



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

COORDINACIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

**LGAC: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN
EDUCACIÓN**

TESIS:

**Videojuegos MOBA y el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas a
habilidades académicas**

Que para obtener el Grado de **Maestro en**

Desarrollo Educativo presenta:

Galo Hernán Bonito Caimiñague

Directora de tesis: **Dra. Ana Cázares Castillo**

Ciudad de México, a 15 de mayo de 2020

Agradecimientos

Agradezco a mi tutora la Dra. Ana Cazares Castillo, por todo el apoyo brindado a lo largo del proceso de elaboración de mi proyecto de tesis.

Agradezco a Gabriela Dávila Lara por su apoyo incondicional en los momentos sencillos y difíciles con los que me he topado durante la maestría, además, de toda la motivación que me brindó para seguir a delante a cada instante.

Agradezco a mis padres por el apoyo que me dieron dentro de sus posibilidades y a la distancia.

Agradezco a CONACYT por el apoyo económico de la beca, sin el cual no habría logrado culminar mis estudios.

ÍNDICE

Introducción	viii
Problema de Investigación.....	xii
Preguntas de investigación.....	xv
Objetivos	xv
Objetivo General	xv
Objetivos Específicos.....	xv
Estado de la cuestión	xvi
Marco Contextual:	1
1. Cap. 1. Videojuegos. Definición, Taxonomía y Caracterización	1
1.1 Videojuegos.....	1
1.1.1 Definición	1
1.1.2 Breve historia de los videojuegos.....	2
1.2 Tipos de Videojuegos.....	6
1.2.1 Acción	7
1.2.2 Estrategia	7
1.2.3 Simulación.....	8
1.2.4 Deportes.....	8
1.2.5 Aventura.....	8
1.2.6 Rol.....	9
1.3 Los videojuegos de estrategia y Acción (masivos): MMORPG, FPS y MOBA	9
1.3.1 <i>Massive Multiplayer Online Rol-Playing Game</i> (MMORPG).....	10
1.3.2 <i>First Person Shooter</i> (FPS).....	11
1.4 <i>Multiplayer Online Battle Arena</i> (MOBA).....	13
1.4.1 Caracterización de los MOBA	13
1.5 Los videojuegos y el aprendizaje formal. Juegos Serios.	17
1.6 Los videojuegos y el aprendizaje informal.....	21
Marco Teórico	23
2 La relación entre Cognición y Videojuegos de estrategia y acción.	23
2.1 ¿Qué es la inteligencia? Definiciones a lo largo de los Siglos XX y XXI.....	23
2.2 Teorías factoriales de la inteligencia	25
2.2.1 Facción Teorías Multifactoriales de la Inteligencia:	25
2.2.2 Facción Factor General y Factores Específicos de la inteligencia.	27
2.3 Teoría Bifactorial de Catell: Inteligencia fluida e inteligencia cristalizada.....	30
2.3.1 Inteligencia fluida (<i>Gf</i>)	30

2.3.2	Inteligencia cristalizada (<i>Gc</i>)	31
2.4	Teoría <i>Gf-Gc</i> extendida de Cattell-Horn-Carroll	32
2.4.1	Factor <i>Gv</i> (Percepción o Procesamiento visual)	33
2.4.2	Factor <i>Gsm</i> (Memoria a corto plazo -adquisición y recuperación de información)	34
2.4.3	Factor <i>Glr</i> (Memoria a largo plazo-almacenamiento y recuperación de información)	35
2.4.4	Factor <i>Gs</i> (Rapidez de procesamiento)	36
2.4.5	Factor <i>Ga</i> (Procesamiento auditivo)	37
2.4.6	Factor <i>Gt</i> (Tiempos de reacción y rapidez en toma de decisiones)	37
2.4.7	Factor <i>Gq</i> (Conocimiento cuantitativo)	38
2.4.8	Factor <i>Grw</i> (Habilidades de lectura y escritura)	39
2.5	Inteligencia fluida y videojuegos MOBA	40
2.5.1	Habilidades cognitivas de orden inferior y MOBA	41
2.5.2	Habilidades cognitivas de orden superior y MOBA	43
2.6	¿Qué son las funciones ejecutivas?	45
2.6.1	Clasificación de funciones ejecutivas	46
2.7	Funciones ejecutivas y videojuegos MOBA	50
3	Cap. 3 MOBA, Habilidades cognitivas de orden superior y habilidades académicas . 53	
3.1	¿Qué son las habilidades académicas?	53
3.2	Clasificación de habilidades académicas	53
3.3	Habilidades académicas en el aprendizaje formal, no formal e informal	56
3.4	Relación entre Inteligencia fluida y habilidades académicas	58
3.5	Relación entre Funciones ejecutivas y habilidades académicas	60
3.6	Habilidades académicas y Videojuegos MOBA	61
4	Marco metodológico	63
4.1	Tipo de estudio y diseño de investigación	63
4.2	Hipótesis	64
4.3	Participantes	64
4.4	Instrumentos de recolección de datos	65
4.5	Procedimiento	68
4.6	Aplicación ¡Error! Marcador no definido.	
5	Análisis de datos y resultados	71
6	Conclusiones y Recomendaciones	83
6.1	Conclusiones	83
6.2	Alcances	87

6.3	Limitaciones.....	88
6.4	Recomendaciones.....	89
7	Referencias bibliográficas.....	91
8	Anexos.....	xx
	Anexo 1 Formulario del Test Shipley-2.....	xx
	Anexo 2 Formulario de Habilidades académicas.....	xxi
	Anexo 3 Aplicación web para el Test de Senderos.....	xxiii
	Anexo 4 Formulario de reclutamiento.....	xxiv
	Anexo 5 Formulario para la selección de horarios.....	xxv
	Anexo 6 Resultados del Test Shipley-2.....	26
	Anexo 7 Prueba t para Test Shipley-2.....	30
	Anexo 8 Resultados del Test de Senderos.....	31
	Anexo 9 Prueba t para el Test de Senderos.....	32
	Anexo 10 Resultados del Test de Habilidades Académicas.....	33
	Anexo 11 Prueba t para el Test de Habilidades Académicas.....	35
	Anexo 12 Tabla de Correlación de variables en novatos.....	36
	Anexo 13 Tabla de Correlación de variables en expertos.....	37

Índice de tablas

Tabla 1	Comparación de las características estructurales de los tres géneros principales de videojuegos en línea.....	16
Tabla 2	Definiciones de inteligencia.....	23
Tabla 3	Teorías factoriales.....	29
Tabla 4	Habilidades de Gv.....	33
Tabla 5	Habilidades de Gsm.....	35
Tabla 6	Habilidades de Glr.....	35
Tabla 7	Habilidades de Gs.....	36
Tabla 8	Habilidades de Ga.....	37
Tabla 9	Habilidades de Gt.....	38
Tabla 10	Habilidades de Gq.....	39
Tabla 11	Habilidades de Grw.....	39
Tabla 12	Habilidades de orden inferior.....	42
Tabla 13	Habilidades de orden superior y su uso en los MOBA.....	43
Tabla 14	Funciones ejecutivas y ejemplos de su uso en los MOBA.....	51

Tabla 15 Habilidades académicas relacionadas con habilidades cognitivas.	59
Tabla 16 Relación entre Habilidades académicas y funciones ejecutivas.	60
Tabla 17 Habilidades académicas y su relación con los MOBA.....	61
Tabla 18 Datos estadísticos de grupo. Test Shipley-2	71
Tabla 19 Resultados de la prueba t. Test Shipley-2.....	72
Tabla 20 Datos estadísticos de grupo. TESEN	75
Tabla 21 Resultados prueba t. TESEN	76
Tabla 22 Datos estadísticos de grupo. Habilidades académicas.....	79
Tabla 23 Resultados prueba t. Habilidades académicas.....	79
Tabla 24 Tabla de Correlación entre variables. Novatos	80
Tabla 25 Tabla de correlación entre variables. Expertos	81

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa mundial de Eden Eternal, cada gema azul representa un mapa individual como el de Highlands.....	11
Ilustración 2 Mapa de Highlands. Eden Eternal.....	11
Ilustración 3 Mapa Icebox. Valorant. Riot Games.....	12
Ilustración 4 Mapa de la Grieta del Invocador. League of Legends, Riot Games.	14
Ilustración 5 Súbditos de ambos equipos, en el carril central.....	15
Ilustración 6 Objetivos de la jungla: Barón Nashor y Dragon de océano. League Of Legends. Riot Games.....	15
Ilustración 7 Base del equipo azul. Nexus e inhibidores. League of Legends, Riot Games.	16
Ilustración 8 Mathland. Didactoons. https://www.didactoons.com/mathland/	18
Ilustración 9 Las tres modalidades de Minecraft. https://www.minecraft.net/es-es	19
Ilustración 10 Recursos para planes de clases. https://education.minecraft.net/es-es/resources/explore-lessons	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 11 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Vocabulario	xx
Ilustración 12 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Abstracción	xx
Ilustración 13 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Bloques	xx
Ilustración 14 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Escritura	xxi
Ilustración 15 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Lectura.....	xxi
Ilustración 16 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Lectura.....	xxii
Ilustración 17 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Matemáticas	xxii
Ilustración 18 Portada de la aplicación de TESEN	xxiii

Ilustración 19 Pantalla del Sendero 1	xxiii
Ilustración 20 Extracto del formulario de reclutamiento	xxiv
Ilustración 21 Ejemplo del formulario de horarios para las pruebas	xxv

Tabla de Figuras

Figura 1 Gráfico comparativo. ValorV	73
Figura 2 Gráfico comparativo. ValorA	73
Figura 3 Gráfico comparativo. ValorB.....	74
Figura 4 Gráfico comparativo. Ejecución	77
Figura 5 Gráfico comparativo. Velocidad	77
Figura 6 Gráfico comparativo. Precisión.....	78

Introducción

El presente proyecto de tesis se enfoca en las habilidades que son desarrolladas por el uso experto de los *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA). Transita por la historia de los videojuegos, donde se establece la evolución de los mismos, desde el primer videojuego en 1952 hasta los videojuegos en la actualidad, que desde ese entonces se han diversificado; en géneros, consolas, aspecto, etc. Dentro de los géneros más divulgados, en esta última década se encuentran los videojuegos MOBA, objeto de estudio de esta investigación.

En los MOBA, los jugadores participan de partidas que se llevan a cabo en mapas divididos en dos grupos de cinco. Ponen a prueba sus habilidades para vencer al equipo contrario. Lo que me interesa desde aquí son esas habilidades que se usan, y se van desarrollando por el uso experto de los videojuegos.

Las habilidades cognitivas que se usan son propias de la inteligencia fluida, la cual podríamos definir, a breves rasgos, como operaciones mentales que usamos y desarrollamos, a diario, al enfrentarnos a nuevos y más complejos problemas. Además de la inteligencia fluida, también se puede observar una relación con las funciones ejecutivas; estas son procesos cognitivos que ayudan a modificar nuestras habilidades, comportamientos y percepciones para adaptarnos de mejor manera a las demandas del ambiente.

A partir de la definición de inteligencia fluida y de las funciones ejecutivas, empiezo a relacionarlas con los videojuegos. En esta relación resaltan habilidades y funciones como planificación, memoria visual, flexibilidad cognitiva, entre otras; con las que, a partir de la revisión bibliográfica, se puede identificar la relación con un buen

rendimiento académico. Esto lleva a pensar en el posible desarrollo de ciertas habilidades académicas, las cuales permiten a los estudiantes desenvolverse de manera efectiva durante su periodo estudiantil, permitiéndome plantear el objetivo de esta investigación.

El objetivo general de mi tesis es: Identificar las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas que se desarrollan por el uso experto de los videojuegos MOBA y si estas se encuentran relacionadas con habilidades académicas. El mismo que subdivido en varios objetivos específicos, entre ellos determinar las habilidades y funciones en videojugadores expertos y novatos, comparar los resultados, y determinar si existe correlación de estos resultados entre sí.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, específicamente con un diseño pre-experimental denominado comparación de grupo estático. La cual me permitió comparar entre los dos grupos objeto de mi estudio: expertos y novatos del videojuego MOBA *League of Legends*. En los cuales, medí tres variables: habilidades cognitivas (inteligencia fluida), funciones ejecutivas y habilidades académicas. Para este fin se eligieron las pruebas: Test de Shipley-2, Test de Senderos, Proficiency profile Test y reactivos de una prueba de Ecuador para medir habilidades académicas, permitiendo contextualizar de cierta manera el test.

En la fase de análisis de datos, en la primera parte, se usó la Prueba t para identificar si existen diferencias importantes entre los resultados de los dos grupos, en las tres variables. En la segunda parte del análisis, se utilizó el Coeficiente Correlacional de Pearson para mostrar si existe correlación entre los resultados de las tres pruebas; ayudándome, de esta manera, a distinguir correlaciones importantes en el desarrollo de las habilidades medidas y comparadas entre expertos y novatos.

En cuanto al cuerpo del trabajo, se despliega en cinco capítulos principales: marco contextual, marco teórico, marco metodológico, análisis de datos y resultados, conclusiones y recomendaciones. Se comienza por la contextualización para que los lectores comprendan qué tipo de videojuego es el que se decidió utilizar para esta investigación, y, posteriormente, los dos siguientes apartados apuntan a establecer una base teórico - metodológico fuerte para poder llevar a término el proyecto de investigación.

Marco contextual: Realizo un recorrido por la historia de los videojuegos, una clasificación de los principales géneros, y una descripción pormenorizada de varios elementos del videojuego MOBA *League of Legends*; con el motivo de que los lectores puedan acercarse a estas características, y tengan una idea de la complejidad que representa participar en este tipo de videojuegos. Finalizo poniendo sobre la mesa la relación entre los videojuegos y el aprendizaje, especialmente sobre los videojuegos serios y los educativos.

Marco Teórico: Desarrollo las diferentes variables teóricas de mi trabajo de tesis: Inteligencia fluida, funciones ejecutivas y habilidades académicas. Retomo definiciones de las diferentes habilidades cognitivas, pertenecientes a inteligencia fluida, las principales funciones ejecutivas y habilidades académicas para establecer su relación con los videojuegos, de manera empírica y teórica.

Marco Metodológico: Se establecen el tipo de estudio que se realizó, las hipótesis, la población, las características de la muestra, los instrumentos y el procedimiento utilizados para cumplir con los objetivos de investigación y para refutar o confirmar las hipótesis.

Análisis de datos y resultados: En este apartado se presentan los datos obtenidos de las tres pruebas, se comparan los grupos en cada prueba, para determinar diferencias en el desarrollo de las habilidades escogidas, y se desarrollan los cálculos de correlación entre los resultados de las tres pruebas.

Conclusiones y recomendaciones: Se expresan las conclusiones del trabajo de investigación a partir de los resultados obtenidos, del cumplimiento de los objetivos general y específicos; y la aceptación o rechazo de las hipótesis. Escribo recomendaciones para quienes deseen seguir los pasos de este proyecto de tesis, ideas que podrían llevarlo a otro nivel. Además, establezco los alcances y limitaciones que tuvo mi tesis.

Problema de Investigación

Las instituciones escolares se encuentran ante un nuevo reto, surgido de la mano de la sociedad de red. Este reto es el educar a los nuevos ciudadanos en un mundo en el cual, como docentes, ya no controlamos o monopolizamos la información a la que acceden nuestros estudiantes. Ellos son capaces de entrar en el internet e indagar diversas fuentes, una gran variedad de datos e información. Se ha visto a los discentes ir más allá, ahora ellos han creado sus propias comunidades, donde comparten e intercambian sus hallazgos, con personas de intereses similares. De esta manera el internet se ha convertido en un nuevo espacio socializador y educativo.

En la red, las nuevas generaciones navegan, consumen, producen, comparten información y conocimiento, de manera cooperativa. Pero, esto no se detiene ahí, las herramientas, aplicaciones, programas disponibles para ellos son muy diversas: redes sociales, plataformas de streaming (transmisión de videos), foros, wikis (fandom¹ y académicas), blogs, videojuegos en línea, etc.; mediante las cuales socializan, construyen comunidades de práctica, aprenden y enseñan entre “iguales”. Entre las aplicaciones/programas más usados por jóvenes, encontramos los videojuegos. Estos surgieron hace casi siete décadas y desde entonces se han diversificado en un gran número de géneros, entre los que tenemos: aventura, carreras de autos, peleas, estrategia, puzzles, juegos de rol (RPG), tirador en primera persona *offline* y *online* (FPS), Arena de batalla (MOBA) y Juegos de rol multijugador en línea (MMORPG). Se destacan entre ellos los 3 últimos, que se juegan *online*, lo cual da lugar al encuentro de gente de diferentes locaciones alrededor del mundo.

¹ Wikis creadas por fans y para fans alrededor de algún tema: videojuegos, animes, deportes, etc.

Los FPS, MOBA y MMORPG concentran una gran cantidad de jugadores, o como se les conoce hoy en día: *gamers* (cerca de diez millones). Los participantes de este tipo de videojuegos se encuentran constantemente en situaciones que requieren de interacción social, desarrollo de estrategias, recolección de datos e información, capacidad de comunicar lo recolectado, etc. Sin duda, lugares poseedores de una compleja estructura, contextos propicios para el desarrollo de ciertos tipos de inteligencia y habilidades, por ejemplo: la inteligencia fluida, la cristalizada; habilidades de creación y lectura de textos; visuales, espaciales, estrategia, liderazgo, resolución de problemas complejos, toma de decisiones, entre otras.

Aunque la mayoría de los estudios realizados sobre habilidades y videojuegos se concentra en habilidades de bajo orden como los tiempos de reacción, coordinación ojo-mano, control de inhibición, no se puede negar la clara influencia de los videojuegos en el desarrollo de habilidades de alto orden como las que se enlistaron en el párrafo anterior.

Pero, ¿qué tiene que ver todo esto con la educación a la que nos referíamos al inicio? ¿se puede aprovechar en la educación escolarizada el desarrollo de habilidades cognitivas propiciado por los videojuegos?

Vlachopoulos y Makri (2017) señalan que los videojuegos y las simulaciones, como tecnologías en rápida expansión y evolución, ya se encuentran ampliamente integrados en el proceso educativo tradicional. Se despliegan extensamente en el campo de la educación, con un cuerpo de trabajo existente que examina la relación entre juegos y educación (Yang, Chen y Jeng, 2010; Chiang, Lin, Cheng y Liu, 2011). En los últimos años, los juegos digitales o basados en la web han apoyado cada vez más el aprendizaje. En el contexto de la educación en línea, esta área de investigación despierta un gran

interés de la comunidad científica y educativa, por ejemplo, tutores, estudiantes y diseñadores de juegos. Con la creciente expansión de la tecnología, los instructores y quienes crean la política educativa están interesados en introducir herramientas tecnológicas innovadoras, como los videojuegos, los mundos virtuales y los juegos en línea multijugador masivos (MMPOG) (Buckless, 2014; Gómez, 2014).

A la fecha hay poca investigación empírica que relacione específicamente los videojuegos de estrategia y acción como los MMPOG y los MOBA (Multiplayer Online Battle Arenas) con el aprendizaje formal y las habilidades académicas. La investigación existente apunta a un aumento en dichas habilidades académicas a partir del uso de los MOBA. Por ejemplo, Rawa, Watson y Watson (2017) aportaron evidencia de que este tipo de videojuegos incrementaron la motivación y la ejecución exitosa de tareas de composición escrita en el nivel universitario.

Existe investigación empírica que relaciona a los juegos MOBA con habilidades cognitivas, específicamente con inteligencia fluida la cual incluye habilidades como solución de problemas, razonamiento inductivo y deductivo, aprender desde la experiencia y memoria de trabajo. Uno de estos estudios es el de Kokkinakis, Cowling, Drachen y Wade (2017) quienes señalan que en estos juegos están implicados la memoria de trabajo, el pensamiento táctico y estratégico, y afirman que la complejidad de este tipo de juego los hace muy interesantes para la investigación científica. Sin embargo, al igual que otros autores, no realizan una vinculación de esas habilidades hacia lo educativo, hacia lo escolarizado.

Preguntas de investigación

- ¿Qué tipo de habilidades cognitivas y de funcionamiento ejecutivo se desarrollan con el uso regular y experto de los videojuegos MOBA?
- ¿Cómo están relacionadas las habilidades cognitivas (inteligencia fluida y funciones ejecutivas) con las habilidades académicas en jugadores de MOBA?

Objetivos

Objetivo General

Identificar las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas que se desarrollan por el uso experto de los videojuegos MOBA y si estas se encuentran relacionadas con habilidades académicas.

Objetivos Específicos

- Determinar qué habilidades cognitivas se presentan en jugadores MOBA y si existe una diferencia entre expertos y novatos
- Determinar qué funciones ejecutivas se presentan en jugadores MOBA y si existe una diferencia entre expertos y novatos.
- Determinar qué habilidades académicas se presentan en jugadores MOBA y si existe una diferencia entre expertos y novatos
- Determinar si existe una correlación en el desarrollo de las habilidades académicas con los de inteligencia fluida y funciones ejecutivas.

Estado de la cuestión

Al iniciar el tratamiento del tema del proyecto de tesis se tomó como referencia el artículo de Latham et al. (2013) el cual, recoge de manera sintetizada diferentes estudios experimentales que se han realizado, en las últimas tres décadas, sobre videojuegos (ningún género específico) y habilidades cognitivas, en los que se toman en cuenta habilidades como: coordinación ojo-mano, tiempo de reacción, visualización espacial, atención visual-espacial, anticipación visual, atención sensorial, etc.; sin una vinculación directa a la educación formal.

Si avanzamos hacia géneros específicos como los MMORPG, FPS y MOBA, podemos encontrar textos como los de Deleuze et al. (2017), Kokkinakis et al. (2017) y Molyneux et al. (2015). Con respecto a los dos primeros artículos, muestran resultados de estudios que giran alrededor de los tres géneros de videojuegos, pues estos son los más populares, por lo tanto, los de mayor población *gamer*. Sin embargo, se siguen comparando el mismo tipo de habilidades cognitivas que en los estudios presentados por Latham et al.; con unas pequeñas diferencias: se incluyen habilidades sociales y se comienza a hablar de inteligencia fluida; en el tipo de sociedad en el que nos desarrollamos, resultan indispensables.

Deleuze et al. (2017) analizan las habilidades cognitivas en los videojuegos y comparan su desarrollo entre los tres géneros, encontrando diferencias en el tiempo de respuesta, coordinación mano-ojo y control inhibitorio. Kokkinaki et al. adhieren a estos análisis el concepto de inteligencia fluida postulado en la teoría de Cattell-Horn-Carroll (Flanagan y Dixon, 2013), dentro de la cual se incluyen, a más de las habilidades enlistadas en el párrafo anterior, producción y lectura de texto, matemáticas, velocidad de procesamiento, razonamiento inductivo entre otros. Molyneux et al. (2015) incluyen

lo social como resultado de la interacción con los videojuegos, en lo que varios autores llaman comunidades de práctica.

