Niveles De Lectura En El Contexto De La Educación Superior. *Perfiles Libertadores* (6).96-101.

Aznar, J. A. (2014) Psicología de la percepción visual. Psicologia Básica. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona. Recuperado de: http://www.ub.edu/pa1/node/130

Barea, R. (2009) Instrumentación Biomédica: Electroencefalografía. Departamento de electrónica. Universidad de Alcalá. Recuperado de http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/bioingenieria2/archivos/apuntes/tema%205%20-%20electroencefalografia.pdf

Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S. & Brooks, H. L., (2010). *Ganong Fisiología Médica*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Bauzano, E. & Rodríguez , A. C., (2001). Diagnóstico electroencefalográfico de las epilepsias generalizadas idiopáticas de la infancia. *Rev Neurol, 32*(4), pp. 365-372

Benítez, M. & Borzone A., (2012). Estrategias de lectura y escritura en jóvenes y adultos con bajo nivel de alfabetización. *Revista del IICE, 31*, pp.117-13

Binaural Beats (2013). *Binaural Beats – Un poco de historia*. Recuperado de: http://www.binauralbeats.com.mx/un-poco-de-historia.html

Bringué, X. & Sádaba, Ch. (2009). Nacidos Digitales: una generación frente a las pantallas. Recuperado de http://dadun.unav.edu/handle/10171/17667.

Correa, J. (2013, 28, 03). La lectura de imágenes 2: ¿Qué significa leer una imagen? [web log post]. Recuperado de http://espanolsinmisterios.blogspot.com/2013/03/la-lectura-de-imagenes-2-que-significa.html

Cruz, L. (2012). *Propuesta de formación en niños con necesidades educativas especiales; para desarrollar el concepto de conjunto y una aproximación a sus propiedades teniendo como eje integrador la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Nacional De Colombia, Bogotá Colombia.

Cruz, M. (2008). *Estrategia Para El Desarrollo De La Inteligencia, En Alumnas De Segundo Grado De Educación Primaria*. Universidad Pedagógica Nacional, México, DF.

Dehaene, S. (2014). *El cerebro lector: Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.

Del Moral, M.. Villalustre. L., Yuste, R. & Esnaola, G. (2012). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. *RED. Revista de Educación a Distancia*. (33), 8-17. Recuperado de: http://www.um.es/ead/red/33/

Diana, S. (1997). La cultura de la imagen. *Revista de la facultad de Educación de Albacete*. (12). Pp. 221 -234

Etxeberria, F. (2008). Videojuegos, consumo y educación". *Revista electrónica de la Educación. Educación y Cultura en la sociedad de la información, 9* (3), 11 – 28

Ferredeni, S. & Tedesco, R. (1997).

Sonia Ferradini / Renée Tedesco Lectura de la Imagen Comunicar, marzo, número 8, Grupo comunicar Colectivo Andaluz para la educación en Medios de Comunicación ISSN 1134-3478 Andalucia, pp. 157-160, España. 1997

García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito M. (2007). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Universidad de País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España.

Godenzzi, J. C. (1993). *Educación e interculturalidad en los Andes y la Amazoníaa*. Cusco, Perú: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.

Gómez, H; Cruz, R; Acosta, A; Martínez, A. (1998). Guía Práctica para la Evaluación Cualitativa 2 Cómo evaluar operaciones mentales. Bogotá: Fondo de Publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda.

Gómez, R. A. (2005). *Elementos para una Psicobiología*. Córdoba: Brujas

González, C. & Blanco, F. (2008). Emociones con videojuegos: Incrementando la motivación para el aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Información. 9* (3). 69 – 92. Recuperado de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_gonzalez_blanco.pdf

González, P. (2013). *Influencia de la estimulación sonora binaural en La generación de ondas cerebrales. Estudio electroencefalográfico*. Universidad Complutense De Madrid, España.