Cuando hablamos, específicamente, del género MOBA podemos encontrar artículos como los de Ye et al. (2020) y el de Bonny et al. (2016) en los que toman específicamente juegos MOBA como League of Legends (LOL) o Defence Of The Ancients 2 (Dota 2), dentro de estos escritos se mide el desarrollo de habilidades como memoria de trabajo espacial, memoria de ubicación espacial, procesamiento numérico y control complejo. Estos estudios abarcan un rango muy corto de habilidades.

Por su lado, Rincón, Aguirre y Henao (2018) estudian las diferencias en el desarrollo de las funciones ejecutivas entre videojugadores de MOBA y no jugadores. En este estudio utiliza tres pruebas específicas para funciones ejecutivas: N-back, Switcher y Go no go. Mientras que, Sousa et al. (2020) realizan un estudio sobre cambios psicológicos, fisiológicos y cognitivos en los videojugadores, aplicando pruebas pre y post sesión de juego, es decir busca cambios a corto plazo, en lo emocional, el funcionamiento fisiológico y ejecutivo.

Al referirse a investigaciones que vinculen a los videojuegos MOBA y el desarrollo de habilidades académicas, se pudo ubicar el trabajo de Ortiz Ortiz (2019), quien lleva a cabo un experimento sobre escritura entre jugadores y no jugadores, en el que se analizan las motivaciones de los participantes para escribir acerca del videojuego, a partir de la exposición de los estudiantes a dicho videojuego, con un grupo de control que no fue expuesto.

Justificación

Al empezar construir este proyecto de investigación, la principal motivación para iniciarlo fue mi propia experiencia con los videojuegos. Esta experiencia acompañada de un análisis de metacognición arrojó datos interesantes sobre mis procesos cognitivos. Los procesos por los que había atravesado me revelaron que, a través de los MMORPG, logré un gran dominio de la lengua inglesa, dominio que adquirí sin ser consciente del proceso de aprendizaje que viví dentro de estos juegos.

Desde que ingresé a la licenciatura, pude ser consciente de que los videojuegos tienen potencial para crear oportunidades que se pueden considerar complementarias a los procesos de enseñanza-aprendizaje de diferentes asignaturas, para el desarrollo de destrezas, el aprendizaje de lenguas, entre otros campos. Con ayuda de una asignatura denominada “convergencia de medios” pude reforzar este análisis y mis planteamientos respecto a los videojuegos y el aprendizaje dentro de ellos. Es decir, lo que aprendemos y desarrollamos en actividades que no son explícitamente educativas.

Partiendo de estas experiencias es como he ido buscando investigaciones, desarrolladas alrededor de esta temática, que muestren las potencialidades de los videojuegos en el campo educativo formal, no formal e informal, de los aprendizajes intencionados y no intencionados; adquiriendo, finalmente, una base adecuada para llevar a cabo mi propia investigación.

Además de lo anteriormente señalado, una razón por la que creo que desarrollar esta investigación es importante, es seguir abriendo caminos en estos campos que no han sido completamente explorados, y a partir de estas exploraciones comenzar a proponer complementos a la formación docente, proponer nuevos caminos de analizar

los contextos de los estudiantes, sus intereses, sus motivaciones dentro y fuera de la institución escolar.

Para lograr un desarrollo integral en nuestros estudiantes, se debe estar consciente de las oportunidades que la era en la que vivimos nos brinda. La era en la que vivimos nos trae nuevas dinámicas socioeducativas; la educación ya no es exclusiva del ámbito institucional, esta se desarrolla en diversos contextos, uno de ellos es la interacción virtual, a través de redes sociales, blogs, páginas de streaming, videojuegos, etc. Como profesional de la educación, pienso que este proyecto puede construir algo nuevo, algo que juegue entre lo instituido e instituyente de los contextos educativos, generando cambios en las formas de ver la educación, avanzando hacia una nueva propuesta dentro de la formación de formadores.

Marco Contextual:

1. Cap. 1. Videojuegos. Definición, Taxonomía y Caracterización

Han pasado casi siete décadas desde la aparición de los primeros videojuegos y cinco desde la primera consola doméstica, además de las primeras máquinas Arcade. Desde aquel entonces, los videojuegos se han desarrollado en una gran diversidad de características, las mismas que varían de acuerdo con las temáticas usadas, consolas/plataformas o público meta.

A pesar de que, desde sus orígenes, fueron catalogados como negativos, distractores, adictivos, y otros calificativos más, los videojuegos han ido posicionándose como elementos socializadores a causa de las nuevas dinámicas sociales emergentes, en la sociedad de red o era digital (Molyneux, Vasudevan y Gil de Zúñiga, 2015). Además, se están descubriendo sus elementos potenciadores de la cognición no solo en habilidades de bajo orden (coordinación mano-ojo, respuesta inhibitoria, tiempo de reacción de selección, etc.) sino de alto orden (resolución de problemas complejos, pensamiento inductivo y deductivo, etc.)

1.1 Videojuegos

1.1.1 Definición

Hoy en día es muy difícil dar con una definición acertada de videojuego, lo primero que se nos viene a la mente es una parecida a la que nos proporciona la RAE: “un dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor o de un ordenador” o la de Levis (1997, p. 27): “Un videojuego consiste en un entorno informático que reproduce sobre una pantalla un juego cuyas reglas han sido previamente programadas”.

Las definiciones anteriores presentan grandes limitaciones en comparación a la visión que se tiene de los videojuegos en la actualidad. En nuestros tiempos, ya no vemos a los videojuegos como un “aparato”, como reglas preprogramadas, o una interacción humano máquina, ahora también hay interacción humano-humano y humano-humano-máquina (que se acerca a la interactividad), inclusive, dentro de los videojuegos, hay elementos estéticos como el diseño de los personajes, los escenarios, la música, el lore o mitología; al punto que muchos los consideran una forma de arte. Pues “pone de relieve el potencial de innovación que posee la sociedad tecnológica para modificar actividades tan simples como el juego y el ocio” (García Gigante, 2009, p.136).

Volviendo al asunto central de este apartado, existen autores que para definir a los videojuegos plantean partir de lo que es el jugar y el juego:

En términos de Vygotsky, jugar es una experiencia privilegiada de aprendizaje debido a que la relación con otros permite crear y mejorar la zona de desarrollo próximo. El juego, en cambio, es entendido como un sistema que aporta reglas, condiciones y algunos aspectos de la competición (Pereira y Alonzo, 2017, p.54)

Considerando lo anteriormente dicho, los videojuegos son sistemas con ciertas reglas preestablecidas, que con ayuda de la tecnología nos permiten desarrollar experiencias enriquecidas de aprendizaje en lo formal e informal de lo educativo, donde se incluye al ocio.

1.1.2 Breve historia de los videojuegos.

El primer “videojuego” (considerado por muchos como el embrión de los videojuegos) surgió en 1952 de la mano de Alex Douglas, una especie de “tres en raya”

que corría en EDSAC², en el cual se podía jugar usuario contra máquina. Este fue el primer diseño, detonador de todo un fenómeno tecnológico y, hoy en día, social. En 1958, William Higginbotham creó “*Tennis for two*”: el primer videojuego de tenis de mesa, diseñado a partir de un osciloscopio y cálculos de trayectoria, además del primero pensado para ser bipersonal (dos jugadores).

“Los más puritanos sitúan el comienzo de la historia de los videojuegos en 1961, cuando un estudiante del MIT, Steve Russell, diseñó *Spacewar*” para ser ejecutado en el ordenador PDP-1 del MIT” (García Gigante, 2009, p.84). Este videojuego consistía en el enfrentamiento de jugador contra jugador en una batalla de dos naves espaciales (considerado el primer shooter de la historia). Russell no patentó su invención, lo cual fue aprovechado por las universidades para replicarlo en sus ordenadores. Tres años después, volvieron a tomar este videojuego para crear nuevas modificaciones; esta vez fueron estudiantes de la Universidad de Stanford, Bill Pitts y Hugh Tuck, quienes inventaron la que sería la primera máquina arcade en ser creada, con el nombre de *Galaxy Game* (primer intento de comercializar videojuegos). Ese mismo año, con una versión propia de *Spacewar!*, Nolan Bushnell con su compañía *Nutting Associates* (posteriormente Atari), lanzaron la “*Space Computer*”, la que sería la primera máquina arcade de fabricación en serie, aunque no tuvo el éxito esperado (García Gigante, 2009).

Un año más tarde, Bushnell, lanzó el videojuego “*Pong*”, que sería el primer gran éxito de los videojuegos comerciales de Atari, este videojuego era una nueva versión de *Tennis for two*, aquel videojuego creado en un oscilador. En *Pong*, además de ser un jugador contra jugador, traía una nueva característica, permitía tener un marcador de los puntos de la partida. La máquina en la que venía precargado *Pong*, no

² Electronic Delay Storage Automatic Calculator, Antigua computadora británica

puede ser considerada como la primera consola, por el hecho de que solo traía este videojuego, sin embargo, es la precursora de estas.

La primera consola doméstica, es decir, que se podía conectar a la televisión y jugar una lista de videojuegos precargados fue creada por Ralph Baer, Albert Maricon, y Ted Dabney en un proyecto que duró de 1966 a 1972 (Belli y López, 2008) su nombre fue *Magnavox*, los mismos que luego comercializaron “*Odyssey*”. Esta consola venía con seis cartuchos, cada uno tenía un videojuego diferente: Tenis de mesa, *hockey*, *ski*, *Simon says*, *football*, *Submarine*, e incluía una suerte de plantillas de acetato transparente que debías pegar a la televisión para crear el ambiente del juego, pues esta consola todavía no presentaba gráficos “avanzados”, de hecho, era muy similar al *Pong*. Para 1976 ya existían 20 compañías encargadas de crear videojuegos y consolas. Y es aquí donde el desarrollo de los videojuegos y consolas se consolida, provocando el nacimiento de títulos como *Donkey Kong*, *Centipede*, *Zaxxon*, *Tron*. Incluyendo el lanzamiento de la primera consola de 8 bits o segunda generación: Atari 2600.

Con el lanzamiento de ARPAnet, y más adelante la internet, surgieron videojuegos capaces de utilizar las características de la red. El primero en intentarlo fue el juego de mesa Calabozos y Dragones en 1979, el cual consistía en un chat en el que los jugadores podían interactuar para ir avanzado en la historia, sin incorporar un verdadero diseño gráfico. Los videojuegos no comenzaron a masificarse hasta después del surgimiento de la *World Wide Web* (WWW).

Los creadores de videojuegos, en la WWW, divisaron un nuevo mundo para “invadir”. Es aquí cuando comienzan a surgir los juegos masivos de rol en línea (MMORPG), el primero de ellos *Island of Kemsai* (1985), que sería un juego estilo *Dungeons and Dragons*, sin una “verdadera” interfaz gráfica. El primer MMORPG

gráfico fue *Neverwinter Nights* (1991), el cual ya mostraba un mapa con personajes que podían interactuar, aunque de manera limitada. El videojuego que catapultaría a este género surgió a mediados de los 90s: *Ultima Online*, en gráficas 3D y con mayores opciones de interacción. A partir de este lanzamiento, diversas compañías comenzarían a desarrollar sus propios títulos de este género, incluyendo reconocidas franquicias como *Final Fantasy* y *Star Wars*.

Pronto empezarían, así mismo, a diversificarse hasta surgir los primeros FPS en línea y los MOBA. Los FPS alcanzaban gran relevancia en 1993, con el videojuego DOOM, tras su lanzamiento el género de disparos en primera persona obtuvo su *boom*. EL primero de este género en obtener un *mod* para poder ser jugado en línea fue *Half-Life*, el cual pasaría a ser conocido como *Counter Strike*, en 1999. Ese mismo año, fue lanzado al público *Quake III Arena*, el cual provocaría el ascenso a la fama de los FPS en línea. La fama de *Quake III Arena* es tal que, hasta la actualidad, siguen creándose campeonatos para este videojuego (Venegas, 2018).

El primer MOBA salió de un mapa personalizado del videojuego *StarCraft* de la desarrolladora *Blizzard*, este mapa fue desarrollado por un usuario bajo el *nickname* de Aeon64, en 2002, el Mapa tomaría el nombre de *Aeon of Strife*. Este estilo de mapa personalizado pasaría, posteriormente, al videojuego *Warcraft III: Reing of Chaos*, donde adquiriría el nombre de DotA (*Defense of the Ancients*). Este último fue el que popularizó el género MOBA y abriría el campo a un nuevo mundo. Años más tarde encontramos desarrolladoras como *Riot Games* con su videojuego estrella *League of Legends* (LoL), quienes popularizarían aún más el género, hasta llegar a organizar torneos en línea con más de cuarenta millones de espectadores.

1.2 Tipos de Videojuegos

Como se mostró en la reseña anterior, los videojuegos se diversificaron a lo largo de los años, surgieron con diferentes plataformas, géneros, gráficas, consolas y público. Hoy en día, según he podido observar, podemos encontrar variedad en:

- Titulus: *Mario Bros.*, *Final Fantasy*, *Need for Speed*, *Call of Duty*, *Mortal Kombat*, *League of Legends*, *World of Warcraft*, *Just Dance*, *DOOM*, etc.
- Plataformas: Navegador, cliente, java, flash, Android, iOS.
- Géneros: aventura, educativos, estrategia, lucha, survival, deportivos, carreras, juegos de rol, simulación, carreras, musical, juegos de rol masivos en línea, arena de batalla, Tirador en primera persona, etc.
- Consolas: PlayStation (1-5), X-box (360, One, X), Nintendo DS, 3DS, Switch, Wii y Wii U, GameCube, Nintendo 64, NES, SNES, Gameboy, Atari 2600, Sega Mega Drive, etc.
- Público: Todos, Todos 10+, adolescentes, maduro 17+, adulto 18+, sin clasificar
- Gráficas: 8 bits, 16 bits, 128 bits, 4K, 2D, 3D, etc.

Se evidencia la existencia muchas formas de clasificar los tipos de videojuegos, sin embargo, para fines explicativos no es necesario nombrar o definir todos. Nos concentraremos en describir la clasificación por géneros, específicamente, algunos de los señalados por Sedeño (2010), aclarando que, se abordarán los más populares alrededor del mundo. Se debe aclarar, también, que se toma en cuenta la clasificación por géneros al ser esta la más aceptada al momento de analizarlos, pues, esta clasificación se la realiza de acuerdo con las características de jugabilidad en conjunto. Entiéndase por jugabilidad a el grupo de propiedades que definen la experiencia del

jugador en un videojuego determinado: interactividad, lore, controles, objetivos, reglas, etc.

1.2.1 Acción

Este tipo de videojuegos apuntan a causar una respuesta rápida por parte del jugador. Son juegos en los que no se planifican muchas de las acciones, sino que se busca interactuar con el entorno a partir de golpes o disparos, promoviendo la toma rápida de decisiones. Al inicio eran juegos de mapas³ pequeños en los que elegías un personaje para jugar con un contrincante e intentar asesinarse, actualmente, los juegos de acción ya incluyen características como una historia que se debe seguir, acciones que requieren un poco de estrategia, e incluso, se han incluido características de los videojuegos de aventura. Algunos títulos de este género son: Grand Theft Auto, The Last of Us, God of War.

1.2.2 Estrategia

El énfasis se encuentra en la planificación y las estrategias que se utilizan al avanzar en el juego, desarrollando el pensamiento lógico y la resolución de problemas (Sedeño, 2010). En este género de videojuegos se necesita de la concentración, la creación de estrategias y planes de acción para vencer. Ayudan al desarrollo de la capacidad de organización mental y espacial.

³ **Mapa:** El mapa es una herramienta del videojuego que permite geolocalizar al o los personajes, te muestra dónde te encuentras y qué zonas has explorado (en caso de los juegos de acción, aventura y rol), o te puede mostrar el mapa general y por dónde te vas moviendo y los objetos/enemigos/aliados que tienes cerca (en los MMORPG, FPS y MOBA). (Definición propia)

1.2.3 Simulación

Este género de videojuegos permite experimentar el funcionamiento de máquinas, transportes, situaciones; incluyendo las sociales. El jugador debe ponerse a cargo de estas máquinas o personas y desarrollar diferentes acciones; en el caso de los simuladores de avión (por ejemplo), deben poder despegar, aterrizar, seguir una ruta o combatir, simulando la experiencia del vuelo de estas máquinas. En el caso de simulaciones de situaciones sociales, el jugador se ve expuesto a eventos de la cotidianidad: tener pareja, familia, un trabajo, amigos, tener su propia empresa, etc. Como títulos principales tenemos: SIMS, SIMcity, Euro truck simulator, Flight simulator, Ace Combat, Animal crossing.

1.2.4 Deportes

Al inicio estos videojuegos, únicamente, trataban de manejar a los jugadores de algún equipo, o un personaje famoso de algún deporte individual para desarrollar competencias en esos deportes. Hoy en día, dentro del juego, incluso se puede negociar con ellos (los jugadores famosos), para contratarlos, y se gestionan los equipos en diferentes ligas (en el caso de deportes en equipo), es decir, eres un agente, manager y hasta un director técnico. Requieren de habilidad, rapidez y precisión: hacer jugadas, anotaciones, acrobacias, tiempos record, derrotar contrincantes. En esta clasificación tenemos títulos como: FIFA 21, PES 2020, Tony Hawk's Pro Skater, Rocket League, NBA Jam, EA Sports UFC.

1.2.5 Aventura

La aventura, en sí misma, es el elemento fundamental, incorpora una alta interactividad y constante toma de decisiones. Ante el jugador se presentan paisajes y

personajes que podrían hacer referencia a entes salidos de la mitología y cuentos de hadas, mundos que existen solo en sueños, y en otras ocasiones estos videojuegos se basan en locaciones del mundo “real”, personas con oficios tranquilos o peligrosos, con conflictos internos, etc. Dentro de estos incluimos títulos como: Legend of Zelda, Uncharted, Assassin’s Creed, Mario Bros., Rayman, Crash Bandicoot, Shadow of the Colossus, son de los representantes más famosos de este género.

1.2.6 Rol

Se parecen a los juegos de aventura, pero, en vez de basarse en la resolución de enigmas, dependen de la evolución de los personajes. Su éxito se encuentra apoyado por una potencia técnica sobresaliente nunca vista antes, que permite una absoluta inmersión en el juego. Final Fántasy , Digimon World, Pokemon, Kingdom Hearts.

Dentro de la clasificación presentada, se debe aclarar que muchos videojuegos encajan en más de un género, por ejemplo: la famosa saga Final Fantasy cae dentro de los géneros de aventura y rol, al mismo tiempo. Otro ejemplo es Legend of Zelda en los que se mezclan aventura, rol y acción.

1.3 Los videojuegos de estrategia y Acción (masivos): MMORPG, FPS y MOBA

En esta sección hablamos de un género que no nombramos en la lista anterior, no obstante, es quizá el más extendido de todos. Este abarca otros géneros como **estrategia, acción**, rol e inclusive aventura. El género al que hacemos referencia es el de los videojuegos masivos. Autoras como Sedeño, incluyen a los videojuegos masivos como subgénero de los de rol, lo que, en la actualidad, no se puede tomar como acertado, puesto que al igual que sus predecesores, estos se han diversificado. Cuando

hablamos de videojuegos masivos tenemos tres principales subgéneros: MMORPG, FPS y MOBA. Estos aglomeran a más de once millones de jugadores en sus servidores.

1.3.1 *Massive Multiplayer Online Rol-Playing Game* (MMORPG)

Estos “son videojuegos con elementos de juego de rol que, a través de internet, permiten interactuar no solo con elementos ficticios generados por ordenador, sino también con otras personas que juegan de forma simultánea” (Piuzzi, 2010, p.1). Los MMORPG (por sus siglas en inglés) se desarrollan en mundos virtuales, en los que el jugador, a veces en solitario, a veces en colaboración con otros, debe ir cumpliendo misiones principales y secundarias, eventos y sube de “nivel”; mientras se va adentrando en el *lore*, mitología y *storyline* del videojuego.

Cuando se inician en estos juegos, lo primero que se les pide es decidir el *nickname* y el diseño del personaje, es decir, se puede personalizar: peinado, color de piel, ojos, cabello, estatura, rostro, etc.; además, estos siempre incluyen un sistema de “clases”, en este tipo de mundos se puede ser mago, curandero, asesino, paladín (tanque, alta defensa), berserker (atacante con defensa muy baja), warlock, bardo, y un sin número de ellas, dependiendo del videojuego. Lo cual afectará en la manera de cómo desarrollan en el juego. Conforme avanzan, se van encontrando con nuevos lugares, nuevos mapas, con enemigos y calabozos que necesitarán que los personajes suban de nivel antes de poder ingresar.



Ilustración 2 Mapa de Highlands. Eden Eternal



Ilustración 1 Mapa mundial de Eden Eternal, cada gema azul representa un mapa individual como el de Highlands

Las características de los MMORPG permiten que el jugador vaya interactuando con otros usuarios, con los que comparte información obtenida, experiencias, sentimientos, además de la integración de los denominados clanes, con los cuales se puede cooperar para ir completando los “calabozos” característicos de este tipo de juegos, en los que necesitarás la ayuda de las diferentes clases que nombré anteriormente.

1.3.2 First Person Shooter (FPS)

“Los juegos FPS son un género popular donde el jugador ve a través de los ojos del avatar (la primera persona) y se enzarza en combate generalmente con armas variadas (el tirador)” (Caypool y Caypool, 2007, en Martín 2017, p.32). Dentro de los FPS no existe mayor interacción social que la participación y cooperación dentro de los *Squads* o escuadrones, con los cuales participas en las batallas campales (jugador contra jugador o PvP, por sus siglas en inglés: *Player versus Player*), vale aclarar que dichas batallas no son obligatoriamente grupales, bien se puede jugar en modalidades de *single player*; y al momento de compartir información en las comunidades (fuera de la

1.4 *Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)*

En general, los MOBA tienen como consigna “destruir la base enemiga en equipo, donde cada jugador cumple un rol dentro del mismo, por lo que el juego es completamente cooperativo”⁴ (Bárcenas et al., 2019, p.97).

Se diferencia de los FPS en dos aspectos principales: el mapa y la organización de los participantes. Primero, el mapa se divide en dos bases (una en cada extremo del mapa) y tres “líneas” o carriles que las unen, e incluyen una “jungla” en el área entre los carriles. Y segundo, se juega en dos equipos (azul y rojo) de cinco jugadores, cada jugador debe cumplir un rol específico: *Top Laner*, *Mid Laner*, *ADC*, Soporte y *Junglero*.

Para cada rol se debe elegir un campeón/héroe (personaje) con habilidades capaces de cumplir a cabalidad el papel que el jugador haya elegido (compromiso moral para con el equipo). Además, la interacción social y algunas habilidades necesarias en MOBA se aprecian fuera de las partidas, dentro de las comunidades que se crean en torno a los videojuegos, por ejemplo, al momento de recolectar información útil, crear guías, tutoriales o gameplays de los diferentes campeones/héroes.

1.4.1 *Caracterización de los MOBA*

Los juegos MOBA tienen varias características que lo hacen único respecto a los otros dos subgéneros que describimos con anterioridad: mapa, jugabilidad, objetivo, modalidad. El mapa cuenta con tres carriles o líneas y una jungla a cada lado del carril central. Los cinco campeones de cada equipo se reparten en el mapa: uno en el carril

⁴ En los últimos videojuegos MOBA se ha implementado una herramienta de entrenamiento y de partidas personalizadas, en las que es viable jugar 1vs1, sin embargo, no tiene la misma finalidad, pues esta herramienta normalmente se usa para practicar o medir habilidades con otros jugadores.

superior, uno en el medio, dos en el inferior y uno en la jungla. Cada jugador cumple un rol específico:

- Carril superior: el campeón con la estadística de defensa más alta (tanque)
- Carril medio: para este carril se puede utilizar un mago o asesino, un campeón más dedicado a la estadística de ataque (cuerpo a cuerpo o a distancia con magia)
- Carril inferior: como se dijo, aquí se desenvuelven dos jugadores, por lo tanto, dos roles. El primero, un atacante a distancia (ADC) centrado completamente en la estadística de ataque y muy baja defensa. El segundo, a quien se le conoce por el nombre de soporte, tiene la función de apoyar al ADC, los campeones en este rol normalmente tienen habilidades que ayudan a mejorar las estadísticas de los aliados, disminuir las de los enemigos o pueden evitar que los enemigos se muevan/acerquen/huyan, además, algunos poseen habilidades de curación.
- Jungla: el rol del campeón junglero es el de proporcionar ayuda para crear presión en cualquiera de los tres carriles, ayudar a matar a los campeones enemigos, destruir torretas o conseguir objetivos, acciones que pueden ser claves para ganar la partida.



Ilustración 4 Mapa de la Grieta del Invocador. *League of Legends*, Riot Games.

En cada línea existen torretas tres aliadas y enemigas, cada bando debe proteger las propias y destruir las contrarias. En las líneas aparecerán por “oleadas” pequeños muñecos (súbditos) que ayudarán a los campeones a acercarse a las torretas. Matar a los súbditos del equipo contrario otorgará a los jugadores: puntos de experiencia, para escalar niveles, y oro, para poder comprar equipamiento que le permitirá subir las estadísticas del campeón, es decir ganar más poder.



Ilustración 5 Súbditos de ambos equipos, en el carril central

De la misma manera, en ciertos lugares de la jungla, aparecerán pequeños monstruos que el junglero podrá ir matando para conseguir experiencia y oro. Además, aparecerán monstruos grandes, a los que comúnmente se les conoce como objetivos. Acabar con estos otorgará al equipo bonus de estadísticas que les permitirá adquirir ventaja sobre el enemigo.

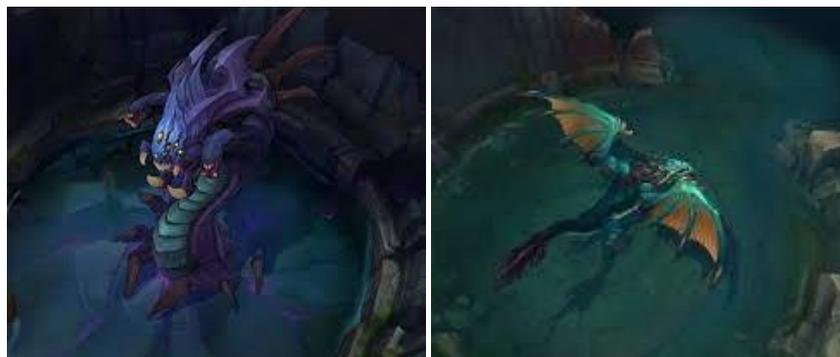


Ilustración 6 Objetivos de la jungla: Barón Nashor y Dragon de océano. League Of Legends. Riot Games

Con una adecuada estrategia, suficientes objetivos, uno de los equipos podrá ir avanzando por las líneas, destruyendo las torretas hasta llegar a los inhibidores y el *Nexus* para declararse victorioso.



Ilustración 7 Base del equipo azul. Nexus e inhibidores. *League of Legends*, Riot Games.

Estas son las principales características de un MOBA, que se deben conocer para comprender la dinámica de las partidas que se desarrollan en este tipo de videojuego. Y que marcan una enorme diferencia con los otros géneros.

Las características que Delueze et al. (2017) anotan en la tabla que se presenta a continuación, representan un intento por retratar, de manera general, a los tres géneros. En ella podemos observar elementos como cooperación, inmersión, logros, premios; que, sin duda alguna, ayudan a promover el desarrollo de ciertas habilidade/competencias necesarias dentro de los juegos y fuera de ellos.

Tabla 1 Comparación de las características estructurales de los tres géneros principales de videojuegos en línea

Juegos de Rol Multijugador Masivos en Línea (MMORPG)	Arena de Batalla Multijugador en Línea (MOBA)	Tirador en Primera Persona en línea (online FPS)
Mundos virtuales persistentes	Logros (con rangos)	Acción, precisión, reflejos
Sistema de promoción	Aspectos sociales (cooperación y batallas PvP)	Competición y cooperación
Logros (misiones, batallas, eventos)	Sesiones de juego cortas e intensas	Logros (derrotar enemigos, completar misiones, alcanzar objetivos)

Exploración e inmersión (mundo virtual, mitología, historias)	Necesidad de jugar regularmente (para mantener nivel/rango)	Premios (mejores objetos y medallas)
Aspectos sociales (competición, cooperación, creación de clanes)	eSport (transmisión de torneos internacionales, millones de espectadores)	

Nota. Traducción propia de la tabla de Delueze et al. (2017, p.571)

De estas características dependen las acciones/actividades que se realizan dentro de cada género, estas definen las intenciones y los objetivos que persiguen los videojugadores. Si tomamos los MMORPG y los MOBA podemos ver que difieren en el tipo de logro que se buscan, así como los aspectos sociales que se propician, dando origen a diferentes maneras de relacionarse entre jugadores, por lo tanto, se necesitan desarrollar diferentes grupos de habilidades cognitivas para cada género.

1.5 Los videojuegos y el aprendizaje formal. Juegos Serios.

Desde el origen de los videojuegos, entre la población adulta (padres de familia, docentes y algunos investigadores), estos han sido vistos como un distractor, un gasto innecesario, adictivo, una pérdida de tiempo, entre otros calificativos (Reynaldo, Christian, Hosea y Gunawan, 2021; Dale, Joessel, Bavelier, y Green, 2020). Muchos profesores experimentados tienen una opinión negativa sobre la adaptación de los videojuegos a la clase relacionándolos potencialmente con una distracción en el aula en lugar de una actividad educativa (Baek, 2008), no obstante, desde hace varios años se comenzó a crear videojuegos con fines educativos, en un intento de utilizar este popular fenómeno como refuerzo para algunas disciplinas escolares, aprovechando las características gráficas y de interactividad que poseen los videojuegos.

En las últimas décadas, se han intentado implementar videojuegos dentro del aula. En el mundo educativo “se empieza a tener en cuenta cómo los elementos de

aprendizaje inmersos en el videojuego son necesarios para complementar el aprendizaje formal del aula, y por consiguiente contemplarlo en el currículo pertinente” (Revuelta y Guerra, 2012, p.3). Esto es, se empieza a considerar a los videojuegos por los beneficios que podrían traer a la educación formal, inclusive se comienza a contemplarlos como parte del desarrollo del currículo oficial de cada país.

“Los juegos educativos no son muy populares entre los niños ya que no suelen presentar contextos de inmersión apropiados” (Gros, 2009, p.253). Este tipo de videojuegos son diseñados para transmitir contenidos curriculares y se enfocan en lo que el estudiante debe aprender más que en la riqueza de la experiencia. Por ejemplo: El videojuego *Mathland* fue creado para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, específicamente, para las operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división); mientras los estudiantes exploran un archipiélago con 25 islas, se encontrarán diversos retos en los que se presentarán las operaciones, una vez resueltas podrán ir avanzando en el juego. *Mathland* cuenta con una interfaz de navegación que permite a los jugadores ir eligiendo la isla a la que quieran ingresar.

Este videojuego es un ejemplo de aquellos que son diseñados para enseñar contenidos curriculares, a pesar de que intentan dar una experiencia enriquecida, esta se torna muy simple y repetitiva; los estudiantes terminan por perder el interés rápidamente. Existen muchos videojuegos de este tipo en los que se agrega cierto



Ilustración 8 Mathland. Didactoons. <https://www.didactoons.com/mathland/>

estímulo que da la sensación de “novedoso”, pero este tiene poco o nada que aportar en el desarrollo de la experiencia y termina siendo solo un elemento cosmético. Es decir, esta interfaz de navegación termina por perderse y ser poco relevante debido a las tareas repetitivas.

Con las experiencias de los videojuegos educativos, se ha optado por tomar juegos ya existentes y darles usos relacionados con la enseñanza. Inclusive, los desarrolladores han pensado en herramientas que permitan estos usos. Tal es el caso de Minecraft, un videojuego de mundo abierto, “*SandBox* o caja de arena, en donde los jugadores pueden modificar el entorno 3D en el que participan, creando espacios y situaciones completamente únicas y diferentes de las situaciones propuestas por el juego base” (Ponce y Alarcón, 2018, p.10); y cuenta con tres modalidades disponibles:

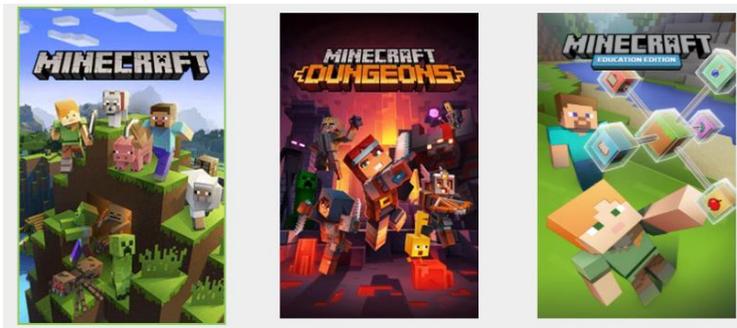


Ilustración 9 Las tres modalidades de Minecraft. <https://www.minecraft.net/es-es>

- *Minecraft Bedrock Edition*: el juego clásico, de mundo abierto, donde los usuarios pueden dar rienda suelta a su imaginación, dar forma a sus ideas.
- *Minecraft Dungeons*: un juego con gráficas como el clásico, pero al estilo de los videojuegos de rol, exploración de mazmorras y aventura.
- *Minecraft Education Edition*: Esta versión es muy parecida a la clásica, con la diferencia de que esta incluye herramientas para la enseñanza-aprendizaje de diferentes asignaturas.

Minecraft es un buen ejemplo de cómo aprovechar las características de un videojuego para fines educativos, tanto en su edición *Bedrock* como *Education*. La posibilidad de crear todo cuando venga a nuestras mentes, abre un sin número de oportunidades para diseñar nuestros propios mundos (Steinbeiß, 2017).

En Minecraf *Education Edition*, los docentes y estudiantes podrán acceder a mundos pre-diseñados, con fines educativos, mundos que proponen actividades con metodologías emergentes como aprendizaje basado en problemas o proyectos, trabajo colaborativo, *flipped classroom*, entre otros (Steinbeiß, 2017). Estos mundos o ambientes van enfocados a ciertos contenidos curriculares, pero ofreciendo un acercamiento diferente. Por ejemplo, un safari por África, o por un mundo ya extinto, para que puedan acercarse a animales que existieron hace siglos.

Entre las características de esta edición, al visitar la página web, los docentes podrán encontrar inclusive planes de clase creados por docentes alrededor del mundo, que servirán de guía para la implementación de los diferentes mundos creados en el videojuego, e incluso, podrían crear sus propias versiones usando las ya existentes como base.

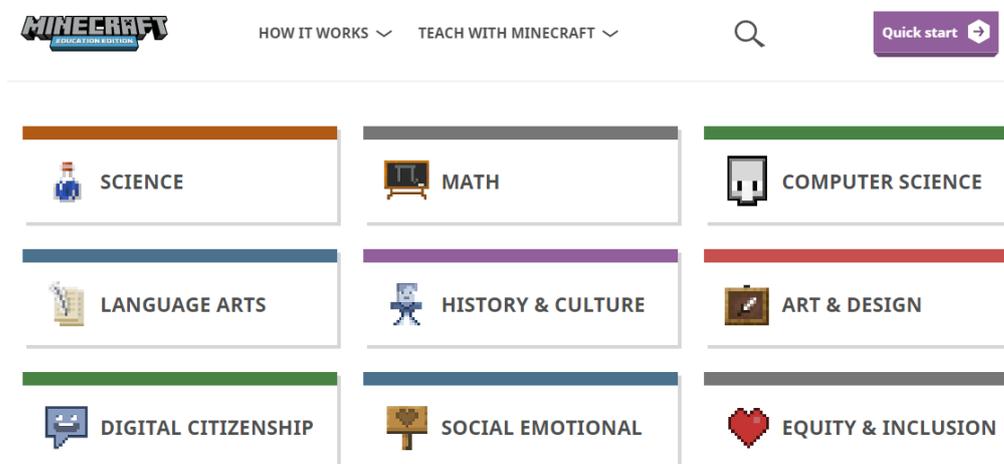


Ilustración 10 Recursos para planes de clases. <https://education.minecraft.net/es-es/resources/explore-lessons>

A pesar de las potencialidades que muestran, “cuando se analizan las experiencias educativas con videojuegos aparecen más sombras que luces” (López, 2016, p.2). Esto se debe a la poca (o nula) experiencia de los docentes al momento de implementarlos o la aún existente resistencia a la utilización de estos.

1.6 Los videojuegos y el aprendizaje informal

A pesar de que los videojuegos fueron considerados negativos por ciertos grupos, han existido expertos, como Kokkinakis et al. (2017); Vlachopoulos y Makri (2017), Ye et al. (2020); Primi, Ferrão y Almeida (2010); Revuelta y Guerra (2012); que han llevado a cabo investigaciones en torno a los videojuegos y el desarrollo de ciertas habilidades. En estos se ha comprobado el desarrollo de algunas, como el tiempo de reacción, coordinación mano-ojo, toma de decisiones, etc.

Debido al gran papel que juegan los medios digitales en la vida de los adolescentes, los expertos descubrieron que muchas habilidades importantes para la vida se desarrollan fuera de la escuela y más allá del plan de estudios de la escuela. (Matijević & Topolovčan, 2019, p.2)

Es decir, varias de esas habilidades se desarrollan en momentos nada relacionados con el aprendizaje escolar, y que pueden verse relacionadas en campos interdisciplinarios, no pertenecen a un campo del conocimiento específico, lo cual podría hacer referencia a una visión más integral del desarrollo cognitivo de los usuarios de estos videojuegos. “Estas competencias se pueden categorizar en varios grupos: habilidades emprendedoras, trabajo en equipo, creatividad, competencia motora, habilidades de aprendizaje efectivo, manejo de emociones, multiculturalismo y orientación profesional” (Matijević & Topolovčan, 2019, p.6).

Además, se debe aclarar que, no se toma la categoría de nativos digitales, propuesta por Prensky (2001), pues es una hipótesis fácilmente refutable, ya que esta

supone a toda una generación nacida con acceso completo a toda la tecnología existente, sin embargo, esto no se apega a la realidad, pues es sabido que el acceso a las TIC depende del contexto sociocultural y económico de cada individuo. Por lo que no se plantea que todos en las nuevas generaciones evolucionan de la misma manera, por el contrario, se acepta que existen quienes pueden acceder a los videojuegos y quienes no.

Marco Teórico

2 La relación entre Cognición y Videojuegos de estrategia y acción.

2.1 ¿Qué es la inteligencia? Definiciones a lo largo de los Siglos XX y XXI

Actualmente existen muchas teorías sobre inteligencia, así como diferentes maneras de definirla. El término inteligencia tiene sus raíces en la lengua griega: *logos* (todo lo que se dice/estudio) y *nous* (capacidad de pensar/reflexionar) (Martín, 2007); palabras que, para la psicología moderna y contemporánea, se conjugan en una sola para dar significado al término inteligencia. Desde esta diferencia en sus raíces, también proviene la diferencia en sus concepciones y definiciones. A continuación, enlisto algunas de las definiciones, que me parecen más pertinentes para esta investigación:

Tabla 2 Definiciones de inteligencia

Autor	Definición de inteligencia
Ebbinghaus (1885)	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
Binet (1911)	Se refiere a cualidades formales como la memoria, la percepción, la atención y el intelecto. La inteligencia según él se caracteriza por comprensión, invención, dirección y censura.
Sternberg (1985)	La habilidad para adaptarse voluntariamente, para moldear o para seleccionar un entorno.
Carroll (1997)	El CI representa el grado, y la tasa, a la que la gente es capaz de aprender, y conservar en la memoria a largo plazo, el conocimiento y las habilidades que se pueden aprender del ambiente.
Sattler (2001)	El comportamiento inteligente refleja las habilidades de supervivencia de la especie, más allá de aquellas asociadas con los procesos físicos básicos.
Ardila (2011) ⁵	Conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social. Incluye la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia. No se identifica con conocimientos específicos ni con habilidades específicas, sino que se trata de habilidad cognitiva general, de la cual forman parte las capacidades específicas.

Nota: Basada en los escritos de Sternberg y O'Hara (2005), Sattler (2010) y Ardila (2011).

⁵ Esta definición la desarrolla a partir de su propio análisis teórico.

Como se ve reflejado en la tabla anterior, existen diferentes maneras de concebir la inteligencia, así mismo, una gran cantidad de psicólogos se han dedicado a su estudio, llegando a establecer parámetros/factores a partir de los cuales es posible medirla. El primer instrumento para medir la inteligencia apareció de la mano de Alfred Binet en 1905, en el que se establecía la edad mental de cada individuo. Este test surgió como respuesta a una petición del gobierno francés, para poder clasificar a los estudiantes e identificar cuáles necesitarían refuerzos académicos. “Estos tests tuvieron en su forma inicial una función práctica y se aplicaron a varios contextos educativos. Se buscó correlacionar dichos resultados en los tests con el éxito en la escuela” (Ardila, 2011, p. 98).

A partir de este surgirían otros nuevos como el WAIS y WISC. En 1912, William Stern acuñaría el término Coeficiente Intelectual (CI o IQ por sus siglas en inglés), que es un estimador del nivel de inteligencia. Se obtiene de la división de la edad mental de una persona (la cual se obtiene de la aplicación a ésta de tests estandarizados) entre su edad cronológica y multiplicado el resultado por 100.

Dicha estimación de la inteligencia de una persona/estudiante, resultaría muy útil para determinar si alguien necesitaba adaptaciones en sus procesos de aprendizaje. Aquí se incluyen la educación especial para niños con déficit o niños con capacidades superiores al promedio.

Si bien existen numerosas teorías sobre lo que es la inteligencia y cómo evaluarla un grupo de teóricos utilizó la técnica estadística del Análisis Factorial que permite agrupar reactivos (en este caso, habilidades) que miden lo mismo. Así, el AF permite reducir y organizar en factores o componentes las habilidades cognitivas. De ahí que surgieron las teorías factorialistas de la inteligencia. Adelante las presentaremos:

2.2 Teorías factoriales de la inteligencia

A partir de la aproximación psicométrica (medición con base en pruebas o tests) al estudio de la inteligencia Spearman, uno de los autores más conocidos dentro de este enfoque defendió el uso de la técnica estadística de Análisis factorial (AF) que permite reducir una cantidad grande de reactivos o problemas en grupos que miden lo mismo, es decir, con un significado psicológico.

De acuerdo con Sattler (2010), el uso de dicha técnica dio lugar a dos facciones de psicólogos que propugnaban, o por una teoría multifactorial de inteligencia (es decir, varias habilidades diferenciadas como, por ejemplo, los razonamientos verbal, espacial, numérico y mecánico) o por una teoría jerárquica de la inteligencia con un factor general o especial a la cabeza de la jerarquía y varios factores específicos. Los representantes de la primera facción son Thurstone, Guilford, Cattell y Horn; incluiremos aquí a Thorndike, aunque el autor no usó el análisis factorial, sino teorizó sobre la conformación del constructo de inteligencia; y los de la segunda facción Spearman, Vernon y Carroll.

Apoyándonos en Sattler (2010), presentaremos, de manera somera, cada una de estas teorías para contextualizar y poner en perspectiva a la teoría factorial que es relevante a este trabajo: La teoría bifactorial de Raymond B. Cattell.

2.2.1 Facción Teorías Multifactoriales de la Inteligencia:

Thorndike (1848-1949): Teoría Multifactorial de la inteligencia: Ésta es el producto de muchas habilidades diferentes, pero relacionadas. Las que tienen aspectos en común se combinan para conformar una capacidad definida: Tres de éstas son la inteligencia

social (acerca de las personas), inteligencia concreta (sobre los objetos) e inteligencia abstracta (sobre los símbolos matemáticos y verbales).

Thurstone (1887-1955): Teoría multidimensional de la inteligencia: La teoría de Thurstone fue la que más se distinguió de aquella de Spearman. Para el primero, la inteligencia tiene una organización sistemática diferenciada y no se puede considerar como un dominio unitario.

Mediante AF él identifica siete tipos de habilidades o *factores* (utilizando la lógica y lenguaje del AF) de primer orden o factores primarios los cuales son independientes entre sí y de igual importancia o peso: comprensión verbal, fluidez verbal, capacidad numérica, capacidad de memorización, velocidad de percepción simple, razonamiento inductivo y capacidad visual-factor espacial.

Subsecuentes investigaciones le mostraron a Thurstone que algunos de estos factores se correlacionaban moderadamente entre sí, lo que le llevó a reconocer la existencia de factores de segundo orden, algo así como un factor g de inteligencia, en concordancia con la teoría de Spearman.