Grave, R., González, S. & Gómez, C. M. (2004) *Rev Neurol, 39* (8), 1

Gros, B. (2002). *Del Software interactivo a Educar con Software*. Academia.edu. Recuperado de: http://www.academia.edu/8233726/DEL_SOFTWARE_EDUCATIVO_A_EDUCAR_CON_SOFTWARE

Gros, B. (2002). Nuevos medios para nuevas formas de aprendizaje el uso de los videojuegos en la enseñanza. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas* (3) Recuperado de http://www.academia.edu/270812/Nuevos_Medios_Para_Nuevas_Formas_De_Aprendizaje_El_Uso_De_Los_Videojuegos_En_La_Ense%C3%B1anza

Guyton, A. C. & Hall J. E. (2011). *Tratado de fisiología médica* Barcelona, España: Elsevier

Hannaford, C. (2005). *Aprender moviendo el cuerpo.* México D. F.: Pax México.

Heinz, S. & Lara M. (2011). Programa de capacitación en competencias TIC para Docentes. *Memorias del XVI Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE Santiago de Chile*, 7, pp. 17-25.

Herrera, J. (2009, 03 de mayo). *Las operaciones mentales en el aula* [web log post]. Recuperado de https://pedagoviva.wordpress.com/2009/05/03/las-operaciones-mentales-en-el-aula/

IDEP. (2009). *La lectura y la escritura como procesos transversales en la escuela.* Recuperado de: http://dintev.univalle.edu.co/todosaaprender/anexos/lugaresdestacados/10-Lecturayescrituracomoprocesostransversales.pdf

ICFES. (2013). *Colombia en PISA 2012. Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo.* Recuperado de: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Finvestigacion%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F183-resumen-ejecutivo-de-los-resultados-de-colombia-en-pisa-2012%3FItemid%3D&ei=_gT9VIWTI7iAsQTco4CgAw&usg=AFQjCNFdpKkAVRFQG_SLXVPTms7E6U0uGQ&bvm=bv.87611401,d.cWc

Isa, R. F. (2011). *Desarrollo De Un Prototipo Bioelectrónico Para La Comunicación De Personas Con Parálisis Cerebral.* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Jara, L. (2014). P*rograma de enriquecimiento instrumental para desarrollar las funciones cognitivas en el octavo año de educación básica de la unidad educativa salesiana María Auxiliadora.* Universidad de Cuenca, Ecuador.

Jodar, J. (2009). La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos Profesionales**.** *Razón Y Palabra Primera Revista Electrónica En América Latina Especializada En Comunicación.* Recuperado de: www.razonypalabra.org.mx

Landa. F. J., Rebolledo, G., Hernández, S. & Huerta, N. S. (2012). *Influencia de estados de atención sobre videojuegadores utilizando electroencefalogramas portátiles*. Recuperado de http://dais.mx/conais/wp-content/uploads/2014/06/AISCTomoVII-2012.pdf

León, F., Bayona, J. & Cadena, Y. (2008). Plasticidad neuronal, neurorehabilitación y trastornos del movimiento: el cambio es ahora. *Acta Neurol Colomb, 24* (1), 40-42

Ley 1341. Diario oficial 47426 de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 30 de julio de 2009.

Libreros, L. (2013, mayo 22). Colombia no solo lee apenas 1,9 libros por año, también lee mal. *El País*. Recuperado de http://www.elpais.com.co/elpais/cultura/noticias/tanto-leemos-colombiano

Llancafil, N., (2013). *Efectos de los Infrasonidos en la conducta Humana* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Chile.

Martín-Barbero, J., (1992). Nuevos Modos de Leer. MAGAZÍN DOMINICAL (474), p. p. 19-22.

Martín-Barbero, J., (2003). *La educación desde la comunicación*. Bogotá Colombia: Grupo Editorial Norma, 2003

Martín-Loeches, M., Casado, P. & Sel, A. (2008). La evolución del cerebro en el género homo: la neurobiología que nos hace diferentes. *Rev Neurol, 46* (12), 731-741.

Mayorga, B., (2011, 26 de octubre). *Todo depende del lente con que se mira*. [Web log post]. Recuperado de: http://beatrizmayoral.blogspot.com/2011/10/similitudes-y-diferencias-entre-el-ojo.html

Mercado, R. (mayo, 2011). *Poéticas de comunidades indígenas*. Oratoria llevada a cabo en la Fundación Gilberto Alzate Avendaño, Bogotá, Colombia

Ministerio de Educación Nacional (2010). *Revolución Educativa 2002 – 2010 Acciones y Lecciones*. Editaorial Panamericana Formas e impresos S. A. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-241377.html

MOOC (2014). Computer programming. Khanacademy.org. Recuperado de: https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming

MOOC (2014). Concepts in Games Development. Swinburne University of Technology. Recuperado de: https://www.open2study.com/courses/concepts-in-game-development

MOOC (2014). o Create your first video game from scratch without coding. Udemy. Recuperado de: https://www.udemy.com/create-your-first-video-game-without-coding/?dtcode=xisi1xez#/

MOOC (2014. Creative Programming for Digital Media & Mobile Apps. University of London & Goldsmiths. Cursera. Recuperado de: https://class.coursera.org/digitalmedia-002

MOOC (2014). Desarrollo de Videojuegos con Stencyl Básico. Udemy. Recuperado de: https://www.udemy.com/course/desarrollo-de-videojuegos-con-stencyl-basico/?couponCode=DSCNT20

MOOC (2013). Diseño, organización y evaluación de videojuegos y de Gamificación. Universidad Europea de Madrid. Recuperado de: https://www.miriadax.net/web/diseno-organizacion-evaluacion-videojuegos-gamificacion

MOOC (2014). Juegos Móviles con HTML5 – Juego Educativo. Zenva. Tutellus. Recuperado de: https://www.tutellus.com/2866/juegos-moviles-con-html5--juego-educativo

MOOC (2014). Mobie game development with Gamesalad. Taylors's University. Openlearning. Recuperado dehttps://www.openlearning.com/courses/MobileGameDevelopmentWit

MOOC (2014. Pensamiento Algorítmico. Tecnológico de Monterrey. Coursera. Recuperado de: https://www.coursera.org/course/pealgoritmico?from_restricted_preview=1&course_id=972283&r=https%3A%2F%2Fclass.coursera.org%2Fpealgoritmico-001

Montero, A. & González A., (2010). Principales consideraciones bioéticas en la atención en salud sexual y reproductive en adolecentes. *Revista Chilena de obstetrician y ginecología, 75* (4), 272 – 277. Recuperado de: www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pit=s0717-75262010000400011

Morales|, E. (2009).El Uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la comunicación. *Diálogos de la comunicación*. Recuperado de: http://dialnet.uniriola.es/descarga/articulo/3719704.pdf.

Moreno, J., Ayala, R., Díaz, J. & Vásquez, C. (2010, enero-julio). Prácticas lectoras: Comprensión y Evaluación. Tendencias, Estados y Proyecciones. *Forma y Función. 23* (1). Recuperado de: http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/formayfuncion/article/view/18168/19080

Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión

Murillo, J. (Decano). (2009-2010). Memoria anual de la facultad de Ciencias y educación Universidad de Málaga 2009 – 2010. Recuperado de: http://www.uma.es/media/files/MEMORIA_2009_2010.pdf

Murillo, J. (Decano). (2011-2012). Memoria anual de la facultad de Ciencias y educación Universidad de Málaga 2011 – 2012. Recuperado de: http://memoriafaceduma2011.blogspot.com/p/publicaciones.html

Navarrete, S, (2015, 1 de Septiembre). 'Los jóvenes leen más que antes'. *El Espectador*. Recuperado de http://www.elespectador.com/noticias/educacion/los-jovenes-leen-mas-antes-articulo-583270

Nieto, M. (2003, marzo). Plasticidad Neural. *Mente y Cerebro*. Recuperado de: http://www.infomedula.org/documentos/plasticidad_neuronal.pdf

Peña, J. (2007) *Neurología de la conducta y neuropsicología*. España: Editorial Médica Panamericana.