J. P. Guilford (1967) Teoría de la estructura del Intelecto: El autor estuvo interesado en organizar las funciones del intelecto lo cual le llevó a pensar en tres grandes estructuras o dimensiones: las operaciones implicadas en el procesamiento de la información, los tipos de contenido y, por último, los productos.

Cada una de estas dimensiones se subdivide lo que da lugar a 120 factores independientes: Dentro de las operaciones mentales se encuentran cinco: (cognición, memoria, producción divergente, producción convergente y evaluación); hay cuatro tipos de contenido: figurativo, simbólico, semántico y conductual; y seis productos:

unidades, clases, relaciones, sistemas, transformaciones e implicaciones. Una combinación de un elemento de cada una de las tres dimensiones produce un factor (120). Un ejemplo es la cognición de una unidad semántica que implica el conocimiento del significado de una palabra y la capacidad para expresarlo.

2.2.2 Facción Factor General y Factores Específicos de la inteligencia.

Spearman (1863-1945): Teoría bifactorial de la inteligencia. El autor al observar las inter-correlaciones entre las habilidades intelectuales medidas por las pruebas grupales de inteligencia, propuso la teoría bifactorial de la inteligencia (1927). De este modo, llega a proponer un *factor g* o general de inteligencia el cual explica como una energía mental general que está en la cúspide la jerarquía; asimismo hay habilidades específicas que están en la base de dicha jerarquía. Ya que hay dos niveles de organización del intelecto se le llama teoría bifactorial. Teorizó que las actividades mentales más complejas requieren de la actuación de la mayor cantidad del factor *g*. Este factor, para Spearman representa la capacidad inventiva, más que reproductiva del hombre.

Las pruebas o test que miden el factor *g* demandan un esfuerzo mental consciente y complejo, por ejemplo, el implicado en tareas de razonamiento, comprensión y prueba de hipótesis. Ejemplos de pruebas mentales que demandan una alta carga del factor *g* son las matrices progresivas del test de Raven, generalizaciones, analogías verbales, comprensión lectora, analogías perceptuales, y problemas aritméticos. Las pruebas menos complejas y que demandan menor carga o participación de *g* son: el reconocimiento, recuerdo, velocidad de respuesta, capacidades visomotoras y capacidades motoras. Los ejemplos son velocidad en un laberinto, velocidad en el registro de códigos, tachar números, contar grupos de puntos, adición simple y velocidad de golpeteo.

Vernon (1950): Teoría jerárquica de la inteligencia: Este autor propuso más niveles que Spearman en la jerarquía de la inteligencia. Al igual que este último autor, propone la existencia de un factor g o general, del cual se desprenden dos factores subordinados: el factor verbal-educativo y el factor espacial-mecánico. De cada uno de estos dos se desprenden habilidades específicas. Del factor verbal-educativo factores de capacidad creativa, fluidez verbal y numérico; el factor espacial-mecánico se subdivide en los factores espacial, psicomotor y de información mecánica. Los factores en la base de la jerarquía corresponden a factores muy específicos medidos por pruebas especializadas.

Carroll (1993-1997): Teoría analítico-factorial de los tres estratos de las capacidades cognitivas: Carroll, basándose en un metaanálisis con una muestra de 465 investigaciones publicadas, propone una teoría de tres estratos de las capacidades cognitivas, a la cabeza de los cuales está la Inteligencia general o factor g; también habla de diferencias individuales en el uso de estas habilidades. Los estratos son los siguientes:

- Limitado (estrato I) que consta de 65 habilidades cognitivas que se poseen en diferente nivel de dominio, por ejemplo, razonamiento secuencial general, comprensión de lectura, capacidad de memoria, visualización, discriminación de sonidos del habla, facilidad numérica y tiempos de reacción simple.
- Amplio (estrato II) que consiste en ocho factores amplios : inteligencia fluida, inteligencia cristalizada, memoria y aprendizaje general, percepción visual amplia, percepción auditiva amplia, capacidad de recuperación amplia, velocidad cognitiva amplia y velocidad de procesamiento (velocidad de decisión).

- General (estrato III). Es el más general o abstracto y tiene solo al factor g.

Según Sattler (2010, p. 228): “La teoría de Carroll amplía y complementa las teorías anteriores de la estructura de las capacidades cognitivas, como la teoría de las capacidades mentales primarias de Thurstone, la teoría de la estructura del intelecto de Guilford, la teoría Gf-Gc de Cattell y Horn, y la teoría de Wechsler sobre los componentes verbal y de ejecución”.

Casi dos décadas después de los primeros intentos por medir la inteligencia, en 1923, Spearman postula su teoría bifactorial, la que estipula que hay dos grandes factores de inteligencia, la inteligencia general (factor g) y de factores específicos (factor s). Esta teoría se dedujo de la aplicación de diferentes pruebas o tests de inteligencia, La teoría bifactorial de Spearman revolucionó la manera de analizar los resultados de los tests de inteligencia al punto en que el factor g se lo ha correlacionado con diferentes condiciones como ocupación, género, etnias, clases sociales, éxito, etc. (Ardila, 2011).

Tabla 3 Teorías factoriales

Autor	Teoría factorial
Spearman	Factor general (g) y factor específico (s)
Burt	Factor general y factores de grupo
Vernon	Factor verbal-educativo (v:ed) y factor espacial-mecánico (k:m)
Thurstone	Aptitudes mentales primarias: comprensión verbal, fluidez verbal, razonamiento inductivo, capacidad numérica, velocidad perceptiva, capacidad espacial y memoria.
Cattle-Horn-Carroll	Inteligencia fluida e inteligencia cristalizada

Nota: Datos tomados de textos de Carbajo (2011) y Ardila (2009)

No obstante, la diversidad de teorías factoriales de la inteligencia, la teoría de Spearman ha sido la más aceptada, convirtiéndose en la base para las diferentes teorías factorialistas con más evidencia empírica; siendo esta, uno de los puntos de partida y

referencia para la teoría factorial Cattell-Horn-Carroll. “La teoría de las habilidades cognitivas de Cattell Horn-Carroll (CHC) es la teoría psicométrica más completa y empíricamente respaldada de la estructura de las habilidades cognitivas hasta la fecha” (Flanagan y Dixon, 2013, p.1). En esa teoría factorial se toman en cuenta, de manera inicial, dos factores: inteligencia fluida (*Gf*) e inteligencia cristalizada (*Gc*); posteriormente, se incluyen factores desagregados de *Gf* y *Gc*, de los cuales se hablará más adelante.

2.3 Teoría Bifactorial de Catell: Inteligencia fluida e inteligencia cristalizada.

2.3.1 Inteligencia fluida (*Gf*)

La inteligencia fluida se refiere a las operaciones mentales que se utilizan cuando nos enfrentamos a una tarea relativamente nueva que no podemos resolver de forma automática (Flanagan y Dixon, 2013). Esta inteligencia está más relacionada con la capacidad de desarrollar ciertos procesos que nos ayuden a resolver problemas con los que nos encontramos a diario.

se asocia con habilidades no verbales y culturalmente independientes, como la memoria de trabajo, la capacidad de adaptación y nuevos aprendizajes. Se supone que esta inteligencia aumenta hasta alcanzar cierto nivel de madurez en la adolescencia. Luego comienza a declinar debido al deterioro de las estructuras fisiológicas (Villamizar y Donozo, 2013, pp. 411-412).

En la teoría de Cattell (Flanagan y Dixon, 2013), las habilidades asociadas a la inteligencia fluida son:

- Inducción: Capacidad para descubrir la característica subyacente que gobierna un problema o un conjunto de materiales.

- Razonamiento secuencial general: Capacidad para comenzar con reglas establecidas (razonamiento deductivo) y participar en uno o más pasos para lograr la solución de un problema nuevo
- Razonamiento cuantitativo: Habilidad para razonar inductiva y deductivamente con conceptos que involucran relaciones y propiedades matemáticas.

2.3.2 Inteligencia cristalizada (*Gc*)

“La inteligencia cristalizada se refiere a la amplitud y profundidad de los conocimientos y habilidades adquiridos por una persona que son valorados por su cultura” (Flanagan y Dixon, 2013, p. 4). Razón por la que dentro de este tipo de inteligencia podemos encontrar habilidades relacionadas con las necesidades comunicativas de los individuos dentro de un grupo, colectivo o comunidad, además de las relacionadas con el conocimiento adquirido.

Cattell establece que las habilidades dentro de la inteligencia cristalizada son (Flanagan y Dixon, 2013):

- Información general: gama de conocimientos generales
- Desarrollo del lenguaje: el desarrollo general, o la comprensión de palabras, oraciones y párrafos (que no requieren lectura), en las habilidades del idioma nativo hablado.
- Conocimiento verbal: rango de vocabulario que se puede entender en términos del significado correcto de las palabras.
- Habilidad de escucha: habilidad para escuchar y comprender comunicaciones orales.

- **Habilidad comunicativa:** capacidad para hablar en situaciones de la vida real (por ejemplo, conferencias, participación en grupo) de una manera adulta.
- **Sensibilidad gramatical:** Conocimiento o conciencia de las características gramaticales del idioma nativo.
- **Producción y fluidez oral:** Habilidades de comunicación oral más específicas o estrechas que las reflejadas por la habilidad de comunicación.

Como hemos podido ver, tanto la inteligencia fluida como la inteligencia cristalizada tienen su propio conjunto de habilidades cognitivas. Sin embargo, esto no significa que ambas estén aisladas una de la otra, por el contrario, están íntimamente relacionadas, pues se necesita de las habilidades del contexto cultural (*Gc*) para desarrollar las de razonamiento (*Gf*) y viceversa.

2.4 Teoría *Gf-Gc* extendida de Cattell-Horn-Carroll.

La teoría CHC tiene tres momentos importantes en su desarrollo:

- **Teoría de Cattell:** “La teoría original de *Gf-Gc* fue una conceptualización dicotómica de la capacidad cognitiva humana presentada por Raymond Cattell a principios de la década de los 40s” (Flanagan y Dixon, 2013, p.1). Esta teoría fue estructurada de manera no jerárquica, parecida a la teoría de Thurstone.
- **Teoría Cattell-Horn:** Siguiendo con la lógica no jerárquica, entre 1965 y los inicios de los años 90s, John Horn amplió el modelo dicotómico *Gf-Gc*. Durante esos años agregó nuevos factores a la teoría entre ellos: procesamiento visual, tiempo de reacción, razonamiento cuantitativo, habilidades de lectura y escritura (Flanagan y Dixon, 2013).

- Teoría Cattell-Horn-Carroll: Esta versión de la teoría CHC, que pasaría a ser la definitiva, resulta de la fusión de la teoría Cattell- Horn con la de Carroll, quien diseña su propia teoría de habilidades cognitivas basado en la jerarquización de la teoría de Spearman. Los sub-factores que establece Carroll son casi idénticos a los de Cattell-Horn, incluyendo sus definiciones. Por lo que, a pesar de la diferencia existente entre teorías, se pudieron combinar sin mayor problema. Y debido a esta fusión, la teoría es más parecida o apegada a la teoría de Spearman, lo cual facilitaría los estudios correlacionales, por lo tanto, hace más fácil la recolección de evidencia empírica.

La teoría expandida CHC, actualmente, consta de varios factores además de *Gf* y *Gc*. Los mismos, que describiremos a continuación.

2.4.1 Factor *Gv* (Percepción o Procesamiento visual)

El procesamiento visual es la capacidad de generar, percibir, analizar y pensar con patrones y estímulos visuales. “Estas habilidades se miden con frecuencia mediante tareas que requieren la percepción y manipulación de siluetas y formas visuales” (Flanagan y Dixon, 2013, p.7). Ejemplos de este son: las aproximaciones que hace un conductor al tomar en consideración la ubicación y la velocidad de los coches que le rodean para poder hacer alguna maniobra, la capacidad de encontrar patrones o similitudes en un grupo de imágenes. Para la teoría CHC, las habilidades dentro de este factor son:

Tabla 4 *Habilidades de Gv*

Habilidad	Definición
Visualización	La capacidad de percibir patrones complejos y simular mentalmente cómo podrían verse cuando se transforman (por

	ejemplo, rotados, cambiados de tamaño, parcialmente oscurecidos).
Rotación Espacial	La capacidad de resolver problemas rápidamente mediante la rotación mental de imágenes simples.
Velocidad de cierre	Capacidad para combinar rápidamente estímulos o patrones visuales desconectados, vagos o parcialmente ocultos en un todo significativo, sin saber de antemano cuál es el patrón.
Flexibilidad de cierre	Habilidad para encontrar, aprehender e identificar una figura o patrón visual incrustado en una matriz visual compleja, cuando se sabe de antemano cuál es el patrón.
Memoria visual	Capacidad para formar y almacenar una representación o imagen mental de un estímulo visual y luego reconocerlo o recordarlo más tarde.
Escaneo espacial	Capacidad para examinar de forma precisa y rápida un campo o patrón espacial e identificar un camino a través del campo o patrón visual.
Integración perceptual en serie	Capacidad para aprehender e identificar un patrón pictórico o visual cuando partes del patrón se presentan rápidamente en orden seriado o sucesivo.
Estimación de longitud	Capacidad para estimar o comparar con precisión longitudes y distancias visuales sin utilizar instrumentos de medición.
Ilusiones perceptuales	Habilidad para resistir ser afectado por ilusiones perceptivas que involucran figuras geométricas.
Alteración perceptual de imágenes	Coherencia en la tasa de alternancia entre diferentes percepciones visuales.
Imaginación	Capacidad para manipular mentalmente vívidamente formas espaciales abstractas. (No está claramente definido por la investigación existente).

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.8)

2.4.2 Factor *Gsm* (Memoria a corto plazo -adquisición y recuperación de información)

La memoria de corto plazo es la habilidad de retener información para ser usada en la inmediatez (poco tiempo después). “Gsm es un sistema de capacidad limitada, ya que la mayoría de las personas puede retener solo siete "fragmentos" de información (más-menos dos fragmentos) en este sistema al mismo tiempo” (Flanagan y Dixon, 2013, p.6), por lo tanto, si se necesita memorizar un nuevo grupo de datos, lo más probable es que los anteriores se pierdan u olviden. Entre los ejemplos más comunes para este tipo de memoria tenemos: recordar un número de teléfono para marcarlo en el instante, la placa de un automóvil, el tiempo suficiente para anotarlos; o una dirección hasta poder ubicarla en el mapa/GPS. Entre las habilidades tenemos:

Tabla 5 *Habilidades de Gsm*

Habilidad	Definición
Capacidad de memoria	Capacidad para atender y recordar inmediatamente elementos ordenados temporalmente en el orden correcto después de una sola presentación.
Memoria de trabajo	Capacidad para almacenar y realizar temporalmente un conjunto de operaciones cognitivas sobre información que requiere una atención dividida y el manejo de la capacidad limitada de la memoria a corto plazo.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.7)

2.4.3 Factor *Glr* (Memoria a largo plazo-almacenamiento y recuperación de información)

Este factor representa la capacidad de almacenar y recuperar información de la memoria a largo plazo. “*Glr* es la eficiencia por la cual esta información se almacena inicialmente y luego se recupera de la memoria a largo plazo” (Flanagan y Dixon, 2013, p.6). Es decir, no depende de la cantidad de información que un individuo puede acumular sino la manera en que se adquiere dicha información y cómo se la recupera para ser usada. Las habilidades de este factor son:

Tabla 6 *Habilidades de Glr*

Habilidad	Definición
Memoria asociativa	Capacidad para recordar una parte de un par de elementos aprendidos previamente pero no relacionados cuando se presenta la otra parte (es decir, aprendizaje asociativo por pares).
Memoria significativa	Capacidad para recordar un conjunto de elementos donde existe una relación significativa entre los elementos o los elementos comprenden una historia significativa o un discurso conectado.
Memoria de recuperación “libre”	Capacidad para recordar tantos elementos no relacionados como sea posible, en cualquier orden, después de que se presente una gran colección de elementos.
Facilidad de nomenclatura	Capacidad para producir rápidamente nombres para conceptos cuando se presentan con una señal gráfica o verbal.
Fluidez asociativa	La capacidad de producir rápidamente una serie de ideas originales o útiles relacionadas con un concepto en particular.
Fluidez expresiva	La capacidad de pensar rápidamente en diferentes formas de expresar una idea.
Sensibilidad a problemas/fluidez de soluciones alternativas	La capacidad de pensar rápidamente en una serie de soluciones a un problema práctico particular.

Originalidad/ creatividad	Capacidad para producir rápidamente respuestas originales, inteligentes y perspicaces (expresiones, interpretaciones) a un tema, situación o tarea determinados.
Fluidez de ideas	Capacidad para producir rápidamente una serie de ideas, palabras o frases relacionadas con una condición u objeto específico. Se enfatiza la cantidad, no la calidad.
Fluidez de palabra	Capacidad para producir rápidamente palabras que tienen características fonémicas, estructurales u ortográficas específicas (independientemente del significado de las palabras).
Fluidez de figuras	Habilidad para dibujar o esbozar rápidamente varios ejemplos de elaboraciones cuando se les da un estímulo visual o descriptivo inicial.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.8)

2.4.4 Factor Gs (Rapidez de procesamiento)

La rapidez de procesamiento hace referencia a la rapidez con la que se ejecutan tareas cognitivas simples. “Estas tareas cognitivas a menudo requieren una atención y concentración enfocadas y mantenidas [...]. Gs se mide típicamente mediante tareas cronometradas a intervalos fijos que requieren poco pensamiento complejo o procesamiento mental” (Flanagan y Dixon, 2013, p.10). Las personas que poseen un Gs bajo, normalmente, las diagnostican con TDAH, dislexia, discalculia. Las habilidades que se encuentran dentro del factor Gs son:

Tabla 7 Habilidades de Gs

Habilidad	Definición
Velocidad perceptual	Capacidad para buscar y comparar rápidamente símbolos o patrones visuales conocidos presentados uno al lado del otro o separados en un campo visual.
Velocidad de resolución de test	Capacidad para realizar rápidamente pruebas que sean relativamente fáciles o que requieran decisiones muy sencillas. (verdadero falso, selección múltiple)
Facilidad numérica	Capacidad para manipular y tratar números de manera rápida y precisa, desde habilidades elementales para contar y reconocer números hasta habilidades avanzadas para sumar, restar, multiplicar y dividir números.
Velocidad de lectura	Tiempo necesario para leer en silencio un pasaje o una serie de oraciones lo más rápido posible.
Velocidad de escritura	La velocidad a la que se pueden generar o copiar palabras u oraciones.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.10)

2.4.5 Factor *Ga* (Procesamiento auditivo)

Cuando se habla de procesamiento auditivo, se hace referencia a la capacidad para encontrar información no verbal significativa en los sonidos o en discursos distorsionados. “Aunque las habilidades de *Ga* no requieren la comprensión del lenguaje en sí, son importantes en el desarrollo de las habilidades del lenguaje” (Flanagan y Dixon, 2013, p.8). Lo que podría significar una mejor comprensión auditiva de la lengua materna o de lenguajes que están aprendiendo. En las habilidades de este factor se incluyen:

Tabla 8 *Habilidades de Ga*

Habilidad	Definición
Codificación fonética	Capacidad para escuchar fonemas con claridad. Esta capacidad también se conoce como: procesamiento fonológico y conciencia fonológica.
Discriminación de sonidos del habla	Capacidad para detectar diferencias en los sonidos del habla en condiciones de poca distracción o distorsión.
Resistencia a la distorsión del estímulo auditivo	Capacidad para comprender el habla y el lenguaje distorsionados o enmascarados de una o más formas.
Memoria de patrones auditivos	Capacidad para retener eventos auditivos a corto plazo como tonos, patrones tonales y voces.
Mantener y juzgar ritmos	Capacidad para reconocer y mantener un ritmo musical.
Tono absoluto	Capacidad para identificar perfectamente el nivel de los tonos.
Discriminar y juzgar música	Capacidad para discriminar y juzgar patrones tonales en la música con respecto a los aspectos melódicos, armónicos y expresivos (fraseo, tempo, complejidad armónica, variaciones de intensidad).
Localización de sonidos	Capacidad para localizar sonidos escuchados en el espacio.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.9)

2.4.6 Factor *Gt* (Tiempos de reacción y rapidez en toma de decisiones)

El Factor *Gt* se enfoca en la velocidad con que un individuo reacciona a estímulos o toma decisiones. Este no debe pensarse como igual o similar a *Gs*, para diferenciarlos podemos decir que los tiempos medidos son diferentes: en *Gs* los tiempos son largos (puede llegar hasta minutos), mientras que en *Gt* son cortos (segundos,

fracciones de segundo). “Por lo general, Gt se mide registrando el tiempo que una persona necesita para dar una respuesta a los problemas en una variedad de pruebas” (Flanagan y Dixon, 2013, p.10). las habilidades identificadas en Gt son:

Tabla 9 *Habilidades de Gt*

Habilidad	Definición
Tiempo de reacción simple	Tiempo de reacción a la presentación de un único estímulo visual o auditivo.
Tiempo de reacción de elección	Tiempo de reacción a uno de dos o más estímulos alternativos, dependiendo de qué alternativa se señale.
Velocidad de procesamiento semántico	Tiempo de reacción cuando la decisión requiere cierta codificación y manipulación mental del contenido del estímulo.
Velocidad de comparación mental	Tiempo de reacción en el que se deben comparar los estímulos para un atributo en particular.
Tiempo de inspección	La velocidad a la que se pueden percibir las diferencias en los estímulos.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.11)

2.4.7 Factor Gq (Conocimiento cuantitativo)

Este factor está completamente relacionado con el área de matemáticas, representa la capacidad de utilizar y manipular la información cuantitativa (números, operaciones matemáticas, resolución de problemas matemáticos). Se debe hacer una diferenciación entre Gq y el razonamiento numérico, “ Gq representa el acervo de conocimientos matemáticos adquiridos por un individuo, incluida la capacidad de realizar cálculos matemáticos (conocimientos de procedimiento, por ejemplo, resolver una ecuación o poder resolver un problema en el que se aplican las matemáticas, planteando una ecuación y luego resolviéndola).