PEGI. (2014). Información sobre PEGI. Recuperado de: www. Pegi.info/es/index/id/86/

Pindado, J. (2005, 26 de julio). Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación de la revista*. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802605

Prendes, M. (1995). ¿IMAGEN DIDÁCTICA O USO DIDÁCTICO DE LA IMAGEN?. *Enseñanza. 13,* 199-220.

Rebollo, J. A. (2002). Juegos populares: una propuesta para la escuela. *Retos. Nuevas tendencias en Educación física, Deporte y Recreación,* (3), 31-36. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es

Revuelta, F., Fwernandez, M., Pedrera, M. & Valver de Berrocoso, J. (2013, 1-3 de octubre). Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación. Recupérado de: http://es.slideshare.net/eraser/libro-cive-13

Reyes, Y., (2011), Plan Nacional de Lectura Argentina. Recuperado de: http://www.planlectura.educ.ar/listar.php?menu=2&mostrar=1192

Rodríguez, R. (2002) *Fundamentos de Neurología y Neurocirugía*. Editorial Magna Publicaciones. Pág. 41.

Rueda, R. (2003). . Para una pedagogía del hipertexto: Una teoría entre la deconstrucción y la complejidad. (Tesis doctoral). Universidad De Las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España.

Ruiz, C. (2009, 16, 10). ¿Cómo funciona nuestro cerebro durante la lectura y la escritura? [web log post]. Recuperado de

http://aprendizajeneurocienciaydiversidad.blogspot.com/2009/10/como-funciona-nuestro-cerebro-durante.html

Ruíz, O. (2013). *El Entorno Sugar y el Desarrollo Cognitivo según Jean Piaget*. Paraguay Educa. Recuperado de http://wiki.laptop.org/images/7/76/Manual_educacion_inclusiva_-_PyEduca.pdf

Sánchez, D. (2007). Los Videojuegos. Consideraciones sobre las fronteras de la narrativa digital. *Cuadernos de Literatura, 12* (23), pp. 13-26. Recuperado de: http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cualit/article/view/6538

Sánchez, F. (2008, noviembre). Videojuegos: una herramienta en el proceso educativo del "homo digitalis". *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Recuperado de: http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_editorial.pdf

Sánchez, F. (Presidencia). (Febrero, 2012). I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación. Valencia: Publicaciones Universidad de Valencia.

Sunkel, G. y Trucco, D. *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. Algunos casos de buenas prácticas.* (CEPAL) Santiago de Chile, 2012.

Torres, M. (2007, 22 de junio). *Imagen y Comunicación: La Alfabetización Visual* [Web log post]. Recuperado de http://raulroldana.blogspot.com/2007/06/imagen-y- comunicacion-la-alfabetizacion.html.

Velázquez, R. (2008). *Infrasonidos mágicos Mexicanos*. Instituto virtual de Investigación Tlapitzcalzin. Recuperado de: www.tlapitzalli.com/iztaccihuatl08/infrasonidos/infrasonidos_mexicanos.htlm.

Williams, P., Schrum, L., Sangrà A., & Guárdia, L. (2004). *Título. Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en e-learning*. Recuperado de http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISE%C3%91O+INSTRUCCIONAL.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: Evaluación desde el punto de vista Pedagógico (resuelta por una Licenciada en matemáticas)

RED. Revista de Educación a Distancia. Número 33 http://www.um.es/ead/red/33

***Instrumento para la Evaluación de Habilidades Desarrolladas con Videojuegos* (IE-HADEVI)**
(Del Moral y Villalustre, 2012)

1.- HABILIDADES PSICOMOTRICES	***Baja***	***Media***	***Alta***
- Ejercicio de viso-motricidad			X
- Entrenamiento de la lateralidad			X
- Discriminación y organización espacial			X
2.- HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN:			
- Potenciación de la atención			X
- Ejercitación de la memoria		X	
- Organización y asociación de datos e informaci presentada		X	
3.- HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN:			
- Invitación a la búsqueda de información		X	
- Síntesis de información		X	
- Análisis de datos			X
4.- HABILIDADES ORGANIZATIVAS:			
- Establecimiento de planes		X	
- Organización de recursos			X
- Temporalización de eventos			X
5.- HABILIDADES CREATIVAS:			
- Generación de ideas, hipótesis y predicciones		X	
- Desarrollo del razonamiento inductivo			X
- Enunciación de normas a partir de casos concre			X
6.- HABILIDADES ANALÍTICAS:			
- Evaluación de ideas e hipótesis			X
- Desarrollo del razonamiento deductivo			X
- Aplicación de normas generales para avanzar			X
7.- HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES:			
- Identificación de alternativas posibles			X
- Adopción de criterios efectivos		X	
- Selección de la opción más válida			X
8.- HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:			
- Realización de operaciones o cálculos			X
- Ejecución pautada de órdenes o misiones		X	
- Ejercicio del pensamiento heurístico (aciertos/er			X
9.- HABILIDADES METACOGNITIVAS:			
- Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecu			X
- Adquisición de prácticas para el éxito		X	
- Aprendizaje a partir de los errores y fracasos			X
10.- HABILIDADES INTERPERSONALES			
- Participación en proyectos grupales y colaborat	X		
- Entrenamiento de la capacidad de liderazgo	X		
- Capacidad crítica	X		

ANEXO 2: Evaluación desde el punto de vista del Diseño Gráfico (resuelta por una diseñadora gráfica con especialización en Diseño Multimedia)

RED. Revista de Educación a Distancia. Número 33 http://www.um.es/ead/red/33

***Instrumento para la Evaluación de Habilidades Desarrolladas con Videojuegos* (IE-HADEVI)**
(Del Moral y Villalustre, 2012)

1.- HABILIDADES PSICOMOTRICES	***Baja***	***Media***	***Alta***
- Ejercicio de viso-motricidad		X	
- Entrenamiento de la lateralidad		X	
- Discriminación y organización espacial		X	
2.- HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN:			
- Potenciación de la atención		X	
- Ejercitación de la memoria			X
- Organización y asociación de datos e informaci presentada		X	
3.- HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN:			
- Invitación a la búsqueda de información		X	
- Síntesis de información			X
- Análisis de datos		X	
4.- HABILIDADES ORGANIZATIVAS:			
- Establecimiento de planes		X	
- Organización de recursos			X
- Temporalización de eventos		X	
5.- HABILIDADES CREATIVAS:			
- Generación de ideas, hipótesis y predicciones		X	
- Desarrollo del razonamiento inductivo			X
- Enunciación de normas a partir de casos concre		X	
6.- HABILIDADES ANALÍTICAS:			
- Evaluación de ideas e hipótesis		X	
- Desarrollo del razonamiento deductivo		X	
- Aplicación de normas generales para avanzar		X	
7.- HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES:			
- Identificación de alternativas posibles		X	
- Adopción de criterios efectivos			X
- Selección de la opción más válida		X	
8.- HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:			
- Realización de operaciones o cálculos			X
- Ejecución pautada de órdenes o misiones		X	
- Ejercicio del pensamiento heurístico (acierto/er		X	
9.- HABILIDADES METACOGNITIVAS:			
- Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecu		X	
- Adquisición de prácticas para el éxito		X	
- Aprendizaje a partir de los errores y fracasos			X
10.- HABILIDADES INTERPERSONALES			
- Participación en proyectos grupales y colaborat		X	
- Entrenamiento de la capacidad de liderazgo		X	
- Capacidad crítica		X	

ANEXO 3: Evaluación desde el punto de vista de Ingeniería (resuelta por un Ingeniero electrónico con Magister en telecomunicaciones)

RED. Revista de Educación a Distancia. Número 33 http://www.um.es/ead/red/3

***Instrumento para la Evaluación de Habilidades Desarrolladas con Videojuegos* (IE-HADEVI)**
(Del Moral y Villalustre, 2012)