El razonamiento cuantitativo representa solo la capacidad de razonar de manera inductiva y deductiva al resolver problemas cuantitativos” (Flanagan y Dixon, 2013, p.6). En otras palabras, Gq se aplica para cálculos “complejos” e identificación de los símbolos matemáticos, mientras el razonamiento numérico es la habilidad para

identificar patrones numéricos, por poner un ejemplo (como en una serie de números, identificar qué número sigue: 2, 4, 8, 16, 32, __). Las habilidades de *Gq* son:

Tabla 10 *Habilidades de Gq*

Habilidad	Definición
Conocimiento matemático	Rango de conocimiento general sobre matemáticas
Logros matemáticos	Rendimiento matemático medido

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.6)

2.4.8 Factor *Grw* (Habilidades de lectura y escritura)

Aquí se incluye el conocimiento adquirido respecto al uso del lenguaje. Se incluyen habilidades sencillas como deletrear y complejas como escribir una historia. “*Grw* se considera un dominio de "rendimiento" y, por lo tanto, se ha medido tradicionalmente (y casi exclusivamente) mediante pruebas de rendimiento académico” (Flanagan y Dixon, 2013, p.6). Las habilidades en este factor son: decodificación en lectura, comprensión lectora, velocidad de lectura, habilidad para deletrear, uso del conocimiento del lenguaje, habilidad de escritura y velocidad de escritura.

Tabla 11 *Habilidades de Grw*

Habilidad	Definición
Decodificación en lectura	Capacidad para reconocer y decodificar palabras o pseudopalabras en la lectura.
Comprensión lectora	Capacidad para comprender el discurso conectado durante la lectura.
Velocidad de lectura	Tiempo necesario para leer en silencio un pasaje o una serie de oraciones lo más rápido posible.
Habilidad para deletrear	Habilidad para deletrear. (No definido claramente por investigación existente.)
Uso del conocimiento del lenguaje	Conocimiento de la escritura con respecto a las mayúsculas, la puntuación, el uso y la ortografía.
Habilidad de escritura	Capacidad para escribir con claridad de pensamiento, organización y buena estructura de oraciones. Se refiere a la sintaxis (No está claramente definido por la investigación existente).
Velocidad de escritura	La capacidad de copiar o generar texto rápidamente.

Nota. Tomada de Flanagan y Dixon (2013, p.7)

2.5 Inteligencia fluida y videojuegos MOBA.

Existen muchos estudios/investigaciones alrededor de los diferentes géneros de videojuegos y las habilidades que se desarrollan con el uso de estos. Uno de esos estudios es el de Quiroga et al. (2009) en el que los autores parten de una pregunta ¿los videojuegos requieren inteligencia fluida? A partir de un estudio cuantitativo dan respuesta a esta pregunta: no todos los videojuegos necesitan de las habilidades de la inteligencia fluida ni las desarrollan en todos los casos; siempre dependerá de las características que posea el videojuego, siendo más específicos, el género: objetivos, interacciones, mapas, logros, entre otras.

Los MOBA se diferencian de los demás géneros debido a que tienen “un énfasis reducido en la coordinación mano-ojo, pero una dependencia mucho más fuerte de la memoria, las tácticas y la estrategia que, pueden aprovechar los recursos cognitivos más estrechamente vinculados a la inteligencia fluida” (Kokkinakis et al., 2017, p.2).

Gracias a sus características y su estructura, propician que los videojugadores aprovechen/usen diversas habilidades cognitivas propias de *Gf*: fluidez de solución de problemas, inducción, deducción, conocimiento matemático. Lo que muestra una diferencia respecto a los videojuegos FPS en los que, se depende de unas pocas como coordinación mano ojo y tiempo de reacción. Como se había indicado en el marco contextual, cada género, de acuerdo a sus características desarrollará uno u otro grupo de habilidades cognitivas.

Si bien, desde la creación de los videojuegos se han proliferado estudios sobre su uso y el desarrollo de habilidades, no existen tantos con relación a los MOBA, como si los hay de los FPS, por ejemplo. El género MOBA es relativamente nuevo, en

comparación a los demás. Sin embargo, existen estudios valiosos para este proyecto de investigación, como los de Kokkinakis et al. (2017), Ye et al. (2020) y , que establecen una correlación entre habilidades cognitivas y los videojuegos MOBA.

Por un lado, Kokkinakis et al. (2017) reportan una débil correlación entre las habilidades visuales de *Gf* y el rango en el que se encontraba cada participante, a partir de las mediciones. Inclusive establecen que, en cuanto a edad, hacia la mitad de los 20s es cuando la inteligencia fluida obtiene un desarrollo alto, un valor pico, junto a la explicación de que esto se debe a la mezcla de habilidades cognitivas necesarias en los MOBA.

Y por otro, Ye et al. (2020), quienes se enfocaron en la creación de una IA para el MOBA *Honor of Kings*, tomaron en cuenta la evolución de las habilidades cognitivas de los participantes para su propuesta, ya que los videojugadores presentaban un incremento de habilidades según avanzaban en el entrenamiento con el videojuego.

Ambos estudios llegaron a hallazgos similares en cuanto a habilidades cognitivas de *Gf*, a pesar de sus diferentes enfoques y objetos de estudio. Sin embargo, se estudian solo una clase de habilidades, las de bajo orden. Las habilidades dentro los factores de *Gf* y que se ven relacionadas con los MOBA, pueden ser clasificadas como de orden inferior y orden superior. Aclaro que esta clasificación no es desarrollada en la literatura consultada, sino que es una clasificación elaborada por el autor, y es mostrada en los siguientes apartados.

2.5.1 Habilidades cognitivas de orden inferior y MOBA.

Las habilidades cognitivas de orden inferior son aquellas utilizadas en tareas relativamente sencillas, es decir, que no requieren procesos complejos de pensamiento.

Las habilidades en este nivel de complejidad, relacionadas a los MOBA, son las que tenemos en la siguiente tabla, donde se ilustra cada una de ellas con un ejemplo de lo que se hace en el videojuego:

Tabla 12 *Habilidades de orden inferior.*

Habilidad	Ejemplos en MOBA
Memoria asociativa	Al ser un género de videojuego con sus reglas bien establecidas, los usuarios se ven inmersos en experiencias que pueden ser relacionadas entre sí. Si en una determinada partida se usó una estrategia y esta funcionó, el jugador será capaz de relacionar esa estrategia con experiencias parecidas, para poder usarla adecuadamente.
Memoria de trabajo	La memoria de trabajo se ve involucrada al aprender a usar las habilidades de los diferentes campeones, cuando comenzamos a utilizarlas una y otra vez, para reconocer alcance, daño, efectos; así como los usos de los objetos disponibles en las partidas; hasta que se usan casi de manera automática.
Memoria visual	La necesidad de tener una buena memoria visual se relaciona con los íconos de los objetos disponibles en la tienda dentro de una partida, pues debes recordar cómo se ven para saber qué objeto es el que estás viendo, sin necesidad de revisar su nombre o descripción una y otra vez.
Escaneo espacial	Se utiliza constantemente, al tener en cuenta que se deben revisar las áreas aledañas al jugador y el minimapa para poder identificar las ubicaciones de aliados y enemigos.
Velocidad de cierre	Aunque los patrones en el videojuego son más complejos que las imágenes 2D, por ejemplo, el junglero debe ser capaz de reconocer patrones en los movimientos de los adversarios (predecir las trayectorias) y aliados para decidir quién necesita ayuda o no.
Tiempo de reacción simple	El tiempo que le toma a un jugador reaccionar ante el eminente ataque de un rival, o la reacción de un soporte para brindar apoyo a los jugadores en la ofensiva.
Tiempo de reacción de elección	Cuando dos ataques de habilidad se acercan y no se está seguro de poder esquivar los dos, se decide evitar uno y recibir el otro.
Velocidad de procesamiento semántico	La velocidad con que un jugador toma una decisión ante la estrategia de los contrincantes, dependiendo de la distancia entre ellos, sus trayectorias, las posiciones de los aliados y los objetivos (Dragón, Herald o Barón) presentes en los mapas.
Velocidad de comparación mental	Tiempo en que el jugador analiza los pros y contras en una situación dentro de la partida.
Tiempo de inspección	Velocidad con la que un jugador compara la situación que atraviesa en el juego con alguna anterior, para encontrar similitudes y diferencias para poder tomar una decisión que lo beneficie.
Estimación de longitud	En el juego existe una herramienta que ayuda a los usuarios con menos experiencia a saber el alcance de los hechizos/habilidades que cada campeón usa. Cuando han ganado suficiente pericia, dejan de utilizar la herramienta, aprenden a calcular las distancias y alcances de manera, puramente, mental.

Nota. Elaboración propia. A partir de la experiencia del autor.

Habilidades como las presentes en la tabla anterior se encuentran entre las más largamente medidas. Bonny, Castañeda y Watson (2016) hacen una diferenciación, al igual que Kokkinakis et al. (2017), en la que señalan que en el género FPS se espera una respuesta visual inmediata, es decir, se mide el desarrollo de reflejos respecto a ciertos estímulos. Mientras que en los MOBA, se ha advertido de la necesidad de habilidades que requieren de los videojugadores la capacidad de reconocer diversas situaciones, así como reconocer las características de los “héroes” que utilizan para desarrollar planes, estrategias; situaciones que ponen a prueba habilidades como fluidez de soluciones, que cuentan como de orden superior.

2.5.2 Habilidades cognitivas de orden superior y MOBA

Este tipo de habilidades corresponde a un nivel complejo de pensamiento. En este, se incluye el manejo de ciertos bloques de conocimientos dentro y fuera de las partidas. Son habilidades que requieren el uso del lóbulo frontal, a diferencia de las de orden inferior en las que se usan otras áreas del cerebro. Las habilidades de orden superior relacionadas con MOBA son:

Tabla 13 Habilidades de orden superior y su uso en los MOBA.

Habilidad	Ejemplos en MOBA
Fluidez en soluciones alternativas	Los jugadores deben enfrentarse a situaciones que varían con el tiempo, de acuerdo con las acciones de los aliados y enemigos: las rutas que el junglero toma para moverse, dónde atacar, de donde huir, cuándo “hacer” ⁶ los objetivos.
Creatividad	La creación de estrategias de acuerdo con las circunstancias del juego: batallas en solitario, en equipo, “hacer” objetivos, presión dividida.
Fluidez asociativa	Al momento de elegir campeones, se piensa en cuál “le hace” <i>counter</i> ⁷ al enemigo. Lo cual resulta ser una buena estrategia para la partida. Esto incluye conocimiento de las habilidades del equipo aliado y del enemigo, una pequeña investigación de estadísticas y

⁶ Matar los dragones, Heraldo de la grieta o Baron Nashor.

⁷ El campeón que es el rival perfecto para el enemigo, el que tiene una clara superioridad. Para lograr ventaja antes de iniciar la partida, desequilibrando la fuerza entre los equipos.

	<i>builds</i> ⁸ . También, la manera en que el equipo elige sus campeones para mantener un equilibrio adecuado entre ellos.
Inducción	Aprender a usar las habilidades: en la descripción de cada una viene dado: qué hace, qué efectos tiene, qué daño produce; los jugadores, a partir de esa descripción, aprenden en qué momentos/situaciones se debe/puede usar cierta habilidad.
Deducción	Se podría decir que, con cada partida, por ensayo, error y éxito, los jugadores aprenden que existen maneras de desarrollar sus roles que normalmente resultan exitosas, convirtiéndose en especie de “reglas generales” que ellos posteriormente siguen.
Conocimiento matemático	Los jugadores con más experiencia utilizan conocimientos básicos de matemáticas (suma, resta, multiplicación, división, porcentajes) para tener una idea de cuanto daño pueden soportar o producir en los enemigos.

Nota. Elaboración propia. A partir de la experiencia del autor.

En las dos tablas anteriores se han presentado las habilidades cognitivas propias de la inteligencia fluida y las situaciones en las son usadas en los videojuegos MOBA. Estas ejemplificaciones fueron elaboradas a partir de las definiciones establecidas en apartados anteriores y la experiencia del autor dentro de este género de videojuegos.

Si se revisa con detenimiento se puede advertir la ausencia del segundo factor (G_c), lo que podría generar una percepción errónea de que los factores G_f y G_c se encuentran aislados uno del otro. Por lo que se debe aclarar esta situación, ambos factores están interrelacionadas, por lo tanto, siempre se necesitará G_c para desarrollar adecuadamente G_f y viceversa.

G_c se ve involucrada desde que comenzamos a ser usuarios de los MOBA, pues es de vital importancia, para desarrollar otras habilidades. Se necesita de la aculturación dentro de la comunidad; una de las herramientas de aculturación es el lenguaje escrito y oral, sin este no se podrían comprender adecuadamente los diferentes elementos del juego, por ejemplo, los roles: *top laner*, *mid laner*, junglero, soporte, *ADC*; las

⁸ *Build* hace referencia a los objetos que los jugadores van comprando durante la partida

instrucciones de los tutoriales, comprender las dinámicas dentro del videojuego, entender los códigos, por lo tanto, comprender el juego en sí mismo.

2.6 ¿Qué son las funciones ejecutivas?

A diario nos enfrentamos a diversas situaciones, tanto en lo formal e informal de lo educativo. Para hacerles frente desarrollamos las funciones ejecutivas (FE), estas “son los procesos cognitivos de alto nivel que facilitan nuevas formas de comportarse y optimizan el enfoque de uno ante circunstancias desconocidas” (Gilbert y Burgess, 2007, p.110); es decir, estas permiten o detienen ciertos comportamientos frente a situaciones que resultan nuevas para nosotros.

De acuerdo con Norman y Shallice (1980, 1986, citado por Burgess, 1997), existen 5 tipos de situaciones en las que las funciones ejecutivas intervienen, ya que las respuestas automáticas o rutinarias no serían suficientes para superarlas:

- Las que involucran planificación o toma de decisiones
- La solución de problemas o corrección de errores
- Situaciones en las que las respuestas no están bien aprendidas o incluyen nuevas secuencias de acción
- Situaciones peligrosas o muy difíciles
- Situaciones que requieren la superación de una fuerte respuesta habitual o la resistencia a la tentación.

“Las FE son habilidades esenciales para la salud física y mental; éxito en la escuela y en la vida; y desarrollo cognitivo, social y psicológico” (Diamond, 2013, p.136). Por ejemplo, en cuanto a salud mental, un buen desarrollo de las funciones ejecutivas nos permite evitar problemas como adicciones, déficit de atención, trastornos

de conducta, etc.; dentro de la salud física, bajas funciones ejecutivas son asociadas a condiciones como obesidad o abuso de sustancias; en lo escolar apoyan el desarrollo de los conocimientos y comprensión matemática y lectora; en lo laboral, un bajo progreso en estas habilidades puede representar dificultades para encontrar y mantener un empleo.

2.6.1 Clasificación de funciones ejecutivas.

Se podría decir que “existe un consenso sobre ciertos aspectos de las funciones ejecutivas, su relación con la adaptación a situaciones novedosas, su importancia para pensar y ejecutar planes guiados a una meta” (Rincón, Aguirre y Henao, 2018, p.43). Sin embargo, existen diferentes maneras de clasificar las funciones ejecutivas, para este proyecto, la clasificación que propone Diamond (2013) es la más conveniente, en la que, las funciones ejecutivas principales son:

2.6.1.1 Control Inhibitorio

Al control inhibitorio se lo relaciona con ser capaz de controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos y las emociones para anular la predisposición interna o un señuelo externo para desarrollar alguna acción y, en su lugar, hacer lo que sea más apropiado o necesario según la ocasión o el contexto. “Sin un adecuado control inhibitorio las personas serían impulsivas, conservarían viejos hábitos de pensamiento o acción (respuestas condicionadas) y reaccionarían a cualquier clase de estímulo llamativo” (Rincón, Aguirre y Henao, 2018, p.48). Dentro del control inhibitorio se incluyen: control de atención, inhibición cognitiva y autocontrol (Rincón, Aguirre y Henao, 2018):

- El **control de atención** permite enfocarnos en diferentes estímulos, centrándose en el o los elegidos y suprimiendo la atención de los estímulos no trascendentes.
- La **inhibición cognitiva** se encuentra subordinada a la memoria de trabajo, permite reprimir los pensamientos o información no relevante para las acciones ejecutadas.
- El **autocontrol** es aquel que implica el control sobre el comportamiento y las emociones que inciden en este, el autocontrol en pocas palabras es poder resistir a estímulos/tentaciones y no actuar de manera impulsiva.

2.6.1.2 Memoria de trabajo

Esta implica tener en cuenta y disponer de la información y trabajar mentalmente con ella. Nos permite dar sentido a todo lo que se desarrolla con el tiempo, para eso siempre se requiere identificar lo que sucedió antes y relacionarlo con lo que viene después.

Para Escudero y Pineda (2017) “La Memoria de Trabajo es esa pizarra mental en la que el cerebro ubica aquellos símbolos que luego procesará para apropiarse de ellos a través del aprendizaje o simplemente desecharlos” (p.14), quienes se basaron en el modelo de Baddeley y Hitch (1974) sobre memoria de trabajo (MT) para desarrollar su texto. Este modelo declara que la MT se divide en tres componentes, posteriormente Baddeley aumentaría uno más:

- El **ejecutivo central** es el componente principal, este es el sistema de control voluntario, el mismo que se relaciona con la atención y la percepción consciente de las experiencias. El ejecutivo central controla los otros componentes propuestos por Baddeley y Hitch. Se subdivide en cuatro funciones:

almacenamiento y procesamiento de información, estrategia de recuperación de tareas, atención selectiva a la información y, la activación y recuperación de información de la memoria de largo plazo. (López, citado por Escudero y Pineda, 2017, p.22). En otras palabras, el ejecutivo central está a cargo de distribuir la atención hacia estímulos/información según las necesidades de aprendizaje del sujeto.

- El **bucle fonológico** se relaciona con la identificación de estímulos sonoros-verbales, es decir, información emitida a través del lenguaje hablado. Su función es facilitar el aprendizaje del lenguaje, la lecto-escritura o habilidades comunicativas (conversación). Este se subdivide en dos componentes: un almacenamiento temporal de información acústica (dura pocos segundos) y un sistema de mantenimiento de la información (permite mantener la información por mayor tiempo por medio de la repetición) (Escudero y Pineda, 2017).
- La **agenda visoespacial** se encarga de los estímulos visuales y que requieren manipulación o relación espacial. Mediante este componente el individuo es capaz de adquirir conocimientos ortográficos y matemáticos. Lo visoespacial requiere mayores recursos del ejecutivo central pues este no solo se trata de la percepción de los estímulos sino de la capacidad de combinarlos para crear un todo, o al revés, ese todo dividirlo en partes para poder analizar su conformación y naturaleza. Este contiene dos subcomponentes: un almacén visual (identificación de figuras, símbolos, colores, patrones, etc.) y otro espacial (recuerdo de secuencias espaciales, movimientos, manipulación de objetos o imágenes) (Escudero y Pineda, 2017).
- El **buffer episódico** es el componente de más reciente adición (2000), permite integrar estímulos visuales y verbales. Los sostiene en episodios “en los que la

información es integrada a través del espacio y posiblemente extendida en el tiempo” (Escudero y Pineda, 2017, p.27). La integración de estos estímulos permite al buffer episódico integrar y recuperar la información de la memoria de largo plazo.

2.6.1.3 Flexibilidad cognitiva

Se construye con las primeras dos funciones (control inhibitorio y memoria de trabajo), y se desarrolla mucho después. Nos otorga la oportunidad de ver los eventos u objetos desde otra perspectiva, nos posibilita pensar más allá de lo que se nos presenta como evidente. La flexibilidad cognitiva (FC), también, involucra la posibilidad de ajustarnos a las condiciones cambiantes de una situación para aprovechar las oportunidades que esta trae consigo.

Un aspecto de la FC es que permite cambiar las perspectivas espacialmente (¿cómo sería esto si se ve o se hace de forma distinta?) o interpersonalmente (“Déjame ver si puedo ver esto desde un punto de vista distinto”). Para cambiar las perspectivas, se necesita inhibir (o desactivar) la perspectiva anterior y cargar en la memoria de trabajo (o activar) una perspectiva diferente. (Rincón, Aguirre y Henao, 2018, p.51)

La FC depende mucho de las otras dos funciones, puesto que un deterioro en el control inhibitorio o en la MT supondría un detrimento aún mayor en la primera, afectando el adecuado desarrollo del sujeto.

2.6.1.4 Razonamiento lógico/inteligencia fluida

Esta función se considera como de nivel más alto, tiene como base las 3 funciones anteriores. Aquí se incluyen los razonamientos inductivo y deductivo, resolución de problemas; y planificación.

Las funciones ejecutivas enlistadas arriba, representan las principales, lo cual no quiere decir que no existan otras diferentes. Todas las funciones ejecutivas nos ayudan a regular las actividades que enfrentamos y desarrollamos a diario. “Las funciones ejecutivas nos permiten comportarnos de manera flexible, en lugar de ser esclavos de nuestro entorno y comportarnos siempre de manera estereotipada cuando ocurren eventos particulares. Esto nos proporciona la capacidad de adaptarnos a situaciones nuevas o cambiantes” (Gilbert y Burguess, 2007, p.110).

2.7 Funciones ejecutivas y videojuegos MOBA.

Las funciones ejecutivas, al ser necesarias para regular las diferentes respuestas a estímulos, así como la capacidad para aprender, se ven afectadas de una u otra forma por los géneros de videojuegos que frecuentamos, y el tipo de estímulos que estos presentan; para ajustarse y obtener una respuesta adecuada. Siguiendo con el ejemplo de comparación entre los géneros FPS y MOBA: los jugadores de FPS demuestran un control inhibitorio menos presente que en el caso de los usuarios de MOBA (Deleuze et al., 2017; Sousa et al., 2020).

Esto se debe a que los videojugadores de FPS necesitan responder de manera más rápida y menos meditada ante un estímulo, ya que una respuesta tardía podría representarles perder la partida. Mientras que, en el otro género, los videojugadores deben contemplar el conjunto de estímulos para dar una respuesta acorde.

Dentro del videojuego MOBA existen situaciones que requieren de un correcto uso de las funciones ejecutivas para ser solucionadas/superadas, como las que ejemplificamos en la siguiente tabla:

Tabla 14 Funciones ejecutivas y ejemplos de su uso en los MOBA.

Función ejecutiva	Ejemplo
Control Inhibitorio	Discriminar entre estímulos (cuando aparece un campeón o un minion enemigo) para poder responder de manera adecuada a la situación, priorizando la atención hacia un estímulo e ignorando otros, puede implicar conductas de atacar o retroceder.
Memoria de Trabajo	Predicción de trayectorias tanto de los campeones enemigos como de las habilidades que estos usan, a partir de la manipulación de los estímulos visuales que los jugadores perciben y de las experiencias almacenadas que recuperan de la memoria de largo plazo. Lo cual, les permite establecer estrategias adecuadas acorde al desarrollo de la partida.
Flexibilidad Cognitiva	Los jugadores pueden utilizar alertas para avisar/prevenir de situaciones emergentes a sus compañeros, mientras un novato podría ignorar este estímulo, un jugador experimentado aprendió a procesarlo adecuadamente, para actuar de manera coherente ante la situación, sin perder de vista las acciones que se encontraba emprendiendo en ese momento.
Razonamiento lógico/inteligencia fluida	Aquí se conjugan todos los ejemplos anteriores, representando todos los estímulos como un problema que los jugadores deberán resolver a lo largo de la partida, considerando el constante cambio de las condiciones, para lograr la victoria.

Nota. Elaboración propia

Lo descrito en la tabla no se toma de manera aislada, puesto que si recordamos lo expresado en el apartado anterior: las FE se encuentran interrelacionadas; de igual manera, las situaciones expuestas en la tabla se ven enlazadas durante el desarrollo de una partida.

Existen estudios sobre los MOBA y FE que hacen comparaciones entre grupos de jugadores y no jugadores, como es el caso de Rincón, Aguirre y Henao (2018) donde realizan diferentes pruebas a estos dos grupos. Los resultados de las pruebas y su posterior análisis arrojan diferencias en las mediciones a favor del grupo de jugadores, que muestran mayor desarrollo en el caso del control inhibitorio y la memoria de trabajo. Estos resultados muestran que los jugadores experimentados del género MOBA poseen mayor facilidad de cambiar de tarea de manera exitosa (Rincón, Aguirre y Henao, 2018), adaptándose con mayor rapidez a los nuevos retos que se les presentan.

Otra de las FE medidas en ese estudio es el de la flexibilidad cognitiva, la que depende del desarrollo de las dos FE analizadas previamente. Lo que, de manera inicial, hace pensar que debería reflejar una diferencia importante entre jugadores y no jugadores.

Según Rincón, Aguirre y Henao (2018):

los datos muestran que los No jugadores no eran lo suficientemente eficaces para inhibir respuestas erradas, aun sabiendo que la situación requería un cambio en el curso de acción, por lo que podría hablarse de niveles de flexibilidad cognitiva, de esta manera se podría decir que los jugadores presentan un mejor desempeño global en la tarea, lo que indica que presentan un mejor nivel de flexibilidad cognitiva (p.103)

Esto significa, que efectivamente existe una diferencia en el desarrollo de la flexibilidad cognitiva entre jugadores y no jugadores. En otras palabras, los jugadores aprenden más rápido de las situaciones por las que atraviesan, por lo tanto, pueden ajustarse a cambios en la tarea, a pesar de los diferentes estímulos a los que se ven expuestos.

Desde el inicio del capítulo del marco teórico se avanzó definiendo la inteligencia, factores, habilidades cognitivas de *Gf*, funciones ejecutivas y sus respectivas subfunciones. A partir de dichas definiciones se ha demostrado, con ayuda de la experiencia del autor y de estudios relacionados al tema de investigación, cómo las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas se ven relacionadas al uso de los videojuegos MOBA. Por lo que nos queda, finalmente, comenzar a tratar las habilidades académicas, lo que se desarrollará a partir del siguiente apartado.

3 MOBA, Habilidades cognitivas de orden superior y habilidades académicas.

3.1 ¿Qué son las habilidades académicas?

Las habilidades académicas (HA) son desarrolladas por los estudiantes para cumplir con los requisitos específicos de la educación escolarizada y no escolarizada. “Estas habilidades pueden ser aprendidas y desarrolladas natural o intencionalmente a través de la práctica espontánea o intencionada, con la participación en diversas actividades diseñadas para este fin específico o para otros, dada la naturaleza de dichas habilidades” (Fernández Reina, Mijares Llamozas, Álvarez Castillo & León Pirela, 2015, p.364). Son habilidades no necesariamente específicas de una asignatura como matemáticas o lengua y literatura, estas ayudan al correcto desempeño de los estudiantes a lo largo de toda su formación, en diferentes campos del conocimiento.

Se puede definir a las HA como aquellas que “facilitan a la persona abordar situaciones de aprendizaje aplicando estrategias, técnicas y metodologías con las cuales puede optimizar su proceso de aprendizaje” (Fernández Reina et al., 2015, 363-364). Es decir, proveen a las personas con las herramientas necesarias para poder atravesar, con éxito, los procesos de enseñanza-aprendizaje generados dentro de las instituciones educativas, sean en ámbitos presenciales, virtuales o mixtos.

3.2 Clasificación de habilidades académicas.

Existen diversas maneras de clasificar las habilidades académicas, estas varían según los criterios de cada institución educativa, es así como tenemos los siguientes ejemplos (Fernández Reina et al., 2015, p.363):

- **Universidad del Sur de Queensland, Australia:** la lectura, la escritura, habilidades de investigación, informática, matemáticas y habilidades para el estudio.
- **Universidad de Dundee:** idioma inglés para estudiantes extranjeros, programa de preparación para los exámenes, habilidades de aprendizaje independiente, habilidades de pensamiento crítico, habilidades interpersonales, habilidades de escucha, habilidades orales, habilidades de lectura en la universidad, habilidades de escritura, habilidades para hacer referencias y evitar el plagio, conocimientos de gramática, habilidades matemáticas y numéricas, entre otras.
- **Servicio de pruebas educativas (ETS):** lectura, escritura, pensamiento crítico y razonamiento matemático (Educational Testing Service [ETS], 2021, párr.1).

Como podemos observar, en lo enlistado anteriormente, cada institución crea una clasificación de las habilidades académicas de acuerdo con sus intereses y posibilidades de trabajo o medición/evaluación. Para el presente proyecto tomaré la clasificación de ETS (Educational Testing Service, USA) que es un organismo internacional, al que se recurre por las características de sus pruebas. Se apegan a la medición objetiva, en este caso, de la medición y desarrollo de habilidades académicas. ETS cuenta con un test a través del cual se pueden medir dichas habilidades, por lo tanto, conviene establecer lo que comprenden las habilidades presentes en esa lista (ETS, 2021):

- **Lectura:** para el ETS, la lectura incluye los siguientes aspectos, interpretar el significado de los términos clave, reconocer el propósito principal de un pasaje, reconocer la información presentada explícitamente, hacer inferencias apropiadas, reconocer los recursos retóricos. “Las nuevas

tecnologías no son neutras ni inocentes; «chatear», por ejemplo, no es sólo una forma de comunicación, sino que exige –no sé si impone– un nuevo lenguaje y, con él, un nuevo lector” (Cerrillo, 2005, p.58), un nuevo tipo de lector, uno que ya no solo se remita a los libros impresos, uno que se aventura en un nuevo mundo, en nuevas lecturas, más allá de la escuela; lo que podría traducirse no solo en una necesidad para la vida académica sino para el desarrollo integral del individuo (todos los ámbitos de su vida).

- **Escritura:** la escritura comprende elementos como, reconocer la revisión más gramaticalmente correcta de una cláusula, oración o grupo de oraciones, organizar unidades de lenguaje para lograr coherencia y efecto retórico, reconocer y reformular el lenguaje figurativo, organizar elementos de la escritura en unidades de significado más grandes. “La sociedad tecnológica moderna se ha vuelto tan compleja y su dependencia de la información escrita tan indispensable, que sería imposible la supervivencia en ella de un ciudadano que no sepa comunicarse adecuadamente mediante el lenguaje escrito” (Morles, 2003, p.34). La escritura está estrechamente ligada a la lectura, lo que nos hace comprender que la primera, también se presenta como una característica intrínseca del desarrollo integral del individuo.
- **Pensamiento crítico:** aquí, el ETS especifica, distinguir entre retórica y argumentación en una pieza de prosa de no ficción, reconocer supuestos, reconocer la mejor hipótesis para dar cuenta de la información presentada, inferir e interpretar una relación entre variables, sacar conclusiones válidas basadas en la información presentada. “En el mundo actual existe una considerable preocupación por el perfil que debe poseer un estudiante universitario” (Cangalaya, p.142). Dentro del cual se incluye el pensamiento

crítico, como una habilidad compleja del estudiante de ir por nuevos caminos, conseguir nuevas soluciones a problemas que no se encuentran debidamente definidos, que no poseen una única respuesta.

- **Razonamiento matemático:** El ETS reconoce estos componentes dentro del razonamiento matemático, reconocer e interpretar términos matemáticos, leer e interpretar tablas y gráficos, evaluar fórmulas, ordenar y comparar números grandes y pequeños, interpretar razones, proporciones y porcentajes, leer instrumentos científicos de medición, reconocer y utilizar fórmulas o expresiones matemáticas equivalentes. “Las competencias matemáticas son de particular relevancia porque implican habilidades básicas para desarrollar procesos de razonamiento cuantitativo y lógico, los cuales resultan cruciales para la formación de cualquier estudiante y la capacitación de la gran mayoría de profesionistas” (Larrazolo, Backhoff y Tirado, 2013, p. 1138).

Si bien esta es una clasificación bastante sencilla, a simple vista, se reconoce que en esta se incluyen habilidades indispensables puesto que, atraviesan a todas las profesiones, unas con mayor intensidad que otras. Además, siempre se debe pensar en aquellas habilidades académicas que no son medibles con una escala numérica directa (como la organización del tiempo) y que, sin embargo, son imprescindibles para el desarrollo integral de los estudiantes.

3.3 Habilidades académicas en el aprendizaje formal, no formal e informal.

Con el tiempo se han establecido tres situaciones educativas de aprendizaje: formal, no formal, e informal: Cada situación tiene sus propias características (Foresto, 2020):

- Formal: la educación escolarizada, institucionalizada, regulada por el currículo, objetivos de aprendizaje explícitos, concerniente a la educación dentro de las escuelas, colegios, universidades.
- No formal: No escolarizada, puede encontrarse institucionalizada o no, se regula a través del programa de los cursos que se dicten, objetivos de aprendizaje explícitos e implícitos, relacionada a capacitaciones, talleres complementarios, etc., que no necesariamente son impartidos dentro de una institución educativa.
- Informal: No escolarizada, no institucionalizada, no está normada por ninguna clase de currículo, plan o programa, objetivos de aprendizaje no explícitos (la mayoría de las veces no existen objetivos de aprendizaje), se refiere al ocio, los pasatiempos e intereses de los sujetos.

Como se puede apreciar, cada situación educativa presenta su propia estructura, sin embargo, esto no significa que no tengan influencia o relación entre ellas; muchas de las habilidades adquiridas en una de ellas pueden afectar el desempeño/desarrollo/aprendizaje en las otras. Así es como, las habilidades académicas desarrolladas en el aprendizaje formal fomentan un fortalecimiento en lo no formal e informal y, en el sentido contrario las actividades desarrolladas en las otras dos situaciones pueden fortalecer dichas habilidades. “Las tres formas de aprendizaje están en una relación interdependiente, dado que la personalidad humana se forma a partir de todas las influencias recibidas” (Foresto, 2020, p.32).

- Formal-no formal: la relación entre estas dos instancias es un poco obvia, si analizamos sus características, lo no formal va dirigido a fortalecer lo aprendido en lo formal o a desarrollar nuevas habilidades que puedan ser útiles en este último. Si hablamos de habilidades académicas como lectura y escritura, estas

podrían ser potenciadas en talleres (fuera de la institución educativa) que incluyan planes dirigidos a su mejoramiento, favoreciendo el desarrollo dentro de la escuela. “Algunos programas de educación no formal pueden reforzar y cooperar con las instituciones formales por medio de visitas a los museos, actividades en clubes ambientales, bibliotecas, conferencias plenarias, workshops, entre otras” (Foresto, 2020, p.32).

- No formal-informal: esta relación no es tan sencilla de ver en primera instancia, pero si uno analiza el tipo de actividades a las que se hace referencia, uno puede comenzar a ver la conexión. Continuando con los ejemplos de lectura y escritura, actividades como leer un libro o escribir en un blog, no son precisamente desarrolladas con el objetivo de mejorar estas habilidades, sin embargo, apoyan su mejora. La educación informal apoya al desarrollo integral de los ciudadanos desde el ocio, desde los “*hobbies*”, tales como: producir contenido en redes sociales, blogs, wikis, participar de convenciones, inclusive, disfrutar de videojuegos.

3.4 Relación entre inteligencia fluida y habilidades académicas

Al hablar del desarrollo de habilidades académicas, incorporamos la idea de un buen aprovechamiento académico, puesto que las primeras ayudan a los estudiantes a progresar en sus estudios, ya sea en una asignatura específica o en general, y es aquí donde entra la inteligencia fluida, la cual,

Se concibe como la capacidad de aprender nueva información y, en consecuencia, adaptarse a situaciones novedosas. Esto ocurre especialmente en las primeras fases del aprendizaje, cuando el alumno encuentra nueva información y nuevas experiencias que inicialmente se perciben como algo desorganizadas y desconectadas (Primi, Ferrão y Almeida, 2010, p.446).

En otras palabras, *Gf* nos ayuda a crear nuevas formas de aprender, de adquirir conocimientos ante situaciones que podrían parecernos un poco confusas, si no prestamos atención a las características de dichas situaciones mediante el uso de diferentes habilidades cognitivas (fluidez en soluciones alternativas, creatividad, imaginación, inducción, deducción, conocimiento matemático, etc.)⁹.

Además, *Gf* ayuda a crear una base, desde la que los individuos pueden ir aprendiendo el uso del lenguaje oral y escrito¹⁰ (decodificación en lectura, comprensión lectora, habilidad de escritura, etc.)¹¹, es decir habilidades de lectura y escritura.

Basándome en las definiciones y descripciones, tanto de habilidades académicas como de las habilidades cognitivas (*Gf*), puedo proponer la siguiente tabla:

Tabla 15 *Habilidades académicas relacionadas con habilidades cognitivas.*

Habilidad académica	Habilidad cognitiva
Lectura	Decodificación en lectura
	Comprensión lectora
	Velocidad de lectura
	Habilidad para deletrear
	Codificación fonética
	Memoria asociativa
Escritura	Fluidez expresiva
	Uso del conocimiento del lenguaje
	Habilidad de escritura
	Velocidad de escritura
	Memoria visual
	Fluidez de palabra
Pensamiento crítico	Inducción
	Deducción
	Reflexión
	Fluidez en soluciones alternativas
	Memoria de trabajo
	Fluidez asociativa
Razonamiento matemático	Conocimiento matemático
	Facilidad numérica

Nota. Elaboración propia

⁹ Habilidades que fueron enlistadas y definidas en el apartado de habilidades cognitivas.

¹⁰ Anteriormente se habló de la relación entre *Gf* y *Gc*

¹¹ Habilidades de *Gc* que fueron definidas en el mismo apartado de habilidades cognitivas

3.5 Relación entre funciones ejecutivas y habilidades académicas

Al igual que en el apartado anterior, se habla de manera directa no de habilidades académicas sino de un rendimiento/aprovechamiento académico. Las funciones ejecutivas ayudan al desarrollo de ciertas capacidades/habilidades que necesitamos como estudiantes de cualquier nivel educativo, o como se expresa en el caso del estudio realizado por Besserra-Lagos, Lepe-Martínez y Ramos-Galarza (2018):

La vida universitaria, requiere de los estudiantes de un conjunto de habilidades cognitivas, denominadas Funciones Ejecutivas (FE) que les permita la regulación consciente de su conducta, pensamientos y emociones para el establecimiento de metas, el diseño de estrategias y la toma de decisiones que posibilite la autogestión de sus propios procesos de aprendizaje. (p.51)

Es decir, las funciones ejecutivas van íntimamente relacionadas al desarrollo integral de los estudiantes, por ende, al desarrollo de las habilidades académicas necesarias para cursar con éxito los diferentes niveles educativos. A continuación, muestro una tabla de la relación que percibo entre las habilidades académicas y las funciones ejecutivas:

Tabla 16 Relación entre Habilidades académicas y funciones ejecutivas.

Habilidades académicas	Funciones ejecutivas
Lectura	Memoria de trabajo
	Flexibilidad cognitiva
Escritura	Memoria de trabajo
	Flexibilidad cognitiva
Pensamiento crítico	Razonamiento lógico y reflexivo
	Flexibilidad cognitiva
	Memoria de trabajo
	Control Inhibitorio
Razonamiento matemático	Memoria de trabajo
	Flexibilidad cognitiva
	Razonamiento lógico

Nota. Elaboración propia

3.6 Habilidades académicas y videojuegos MOBA

Existen varias investigaciones respecto al uso de videojuegos y el rendimiento académico, sin embargo, no se ha encontrado uno que analice el efecto de los MOBA sobre el rendimiento académico o las respectivas habilidades. Los diferentes estudios que se han realizado alrededor de los videojuegos no han sido concluyentes sobre si se mejora o empeora el rendimiento académico (López Raventós, 2016).

Aquí se debe tomar en cuenta que no se han analizado respecto a las habilidades que se desarrollan en este, sino al tiempo de uso de videojuegos de cada individuo, o del género al que se juega. A pesar de esto, se ha reconocido ciertas ventajas que tienen los videojuegos para los procesos de enseñanza-aprendizaje, gracias a los estímulos que estos presentan para el desarrollo de habilidades, en los estudiantes, por su estructura, intenciones, interacciones.

A partir de lo dicho en el párrafo anterior, se presenta la siguiente tabla, en la que, se identifican las relaciones que se dan entre las habilidades académicas y los videojuegos MOBA, y de las cuales se espera comprobar la correlación:

Tabla 17 *Habilidades académicas y su relación con los MOBA.*

Habilidad académica	Ejemplo
Lectura	Un buen desarrollo de la habilidad lectora dentro de los videojuegos se hace necesario, puesto que, en ellos, el jugador encontrará nuevos códigos, palabras, conceptos que en muchos casos son específicos de cada videojuego.
Escritura	Al igual que con la lectura, el jugador se encuentra con esos nuevos códigos, los cuales debe aprender a usar, poder desarrollar oraciones coherentes con estos, incluso textos para crear guías de la información/conocimiento adquirido por su experiencia en el videojuego.
Pensamiento crítico	Es el pensamiento reflexivo para solucionar problemas que no tienen una única solución. Es el tipo de pensamiento que te permite, entre otras cosas, evaluar la información y tomar decisiones razonadas. El jugador se ve continuamente en situaciones en las que debe tomar en cuenta varios factores para tomar decisiones, situaciones que pueden

	tener diferentes desenlaces: victoria o derrota anticipada, alargar la partida, sobrevivir para planear una diferente estrategia, debilitar o fortalecer al enemigo, aplazar los objetivos, etc.
Razonamiento numérico	Las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) son las que normalmente se ponen en práctica. Calcular estadísticas (aproximaciones) de los campeones necesita de estas operaciones.

Nota. Elaboración propia. A partir de la experiencia del autor.

A pesar de la falta de evidencia empírica, de la usencia de estudios/investigaciones alrededor de los MOBA y las habilidades académicas, no es descabellado pensar que existe cierta relación o correlación entre el uso de estos videojuegos con las habilidades mencionadas en la tabla.

Para apoyar la anterior afirmación se puede partir desde las consideraciones de los apartados 3.4 y 3.5, donde se muestra que las habilidades cognitivas de *Gf* y las FE se encuentran relacionadas con el desarrollo de las habilidades académicas. Y, si retomamos las evidencias de los estudios presentados en los apartados 2.5 y 2.7; donde se demuestra una correlación en el desarrollo de las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas con el uso extendido de los videojuegos MOBA; parece bastante lógico pensar en la posibilidad de esa correlación con las habilidades académicas.

Y no solo se cuenta con estos estudios para respaldar esta idea; si bien, las habilidades académicas apoyan los procesos en el ámbito escolarizado, también es cierto que estas se pueden transferir hacia lo no escolarizado: no formal e informal; y desde ahí, incluso desarrollarse de cierta manera. Tomando en cuenta que los videojuegos MOBA representan espacios no escolarizados, de hecho, los jugadores usan estas habilidades para avanzar en el videojuego, y en ese punto desarrollar las demás habilidades en un apoyo mutuo.

4 Marco metodológico

4.1 Tipo de estudio y diseño de investigación

En este trabajo de investigación utilicé un enfoque cuantitativo. Como he indicado en el interés por el objeto de estudio, mi proyecto parte de las experiencias propias, de modo que, me valí de la metodología cuantitativa para mostrar que no caigo en sesgos debido a mi conexión emocional con el tema de investigación.

Se utilizará un diseño pre-experimental de comparación de grupo estático (Campbell y Stanley, 1966). Los dos grupos de comparación son: jugadores novatos y expertos de MOBA. En este tipo de diseño hay dos condiciones de la variable independiente: Ausencia (novatos) y presencia (expertos) de pericia en los videojuegos MOBA.

Por medio de este diseño de investigación se evaluaron habilidades cognitivas de alto orden (inteligencia fluida, a partir, del Test Shipley-2, de Walter Shipley y Cristina Gruber, 2009, y de funciones ejecutivas, usando el Test de los senderos TESEN, de Portellano y Martínez, 2014), en novatos y expertos, y habilidades académicas (por ejemplo, habilidades lecto-escritoras) para comparar y determinar si existe o no diferencia estadísticamente significativa (prueba T) entre las medias de habilidades cognitivas, funciones ejecutivas y habilidades académicas entre expertos y novatos. Posterior, se realizó un análisis de correlación entre habilidades cognitivas y habilidades académicas.

Aclaro, también, que soy consciente de la existencia de situaciones que podrían restarle validez interna al estudio (todos los diseños experimentales están sujetos a amenazas a su validez interna y externa, Campbell y Stanley, 1966), por lo que, dentro

de los criterios se incluyó una condición: ningún participante habrá contestado, previamente, ninguno de los instrumentos.

Dos amenazas a la validez interna en este diseño específico, diseño experimental de comparación de grupo estático, son la selección de sujetos y la mortalidad experimental. El primero se refiere a que los jugadores no tengan realmente el nivel de pericia (novatos o expertos), Por lo que es importante establecer bien los criterios de selección. Y el segundo, al abandono de participantes (Campbell y Stanley,1966).

4.2 Hipótesis

Las hipótesis nulas del estudio que esperamos rechazar son:

- H_{01} : expertos y novatos en el videojuego MOBA *League of Legends*, tendrán el mismo nivel de habilidades cognitivas y de funciones ejecutivas.
- H_{02} : las habilidades cognitivas y de funciones ejecutivas medidas en expertos y novatos no están correlacionadas con habilidades académicas.

4.3 Participantes

Los participantes del presente estudio fueron seleccionados a partir de los siguientes criterios:

- Se consideraron edades entre 18 y 25 años.
- Debían ser jugadores del MOBA *League of Legends* (novatos y expertos), de los servidores Latinoamérica Norte (LAN) y Sur (LAS)
- Los novatos son aquellos que se encuentran dentro de los ranks Hierro y Bronce (VI - I) del competitivo. Y los expertos aquellos que se encuentren entre los ranks Platino y Retador.

- Que no hayan sido sometidos, previamente, a los tests que se utilizaron en el estudio (se realizó una breve encuesta para indagar esto).
- Se estableció como obligatorio que fueran estudiantes de nivel superior.