1.- HABILIDADES PSICOMOTRICES	***Baja***	***Media***	***Alta***
- Ejercicio de viso-motricidad		X	
- Entrenamiento de la lateralidad		X	
- Discriminación y organización espacial		X	
2.- HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN:			
- Potenciación de la atención	X		
- Ejercitación de la memoria	X		
- Organización y asociación de datos e informaci presentada	X		
3.- HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN:			
- Invitación a la búsqueda de información	X		
- Síntesis de información	X		
- Análisis de datos	X		
4.- HABILIDADES ORGANIZATIVAS:			
- Establecimiento de planes		X	
- Organización de recursos	X		
- Temporalización de eventos		X	
5.- HABILIDADES CREATIVAS:			
- Generación de ideas, hipótesis y predicciones	X		
- Desarrollo del razonamiento inductivo	X		
- Enunciación de normas a partir de casos concre	X		
6.- HABILIDADES ANALÍTICAS:			
- Evaluación de ideas e hipótesis	X		
- Desarrollo del razonamiento deductivo	X		
- Aplicación de normas generales para avanzar		X	
7.- HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES:			
- Identificación de alternativas posibles	X		
- Adopción de criterios efectivos	X		
- Selección de la opción más válida		X	
8.- HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:			
- Realización de operaciones o cálculos		X	
- Ejecución pautada de órdenes o misiones		X	
- Ejercicio del pensamiento heurístico (acierto/er		X	
9.- HABILIDADES METACOGNITIVAS:			
- Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecu	X		
- Adquisición de prácticas para el éxito		X	
- Aprendizaje a partir de los errores y fracasos		X	
10.- HABILIDADES INTERPERSONALES			
- Participación en proyectos grupales y colaborat	X		
- Entrenamiento de la capacidad de liderazgo	X		
- Capacidad crítica	X		

ANEXO 4: Resultados comparados obtenidos en las evaluaciones que se hicieron en las diferentes ramas.

	DISEÑO GRÁFICO			PEDAGOGÍA			INGENIERO		
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
1. HABILIDADES PSICOMOTRICES									
Ejercicio de viso-motricidad		X				X		X	
Entrenamiento de la lateralidad		X				X		X	
Discriminación y organización espacial		X				X		X	
2. HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN									
Potenciación de la atención		X				X	X		
Ejercitación de la memoria			X		X		X		
Organización y asociación de datos e información presentada		X			X		X		
3. HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN									
Invitación a la búsqueda de información		X			X		X		
Síntesis de información			X		X		X		
Análisis de datos		X				X	X		
4. HABILIDADES ORGANIZATIVAS									
Establecimiento de planes		X			X			X	
Organización de recursos			X			X	X		
Temporalización de eventos		X				X		X	
5. HABILIDADES CREATIVAS									
Generación de ideas, hipótesis y predicciones		X			X		X		
Desarrollo del razonamiento inductivo			X			X	X		
Enunciación de normas a partir de casos concretos		X				X	X		
6. HABILIDADES ANALÍTICAS									
Evaluación de ideas e hipótesis		X				X	X		
Desarrollo del razonamiento deductivo			X			X	X		
Aplicación de normas generales para avanzar		X				X		X	
7. HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES									
Identificación de alternativas posibles		X				X	X		
Adopción de criterios efectivos			X		X		X		
Selección de la opción más válida		X				X		X	
8. HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS									
Realización de operaciones o cálculos			X			X		X	
Ejecución pautada de ordenes o misiones		X			X			X	
Ejercicio del pensamiento heurístico (acierto/error)		X				X		X	
9. HABILIDADES METACOGNITIVAS									
Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecución		X				X	X		
Adquisición de prácticas para el éxito		X			X			X	
Aprendizaje a partir de los errores y fracasos			X			X		X	

10. HABILIDADES INTERPERSONALES									
Participación en proyectos grupales y colaboración		X		X			X		
Entrenamiento de la capacidad de liderazgo		X		X			X		
Capacidad critica		X		X			X		

ANEXO 5: Resultados comparados obtenidos en las evaluaciones que se hicieron en las diferentes ramas porcentualmente