Pensando en el tipo de estudio, el tipo de instrumentos y las pruebas estadísticas que se utilizaron (prueba t y análisis de correlación) se decidió que se tomaría una muestra de veinticinco participantes de cada grupo, novatos y expertos.

4.4 Instrumentos de recolección de datos

- Encuesta de selección de participantes: Esta encuesta va dirigida a los jugadores League of Legends. Tiene la intención de identificar a los candidatos idóneos, procurando que coincidan con las características enlistadas en el apartado anterior, de tal manera que se logre seleccionar de manera adecuada a los participantes en el estudio y al mismo tiempo que se evite la muerte experimental, es decir, que se pierdan participantes de cualquiera de los dos grupos por no completar todas las pruebas
- Test de Shipley-2 (inteligencia fluida): La prueba de Shipley se debe a Walter Shipley y Cristina Gruber (2009). Cada aplicación de Shipley-2 implica la prueba de dos aspectos de la Inteligencia cognitiva, los cuales fueron fundamentales en la concepción original del instrumento y han demostrado que proporcionan una perspectiva bien fundamentada de la Inteligencia cognitiva, que ha superado al escrutinio científico y la aplicación práctica extensa. Éstos son: inteligencia fluida e inteligencia cristalizada. El test se diseñó como una medición rápida de la capacidad cognitiva, que puede ser administrada a un grupo o de manera individual a personas de 7 hasta 89 años. El tiempo de

aplicación va de 20 a 25 minutos y la calificación se puede terminar en un lapso de 5 a 10 minutos; en la aplicación individual un estimado válido de la función cognitiva se puede obtener en menos de 30 minutos, mientras que, en la aplicación en grupo, donde puede utilizarse la prueba de opción múltiple de bloques, el tiempo total para aplicar y calificar a mano todos los resultados será generalmente de menos de una hora para grupos de 30 o menos. Las propiedades psicométricas de las escalas y las combinaciones de Shipley-2 demostraron ser apropiadas para aplicarse en entornos educativos, clínicos y laborales. Las puntuaciones de combinación basadas en la mezcla de resultados de dos escalas de Shipley-2 se evaluaron en consistencia interna y en confiabilidad del test-retest. Los resultados de la confiabilidad, a través de los grupos de edad para la consistencia interna, fueron de 0.92 en la muestra de adultos y de 0.88 en la muestra infantil.

- Test de senderos (Funciones ejecutivas): El Test de los Senderos se debe a José Antonio Portellano y a Rosario Martínez Arias (2014) de la Universidad Complutense de Madrid. Es una prueba tipo *Trial Making Test* de screening o cribado para evaluar las funciones ejecutivas mediante una tarea de planificación visomotora. El test está compuesto por cuatro pruebas diferentes que permiten evaluar una variedad más amplia de componentes incluidos en las funciones ejecutivas, como son la capacidad para planificar, la memoria de trabajo, la flexibilidad mental, la alternancia, la atención sostenida, la memoria prospectiva, la velocidad de procesamiento perceptivo y la fluidez de la respuesta motora. Aplicación: Individual. Tiempo: Variable, aproximadamente 10-15 minutos. Edad: Adultos a partir de 18 años. Puede ser útil en distintos ámbitos de la evaluación psicológica laboral, educativa, deportiva, militar,

pericial o jurídica, ya que proporciona una información útil acerca de la capacidad de planificación de la persona, así como de su rendimiento ejecutivo. Se puede aplicar a jóvenes y adultos a partir de los 16 años, siempre que el evaluado no presente limitaciones sensoriales (visuales principalmente), motoras (que afecten a las extremidades superiores) o neuropsiquiátricas graves que le impidan la comprensión (Portellano y Martínez, 2014, p.15-16). El test se describe como de “lápiz y papel”, sin embargo, para esta investigación se ha desarrollado una aplicación para smarthphone y laptop que permite simular el test. Consta de 4 senderos en los que los participantes tendrán que “unir puntos”, de acuerdo con las instrucciones: conectar en orden creciente o decreciente, alternando colores o formas. Se miden tres parámetros: tiempo de ejecución, aciertos, errores (de secuencia, alternancia).

- Proficiency profile test (ETS, USA) (habilidades académicas): Es una prueba de habilidades de nivel universitario en lectura, escritura, pensamiento crítico y matemáticas diseñada para medir las habilidades académicas desarrolladas a través de cursos de educación general, en lugar del conocimiento de la materia que se enseña específicamente en esos cursos. En su versión reducida son nueve reactivos para contestar en formato de opción múltiple por habilidad, es decir, son 36 ejercicios en total. Cada uno cuenta con su instrucción y en el caso de habilidades lectoras y de pensamiento crítico con un pasaje. Dentro de cada macro habilidad se miden diferentes micro habilidades. Lectura: interpretar términos clave, reconocer intenciones en los escritos, reconocer información explícita, realizar inferencias, reconocer retórica; escritura: uso gramatical, organizar unidades de lenguaje, reconocer y reorganizar lenguaje figurativo; pensamiento crítico: distinguir entre retórica y argumentación en un escrito,

reconocer suposiciones, reconocer la mejor hipótesis a partir de la información presentada, inferir e interpretar la relación entre variables, elaborar conclusiones basadas en la información presentada; y razonamiento matemático: reconocer e interpretar signos matemáticos, leer e interpretar tablas, evaluar fórmulas, ordenar y comparar números, interpretar proporciones y porcentajes, usar fórmulas matemáticas (ETS, 2021). Como complemento se utilizaron preguntas del test de habilidades académicas para ingreso a las universidades en Ecuador, esta prueba guarda relación (similitud) con la de ETS en algunas de sus secciones.

4.5 Procedimiento

El proyecto se desarrolló en cuatro fases: selección de la muestra; selección y/o preparación de instrumentos; aplicación de los instrumentos y, por último, análisis de la información e interpretación de resultados.

- **Fase 1 Selección y preparación de los instrumentos:** Se analizaron las habilidades a medir en cada uno de los tres casos: habilidades cognitivas (inteligencia fluida), funciones ejecutivas y habilidades académicas. Luego de establecer estas habilidades se procedió a elegir las pruebas adecuadas, respectivamente: Test Shipley-2, Test de Senderos (TESEN) y Proficiency profile Test. Este último fue modificado para adaptarlo al contexto latinoamericano, se utilizaron preguntas de dos pruebas de habilidades académicas, una de ellas fue la prueba de ingreso a las universidades que se aplica en Ecuador.

Una vez elegidos los tests, se procedió a su digitalización, puesto que, las aplicaciones debían ser cien por ciento *online*, debido a la contingencia sanitaria

y a las características de la población. Tomando esto en consideración, se procedió de tal manera que se respetaran los formatos y procedimientos de cada test en la medida de lo posible. Se desarrollaron formularios en los casos del Test Shipley-2 (ver Anexo 1) y de Habilidades académicas (ver Anexo 2). Para el caso del Test de Senderos (ver Anexo 3) se desarrolló una aplicación web (con la ayuda del software GDevelop 5)¹², con la que logré emular el funcionamiento del test.

- **Fase 2 Selección de muestra:** Se creó el formulario de reclutamiento (ver anexo 4), de acuerdo con las características establecidas en el apartado de población, del presente capítulo.

Para el reclutamiento, se publicó el formulario en diferentes redes sociales, en grupos de videojugadores de *League of Legends*. El formulario de reclutamiento estuvo abierto para recibir los datos de participantes durante una semana. En este tiempo, se recibió la inscripción de ciento siete personas para participar en las tres pruebas.

De las ciento siete personas inscritas, se procedió a elegir a los participantes que cumplieran con los requisitos establecidos en el apartado de población. Se eligieron veinticinco expertos y veinticinco novatos.

- **Fase 3 Aplicación de los instrumentos:** Después de seleccionar a los participantes, comencé a planificar la aplicación de las tres pruebas, lo más conveniente fue aplicarlas una por semana, ya que era imposible reunir a todos los participantes el mismo día y hora. Se procedió a contactar a los participantes y enviarles los formularios donde podrían elegir el día y la hora para asistir a la aplicación de cada prueba (ver Anexo 5).

¹² <https://gdevelop.io/>

La primera semana se aplicó el cuestionario del Test Shipley-2, la segunda semana se procedió con el Test de Senderos y la tercera semana fue el turno de la prueba de habilidades académicas.

- **Fase 4 Análisis de datos:** Una vez acabadas las aplicaciones de las pruebas, se inició la fase de análisis cuantitativo de datos, en el que se utilizó SPSS para realizar las comparaciones, significancias y correlaciones, mediante el uso de la Prueba t y el coeficiente correlacional de Pearson (r).

5 Análisis de datos y resultados

En este apartado presento el análisis de los datos recogidos en las tres pruebas, en el siguiente orden: Test de Shipley, Test de senderos, y Test de habilidades académicas.

Y al final, haré el análisis de correlación entre los resultados de las tres pruebas.

Test de Shipley-2 (Inteligencia fluida y cristalizada)

Para el análisis del Test de Shipley-2 se debe aclarar la nomenclatura que se utilizará en las tablas y el análisis de las mismas:

- Sección de vocabulario = ValorV
- Sección de abstracción = ValorA
- Sección de bloques = ValorB

Las estadísticas presentadas y analizadas a continuación fueron calculadas a partir de los resultados de la aplicación de la prueba (ver Anexo 6). Estos datos (puntuaciones directas obtenidas de cada individuo) fueron transformados a calificaciones estándar y posteriormente a categorías interpretativas, establecidas en las tablas de baremos mexicanos del Manual del Shipley y de acuerdo con las edades de los participantes (jóvenes de 17 a 19 años; adultos de 20 años a 29 años). La muestra total de participantes en este estudio tuvo un rango de edad de 18 a 25 años.

Tabla 18 Datos estadísticos de grupo. Test Shipley-2

Variable	Rango	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
ValorV	Experto	25	5.20	.764	.153
	Novato	25	4.32	.557	.111
ValorA	Experto	25	5.68	.900	.180
	Novato	25	3.28	.614	.123
ValorB	Experto	25	5.00	.866	.173
	Novato	25	3.68	1.345	.269

Nota. Elaboración propia

Como podemos observar, de manera inicial, se puede apreciar una diferencia en las medias entre expertos y novatos, en las tres secciones de la prueba (Vocabulario, Abstracción y Bloques). Sin embargo, solo con estos datos no podemos asumir que sea una diferencia significativa, estadísticamente hablando. Por tal razón, se realizaron cálculos a partir de la prueba t, con ayuda del software estadístico SPSS. Esta prueba se realizó de manera automática a partir de los datos ingresados en el programa. La prueba t nos permitió identificar si existe una diferencia estadística significativa, si la significancia se encuentra en valores entre .000 y .050.

Tabla 19 Resultados de la prueba t. Test Shipley-2

Variable	Medias	Valor de t	Grados de libertad	Significancia
ValorV	E: 5.20	4.655	48	.000
	N: 4.32	4.655	43.891	.000
ValorA	E: 5.68	11.016	48	.000
	N: 3.28	11.016	42.352	.000
ValorB	E: 5.00	4.125	48	.000
	N: 3.68	4.125	40.975	.000

Nota. Elaboración propia

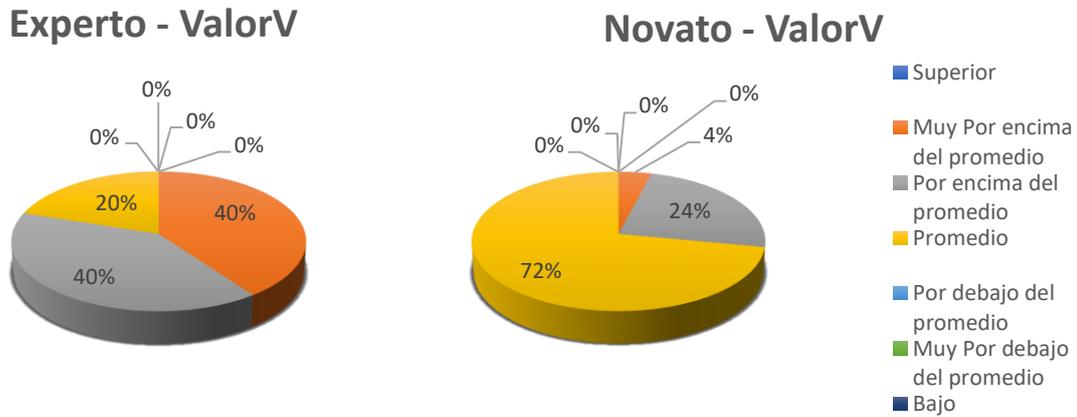
La tabla anterior representa los datos más relevantes de la tabla completa, generada por el software SPSS (ver Anexo 7), en ella se muestran las medias, tanto de expertos como de novatos, el valor de t, los grados de libertad y el valor de la significancia de cada variable.

A partir de los resultados de la prueba t, podemos observar que la significancia correspondiente a las tres variables de la prueba es igual un valor de .000, lo cual quiere decir que existe una diferencia estadísticamente significativa en los resultados, entre expertos y novatos, a favor de los expertos. Esto nos muestra que sí existe un desarrollo de habilidades cognitivas (inteligencia fluida y cristalizada) por el uso de los videojuegos MOBA. Para complementar el análisis de los datos se ha recurrido también a la estadística descriptiva, la cual nos permitió ver las características de la muestra que

formó parte de este estudio. Por lo cual, paso a analizar cada sección de la prueba, de acuerdo con las categorías interpretativas del test:

Bajo, Muy por debajo del promedio, Por debajo del promedio, Promedio, Encima del promedio, Muy por encima del promedio, Superior.

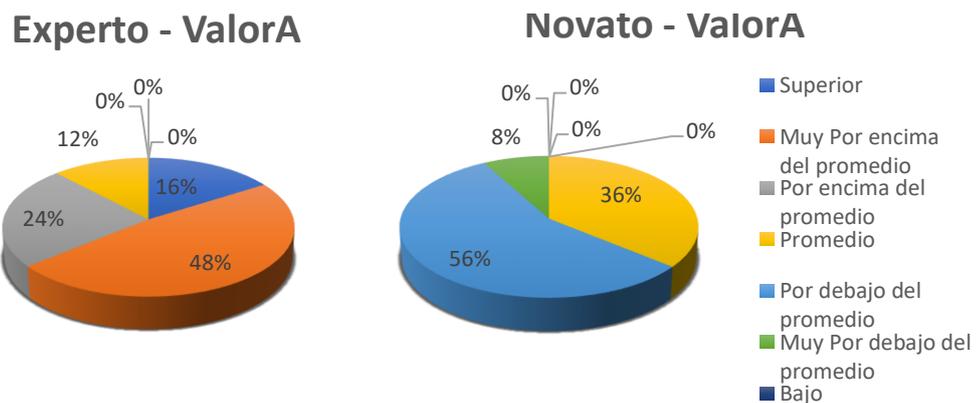
Figura 1 Gráfico comparativo. ValorV



Nota. Elaboración propia

Podemos ver en el gráfico anterior que el 100% de la muestra de expertos se encuentra en las categorías de Promedio (20%), Por encima del promedio (40%), Muy por encima del promedio (40%) en Vocabulario (Inteligencia cristalizada); mientras que 72% de la muestra de novatos se encuentra en la categoría Promedio, 24% en la categoría Por encima del promedio y, apenas, un 4% Muy por encima del promedio.

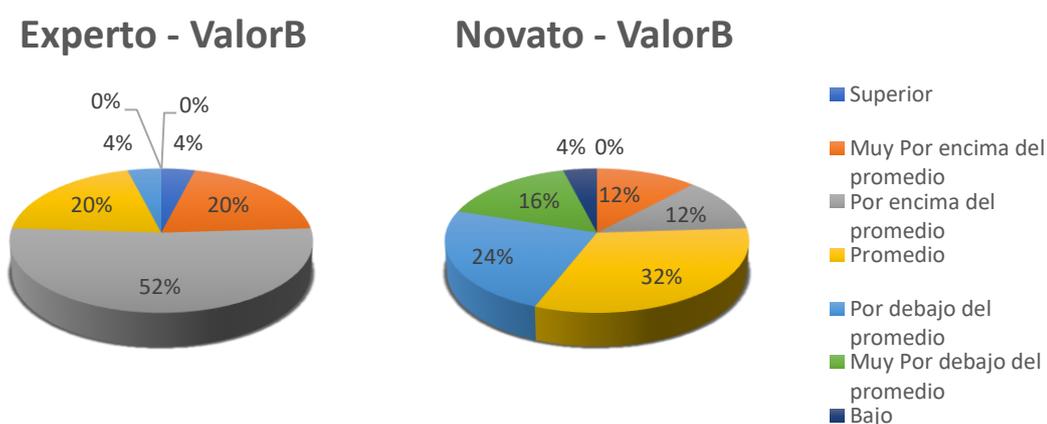
Figura 2 Gráfico comparativo. ValorA



Nota. Elaboración propia

En este gráfico, los participantes del grupo de expertos se encuentran en las categorías de Promedio (12%), Por encima del promedio (24%), Muy por encima del promedio (48%) y Superior en Abstracción (Inteligencia fluida); mientras que los novatos se ubican en la categoría Promedio (36%), Por debajo del promedio (56%) y Muy por debajo del promedio (8%).

Figura 3 Gráfico comparativo. ValorB



Nota. Elaboración propia

En el gráfico correspondiente a la sección de Bloques (Inteligencia fluida), el 20% de los expertos se encuentra en la categoría promedio, el 52% en la categoría Por encima del promedio, el 20% Muy por encima del promedio, 4% en Superior y solo 4% Por debajo del promedio. Mientras que, para el grupo de novatos, el 12% se ubica en la categoría Muy por encima del promedio, 12% Por encima del promedio, 32% en Promedio, 24% Por debajo del promedio, 16% Muy por debajo del promedio y 4% en Bajo.

A través del análisis estadístico descriptivo se pueden apreciar diferencias importantes, al igual que con el análisis estadístico inferencial de la prueba t, entre los grupos de expertos y novatos, a favor del grupo de expertos.

Test de Senderos (Funciones Ejecutivas)

Para el TESEN, al igual que en el test de Shipley, se realizaron los cálculos a partir de los resultados de las 4 pruebas que comprenden este test (ver Anexo 8). El análisis del TESEN se desarrolla a partir de 3 variables: ejecución total, velocidad total, precisión total; las cuales se obtuvieron partir de las siguientes fórmulas:

- $Ejecución\ Total = \frac{Acertos\ totales - Errores\ totales}{Tiempo\ total} * 100$
- $Tiempo\ total = Tiempo1 + Tiempo2 + Tiempo3 + Tiempo4$
- $Precisión\ total = \frac{Acertos\ totales - Errores\ totales}{Acertos\ totales} * 100$

Una vez calculados los valores de cada variable, para cada uno de los participantes de la prueba, ubiqué los resultados en los decatipos establecidos para esta prueba de acuerdo con su Manual. A partir de estos decatipos se calcularon las medias para cada variable en expertos y novatos, como se presenta en la tabla a continuación:

Tabla 20 Datos estadísticos de grupo. TESEN

Variable	Rango	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Ejecución total	Experto	25	9.52	1.447	.289
	Novato	25	5.00	2.179	.436
Velocidad Total	Experto	25	8.92	1.847	.369
	Novato	25	4.80	2.082	.416
Precisión total	Experto	25	6.69	2.791	.558
	Novato	25	4.76	2.891	.578

Nota. Elaboración propia

En esta tabla se pueden apreciar diferencias, entre los grupos de expertos y novatos, en las medias de las tres variables, las medias de los expertos casi doblan a las del grupo de novatos. Y de igual manera que en el Test Shipley-2, a pesar de la enorme diferencia, fácilmente apreciable, entre las medias, realizamos el cálculo de la prueba t, con la ayuda del software SPSS, para asegurar la existencia de una diferencia estadísticamente significativa (entre .000 y .050 de significancia)

Tabla 21 Resultados prueba t. TESEN

Variable	Medias	Valor de t	Grados de libertad	Significancia
Ejecución total	E: 9.52	8.639	48	.000
	N: 5.00	8.639	41.713	.000
Velocidad Total	E: 8.92	7.403	48	.000
	N: 4.80	7.403	47.327	.000
Precisión total	E: 6.96	2.737	48	.009
	N: 4.76	2.737	47.941	.009

Nota. Elaboración propia

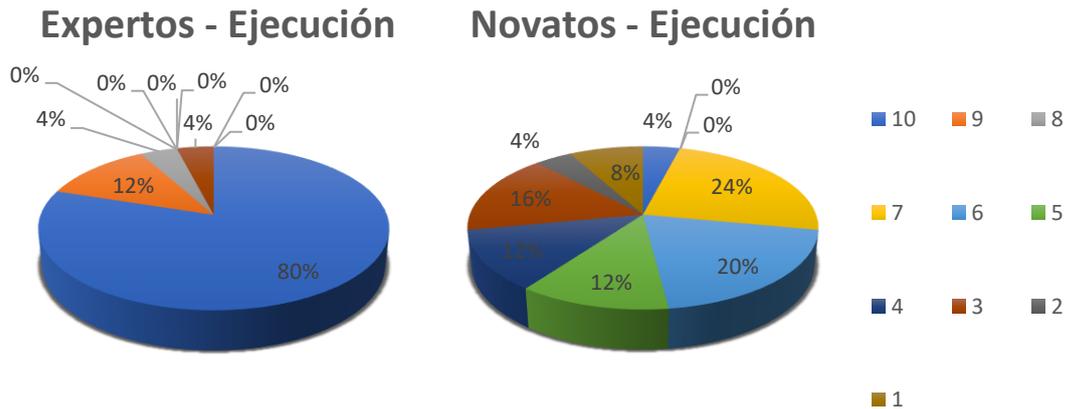
Esta tabla, al igual que en Shipley-2, muestra las medias de expertos y novatos, el valor de t y de la significancia, que representan los datos de interés para el análisis, los cuales fueron extraídos de la tabla generada por el software SPSS (ver Anexo 9).

Los resultados de la prueba t para el Test de Senderos muestran una significancia de .000 para las variables de ejecución total y velocidad total, lo cual indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de expertos y novatos. Para el caso de la variable de precisión total el valor de la significancia es de .009, este valor se encuentra en el rango de .000 a .050, es decir, en esta también existe una diferencia significativa entre las variables de expertos y novatos. Estos resultados indican que existe una diferencia importante en el desarrollo de las funciones ejecutivas debida al uso experto de los videojuegos MOBA.