ITEM EVALUADO	DISEÑO GRÁFICO	PEDAGÓGICA	INGENIERO
1. Habilidades psicomotrices	Alto: 0% Medio: 100% Bajo: 0%	Alto: 100% Medio: 0% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 100% Bajo: 0%
2. Habilidades de asimilación y retención de información	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 0% Bajo: 100%
3. Habilidades de búsqueda y tratamiento de información	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 0% Bajo: 100%
4. Habilidades organizativas	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 66% Medio: 33% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 66% Bajo: 33%
5. Habilidades creativas	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 66% Medio: 33% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 0% Bajo 100%
6. Habilidades analíticas	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 100% Medio: 0% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 33% Bajo: 66%
7. Habilidades para la toma de decisiones	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 66% Medio: 33% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 33% Bajo: 66%
8. Habilidades para la resolución de problemas	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 66% Medio: 33% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 100% Bajo: 0%
9. Habilidades metacognitivas	Alto: 33% Medio: 66% Bajo: 0%	Alto: 66% Medio: 33% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 66% Bajo: 33%
10. Habilidades interpersonales	Alto: 0% Medio: 100% Bajo: 0%	Alto: 0% Medio: 0% Bajo: 100%	Alto: 0% Medio: 0% Bajo: 100%

ANEXO 6: Puntaje obtenido por Ítem y por aspectos

	DISEÑO GRÁFICO			PEDAGOGÍA			INGENIERO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	
1. HABILIDADES PSICOMOTRICES										
Ejercicio de viso-motricidad		2				3		2		7
Entrenamiento de la lateralidad		2				3		2		7
Discriminación y organización espacial		2				3		2		7
TOTAL										21
2. HABILIDADES DE ASIMILACIÓN Y RETENCIÓN DE INFORMACIÓN										
Potenciación de la atención		2				3	1			6
Ejercitación de la memoria			3		2		1			6
Organización y asociación de datos e información presentada		2			2		1			5
TOTAL										***16***
3. HABILIDADES DE BÚSQUEDA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN										
Invitación a la búsqueda de información		2			2		1			5
Síntesis de información			3		2		1			6
Análisis de datos		2				3	1			6
TOTAL										***17***
4. HABILIDADES ORGANIZATIVAS										
Establecimiento de planes		2			2			2		6
Organización de recursos			3			3	1			7
Temporalización de eventos		2				3		2		7
TOTAL										***20***
5. HABILIDADES CREATIVAS										
Generación de ideas, hipótesis y predicciones		2			2		1			5
Desarrollo del razonamiento inductivo			3			3	1			7
Enunciación de normas a partir de casos concretos		2				3	1			6
TOTAL										***18***
6. HABILIDADES ANALÍTICAS										
Evaluación de ideas e hipótesis		2				3	1			6
Desarrollo del razonamiento deductivo			3			3	1			7
Aplicación de normas generales para avanzar		2				3		2		7
TOTAL										***20***
7. HABILIDADES PARA LA TOMA DE DECISIONES										
Identificación de alternativas posibles		2				3	1			6
Adopción de criterios efectivos			3		2		1			6
Selección de la opción más válida		2				3		2		7
TOTAL										***19***

8. HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS										
Realización de operaciones o cálculos			3			3		2		8
Ejecución pautada de ordenes o misiones		2			2			2		6
Ejercicio del pensamiento heurístico (acierto/error)		2				3		2		7
TOTAL										**21**
9. HABILIDADES METACOGNITIVAS										
Revisión y/o autoevaluación de la propia ejecución		2				3	1			5
Adquisición de prácticas para el éxito		2			2			2		6
Aprendizaje a partir de los errores y fracasos			3			3		2		8
TOTAL										**19**
10. HABILIDADES INTERPERSONALES										
Participación en proyectos grupales y colaboración		2		1			1			4
Entrenamiento de la capacidad de liderazgo		2		1			1			4
Capacidad critica		2		1			1			4
TOTAL										**12**