Al igual que en el test de Shipley-2, acompañaré el análisis de datos con gráficos de estadística descriptiva, para cada variable de la prueba. En estos gráficos se mostrarán los porcentajes de la población de cada grupo por decatipos¹³, en una escala del 1 al 10, donde 1 es el más bajo y 10 el más alto.

¹³ Los decatipos son una puntuación transformada, establecida para el Test Shipley-2. Los decatipos van del 1 al 10, y albergan cierto rango de puntajes. Los decatipos permiten que sea más sencilla la comparación entre puntajes.

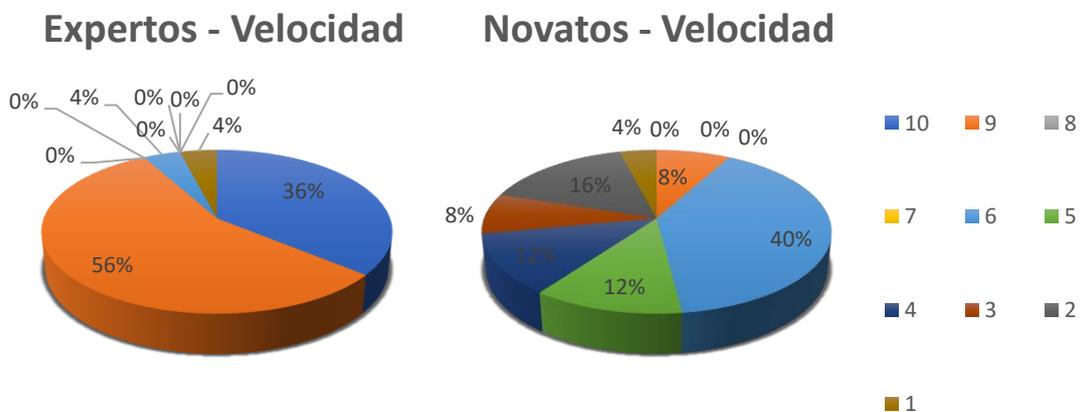
Figura 4 Gráfico comparativo. Ejecución



Nota. Elaboración propia

En estos gráficos podemos ver una clara diferencia en la población de ambos grupos, con respecto a la ejecución de la prueba. El 80% del grupo de expertos se ubica en el decatipo 10, 12% en el decatipo 9, 4% en el decatipo 8 y el último 4% en el decatipo 3. En el grupo de novatos, solo el 4% se encuentra en el decatipo 10, mientras el resto lo encontramos desde el decatipo 7 (24%) hacia abajo, decatipo 6 (20%), decatipo 5 (12%), decatipo 4 (12%), decatipo 3 (12%), decatipo 2 (4%) y decatipo 1 (8%).

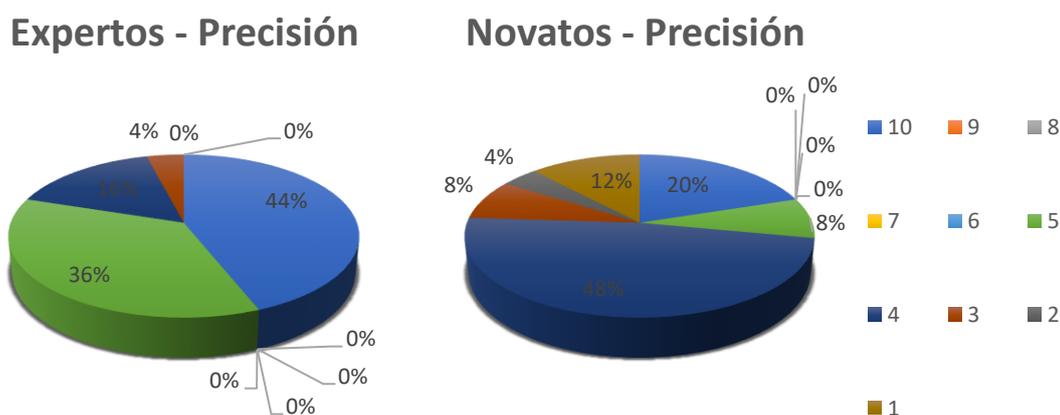
Figura 5 Gráfico comparativo. Velocidad



Nota. Elaboración propia

En el gráfico comparativo de velocidad, en el grupo de expertos el 36% se ubica en el decatipo 10, 56% en el decatipo 9, 4% en el decatipo 6 y 4% en el decatipo 1. En el grupo de novatos 8% de su población se encuentra en el decatipo 9, 40% en el decatipo 6, 12% en el decatipo 5, 12% en el decatipo 4, 8% en el decatipo 3, 16% en el decatipo 2 y 4% en el decatipo 1.

Figura 6 Gráfico comparativo. Precisión



Nota. Elaboración propia

Por último, en los gráficos de la variable Precisión; la población de los dos grupos está repartida de la siguiente manera: Expertos, decatipo 10, 44%; decatipo 5, 36%; decatipo 4, 16%; decatipo 3, 4%; Novatos, decatipo 10, 22%; decatipo 5, 8%; decatipo 4 48%; decatipo 3, 8%; decatipo 2, 4% y decatipo 1, 12%.

Al revisar los porcentajes de los tres gráficos comparativos, podremos ver que las diferencias entre el grupo de expertos y el de novatos es muy clara. Los expertos muestran una clara superioridad en el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Test de Habilidades Académicas

Al igual que en las pruebas anteriores, el análisis de datos parte de la tabla de resultados del test correspondiente (ver Anexo 10). Se calcularon las medias, por grupo, de las cuatro secciones del test: escritura, lectura, pensamiento crítico y matemáticas.

Tabla 22 Datos estadísticos de grupo. Habilidades académicas

Variable	Rango	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Escritura	Experto	25	6.80	.764	.153
	Novato	25	4.76	1.451	.290
Lectura	Experto	25	5.72	1.242	.248
	Novato	25	5.20	1.555	.311
Pensamiento Crítico	Experto	25	5.44	1.557	.311
	Novato	25	3.84	1.143	.229
Matemáticas	Experto	25	7.76	1.332	.266
	Novato	25	4.00	2.082	.416

Nota. Elaboración propia.

En principio, no se logra divisar una diferencia muy grande entre las medias de expertos y novatos. De hecho, en la sección de lectura, por ejemplo, las medias son bastante similares 5.72 (expertos) y 5.20 (novatos). Por lo que es necesario realizar la prueba t, para disipar cualquier duda sobre si las medias de las cuatro secciones presentan una diferencia significativa entre expertos y novatos.

Tabla 23 Resultados prueba t. Habilidades académicas

Habilidad	Medias	Valor de t	Grados de Libertad	Significancia
Escritura	E: 6.80	6.219	48	.000
	N: 4.76	6.219	36.345	.000
Lectura	E: 5.72	1.307	48	.198
	N: 5.20	1.307	45.774	.198
Pensamiento Crítico	E: 5.44	4.142	48	.000
	N: 3.84	4.142	44.052	.000
Matemáticas	E: 7.76	7.608	48	.000
	N: 4.00	7.608	47.918	.000

Nota. Elaboración Propia

Como en el caso de las dos pruebas anteriores, esta tabla parte de la generada por el software SPSS (ver Anexo 11), tomando solo los valores relevantes para el análisis: medias, valor de t y la significancia. En los resultados mostrados por la tabla de arriba, por un lado, se puede apreciar una significancia de .000 para las variables de escritura, pensamiento crítico y matemáticas, esto quiere decir que sí existe una diferencia significativa entre los dos grupos, es decir, los expertos tienen un mayor

desarrollo de las habilidades académicas de escritura, pensamiento crítico y matemáticas, en comparación con los novatos.

Por el otro lado, tenemos una significancia de .198 (significancia bilateral; .099 significancia unilateral) entre las medias de novatos y expertos en la variable de lectura. Este valor de la significancia es muy superior al rango de .000 a .050, lo cual quiere decir que, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos, para el caso de esta variable. En otras palabras, no existe una diferencia notable, entre expertos y novatos, en el desarrollo de la habilidad académica de lectura.

Coefficiente Correlacional de Pearson (r)¹⁴

Tabla 24 Tabla de Correlación entre variables. Novatos

Variable	Variable relacionada	r	Significancia
HA Matemáticas	HA Lectura	-.451	.024
TESEN Precisión Total	HA Pensamiento crítico	.555	.004
SHIPLEY Bloques	HA Lectura	-.486	.014

Nota. Elaboración propia

En esta primera tabla de correlaciones seleccioné, de la tabla generada por el SPSS (ver Anexo 12), tres variables que obtuvieron una significancia dentro del rango aceptable (.000 - .050) en correlación con las habilidades académicas, las cuales analizo continuación.

La primera variable es HA Matemáticas la cual tiene un coeficiente de correlación (r) de -.451 y una significancia de .024 cuando se la correlaciona con la Habilidad académica de Lectura; el valor de la significancia nos indica que hay una correlación importante entre Matemáticas y Lectura, sin embargo, el valor negativo que

¹⁴ Existen varios coeficientes correlacionales. Sin embargo, el Coeficiente correlacional de Pearson es el que se ajusta al tipo de comparación que realizo en mi trabajo de tesis, puesto que, se utiliza para variable intervalares y de razón, como las que estoy midiendo.

presenta r nos muestra que el tipo de correlación es indirecta o inversa, es decir, que mientras HA matemáticas crece, HA lectura decrece; y viceversa.

La segunda variable es la de TESEN Precisión Total, con un coeficiente r de .555 y una significancia de .004, relacionada a la variable HA pensamiento crítico. Con base en el valor de la significancia podemos apreciar que existe una correlación fuerte entre las dos variables, y el coeficiente de .555, al ser positivo declara que existe una correlación directa, lo que quiere decir que, si la primera variable crece, la segunda también lo hará.

La última variable para analizar en la tabla correspondiente a novatos es SHIPLEY Bloques en relación con HA Lectura, donde se encuentra un coeficiente r de -.486 y una significancia de .014. Estos resultados marcan una relación importante entre las dos variables, pero ésta es negativa, indirecta o inversa; es decir, mientras una de las variables crece la otra decrecerá.

En los resultados de correlación en el grupo de novatos, la correlación negativa de Matemáticas y Bloques con Lectura es muy interesante, ya que, nos muestra en parte lo que, normalmente se ve en los estudiantes, los que son buenos para matemáticas normalmente no son muy buenos con habilidades relacionadas al lenguaje. Y así mismo, en la dirección contraria, quienes son buenos en lenguaje, no son tan hábiles para matemáticas.

Tabla 25 Tabla de correlación entre variables. Expertos

Variable	Variable relacionada	r	Significancia
HA Pensamiento crítico	HA Lectura	.468	.018
TESEN Ejecución total	HA Escritura	-.429	.032
TESEN Velocidad total	HA Escritura	-.527	.007
SHIPLEY Vocabulario	HA Lectura	.413	.040
SHIPLEY Vocabulario	HA Pensamiento crítico	.627	.001

SHIPLEY Abstracción	HA Pensamiento crítico	.449	.024
SHIPLEY Abstracción	HA Matemáticas	.481	.015

Nota. Elaboración propia

De la tabla correspondiente al grupo de expertos (ver Anexo 13), seleccioné las variables que se encuentran en la tabla de arriba, las cuales tienen un coeficiente correlacional relevante y una significancia importante.

La primera variable, HA Pensamiento crítico, tiene un coeficiente r de .468 y una significancia de .018, en relación con HA Lectura. El coeficiente correlacional positivo indica una relación directa entre las variables y el valor de la significancia asegura que existe una importante correlación entre ellas. Mientras más alto el desarrollo de HA Pensamiento crítico, más alto el desarrollo de HA Lectura y viceversa.

La segunda variable corresponde a TESEN Ejecución total, relacionada con HA Escritura, con un coeficiente r de -.429 y una significancia de .032. Estos datos nos revelan una correlación negativa o inversa significativa. En la tercera fila encontramos a las variables TESEN Velocidad total y HA escritura, las cuales tienen un coeficiente correlacional de -.527 y una significancia de .007, lo cual, al igual que en el caso anterior, representa una correlación inversa, afirma una correlación en la que un mayor desarrollo en una de las variables significaría un menor desarrollo en la otra.

En las siguientes dos filas tenemos a la variable es SHIPLEY Vocabulario, enfrentada a las variables HA lectura y HA Pensamiento crítico, con los datos: $r = .413$, significancia=.040 y $r=.627$, significancia=.001; respectivamente. Ambos coeficientes correlacionales positivos, por lo tanto, se encuentran en una correlación directa, y su significancia se encuentra dentro del rango aceptable, lo que nos indica que su correlación es significativa/importante.

En las dos últimas filas, la variable SHIPLEY Abstracción, se la relaciona con HA Pensamiento crítico y HA matemáticas. Ambas correlaciones son positivas, así como sus significancias importantes, lo que lleva a comprobar una correlación directa entre SHYPLEY abstracción y las dos habilidades académicas, con valores de r iguales a .449, .481; y significancias iguales a .024, .015, respectivamente.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

En el desarrollo del proyecto de tesis, encontré diversos artículos y proyectos relacionados a habilidades cognitivas y su desarrollo a través de los videojuegos, en cuanto a funciones ejecutivas, la bibliografía no fue tan fácil de encontrar, especialmente la que se relacionara directamente con videojuegos. La parte que fue complicada, pues es prácticamente inexistente fue la de encontrar bibliografía que relacionara videojuegos MOBA y habilidades académicas, y en los casos que se encontró, estos escritos/investigaciones tenían un análisis con muy poco rigor, o la relación videojuego-desarrollo de habilidades no era el centro de estos.

A partir de lo recolectado se logró establecer listas de funciones y habilidades relacionadas a los videojuegos MOBA, para identificar los instrumentos de investigación adecuados para medir éstas: Test de Shipley-2, Test de Senderos y Test de Habilidades académicas. Estos instrumentos me permitieron cumplir con los tres primeros objetivos específicos de mi tesis, los de determinar las habilidades cognitivas, funciones ejecutivas y habilidades académicas en jugadores de videojuegos MOBA, y si existen diferencias entre expertos y novatos novatos.

La prueba Shipley-2 con la cual medí habilidades cognitivas de inteligencia fluida (abstracción y bloques) e inteligencia cristalizada (vocabulario), nos ofreció la oportunidad de comparar habilidades de alto orden, más allá de la coordinación mano ojo, tiempo de reacción o inhibición de respuesta, que son las habilidades de bajo orden típicamente medidas en la bibliografía encontrada acerca del tema.

El Test de Senderos, hizo su parte con respecto a las mediciones de funciones ejecutivas como: planificación, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, atención

sostenida, velocidad de procesamiento, etc.; que son las funciones, mayormente, relacionadas con habilidades académicas, con un buen rendimiento escolar. Aquí, debo aclarar, también, que no encontré bibliografía que usara este test para estudiar el desarrollo de funciones ejecutivas por el uso extendido de videojuegos MOBA, por lo que hasta cierto punto su uso en este tipo de estudios es inédito.

En cuanto al Test de HA, este se eligió por las habilidades que mide: escritura, lectura, pensamiento crítico y matemáticas, que son algunas de las habilidades más importantes para cualquier disciplina, junto con otras habilidades de autorregulación como organización del tiempo, planificación de tareas, entre otras. Este test resultó bastante conveniente pues poseía una versión más corta, de cuarenta y cinco minutos de aplicación, a diferencia de la mayoría de test con características e intenciones similares, cuyos tiempos aplicación rondaban entre 2 y 4 horas.

Con base en los resultados de las tres pruebas que se eligieron para el proyecto, se pudo comparar la diferencia en el desarrollo tanto de habilidades cognitivas como de funciones ejecutivas y habilidades académicas, en videojugadores novatos y expertos. En esta comparación, que se realizó por medio de la Prueba t (con ayuda del software SPSS de análisis estadístico) y de la estadística descriptiva (con los gráficos de pastel), se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos (expertos y novatos), a favor del grupo de expertos.

En el grupo de novatos solo se obtuvieron dos correlaciones significativas entre las dos primeras pruebas y la tercera. La primera, una correlación negativa o inversa entre las variables SHIPLEY Bloques y HA Lectura, lo cual me recuerda a la relación que tienen las matemáticas y la lengua, donde alguien bueno en la asignatura de Matemáticas, normalmente, no destaca en Lengua y Literatura, y viceversa.

Y la segunda, una correlación positiva entre TESEN Precisión total y HA Pensamiento crítico, lo cual podría significar una relación entre el desarrollo del Pensamiento crítico y funciones ejecutivas como memoria de trabajo o flexibilidad cognitiva. Esta última podríamos decir que está teóricamente relacionada a pensamiento crítico pues el tipo de problemas que se abordan con éste, demandan una flexibilidad de pensamiento para encontrar la mejor solución o respuesta a problemas que no tienen una única solución.

En el grupo de expertos, encontramos 6 correlaciones significativas, entre las que podemos destacar, por un lado, las correlaciones directas o positivas de SHIPLEY Vocabulario con HA Lectura y HA Pensamiento crítico, lo cual demarca una relación entre el desarrollo de la inteligencia cristalizada con un mejor rendimiento en cuanto a lectura y pensamiento crítico. Y por el otro, la correlación directa de SHIPLEY Abstracción con HA Pensamiento crítico y HA Matemáticas. Este resultado muestra la relación entre inteligencia fluida y habilidades académicas.

La correlación entre Shipley Vocabulario y HA Lectura es bastante obvia. Son habilidades que van de la mano, al ser cuestiones lingüísticas. Que SHIPLEY Vocabulario y HA Pensamiento crítico estén relacionadas, hace referencia a la necesidad de desarrollar habilidades propias de la Inteligencia cristalizada como memoria de largo plazo y organización de la información, relacionadas también con la toma de decisiones, necesaria para el desarrollo del pensamiento crítico.

Las últimas correlaciones son, también, interesantes. En primer lugar, la correlación entre SHIPLEY Abstracción y HA Pensamiento crítico, la cual se podría explicar en que ambas variables necesitan de la capacidad de resolución de problemas y la memoria de trabajo, para alcanzar un puntaje alto. En segundo lugar, la correlación entre SHIPLEY Abstracción y HA Matemáticas, estas dos variables requieren un

razonamiento abstracto y lógico, así como de la memoria de trabajo, para recuperar información y usarla de manera adecuada en la resolución de los reactivos en ambas pruebas.

Todo lo anterior fue relacionado a los objetivos de la investigación desde el objetivo general hasta el último objetivo específico; los cuales se cumplieron en secuencia al presentar los resultados de las mediciones y, las comparaciones entre novatos y expertos, así como las correlaciones halladas de habilidades cognitivas (*Gf* y *Gc*) y funciones ejecutivas con las habilidades académicas. Ahora, en cuanto a las dos hipótesis nulas planteadas en el marco metodológico, puedo afirmar, a partir de los resultados, que estas han sido refutadas.

La primera hipótesis expresaba que expertos y novatos tendrían el mismo nivel de desarrollo en las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas, sin embargo, a partir del análisis de datos puedo aseverar que el desarrollo de las habilidades difiere de manera significativa entre los dos grupos. Los resultados de las dos pruebas son contundentes en esto, en las diferentes variables de cada una.

En la prueba Test Shipley-2 (*Gc* y *Gf*) se observaron diferencias significativas (significancia de .000) en las tres secciones: vocabulario, abstracción y bloques; es decir, en habilidades cognitivas como: decodificación en lectura, fluidez de soluciones, deducción, conocimiento matemático, fluidez asociativa, entre otras.

En el TESEN, los resultados fueron aún más obvios, en estos las medias del grupo de expertos doblaron los valores del grupo de novatos, además de la significancia de .000 que arrojó la prueba t. Esto nos indica que en el caso de FE como: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y razonamiento lógico; se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa.

La segunda hipótesis planteaba que no existe correlación entre las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas medidas en los dos grupos y las habilidades académicas medidas en una tercera prueba. Con ayuda del coeficiente correlacional de Pearson he podido refutar esta hipótesis, pues encontré correlaciones significativas entre las dos primeras pruebas y la tercera, correlaciones como la de HA Pensamiento crítico con Shipley Vocabulario, la cual contiene a la comprensión lectora como una de las habilidades medidas o la de HA Pensamiento crítico y HA matemáticas con SHPLEY abstracción, donde se incluye habilidades como conocimiento matemático y resolución de problemas.

El desarrollo de este proyecto deja como resultados estas correlaciones entre las habilidades medidas, lo cual me motiva a pensar que se podrían usar las habilidades y funciones desarrolladas en los videojuegos dentro de las instituciones educativas, dentro de las aulas. No obstante, debo ser realista, y enfrentar la situación de que el uso de los videojuegos no tendrá una fácil aceptación en el ámbito la educación formal.

Para lograr esto los profesionales de la educación: docentes, directivos, autoridades, investigadores, deben desarrollar trabajos en las disciplinas pedagógicas y didácticas para comenzar a buscar sentidos y sentires de los estudiantes respecto a estos aspectos. empezar por un intento de emular esas motivaciones de los estudiantes para usar videojuegos, que los llevan a desarrollar habilidades cognitivas y funciones ejecutivas en el ámbito informal, y que como docentes investigadores, deberíamos buscar la manera de transferirlos al ámbito formal.

Alcances

- La digitalización de las pruebas que se utilizaron para el estudio. Para Shipley-2 y habilidades académicas, se desarrollaron formularios en línea, adecuando las

preguntas y respetando en la mayor medida de lo posible los formatos de cada una de las pruebas. Y para la prueba TESEN se desarrolló una app web que permitió emular el funcionamiento de la prueba para poder aplicarla completamente en línea. Durante la selección de los instrumentos, específicamente, en la adecuación de estos a la virtualidad, realicé una búsqueda exhaustiva, para corroborar si existía o no una versión virtual del test, a lo que debo agregar que solo encontré una versión, pero que no respetaba las reglas establecidas en el manual de este, por lo tanto, su uso resultó improcedente, llevándome a la necesidad de la creación de mi propia aplicación.

- El desarrollo del marco teórico y metodológico del proyecto de tesis muestra un aporte a la literatura donde se relacionan los videojuegos MOBA y el desarrollo de habilidades académicas. Además de que, presenta una descripción bastante amplia de los elementos y relaciones existentes en dicho género de videojuegos.

Limitaciones

- Una gran limitación para el proyecto fue, prácticamente, la inexistencia de literatura que relacionara videojuegos MOBA y desarrollo de habilidades académicas. Durante la revisión bibliográfica se pudo encontrar un texto que incluía el uso de videojuegos y la habilidad de escritura, sin embargo, su centro no era el desarrollo de la habilidad de escritura debido al uso de los videojuegos, sino que centraba su intención en la aplicación de la experiencia para la creación de narrativas.
- Durante la elaboración del estado del arte se desarrolló una búsqueda exhaustiva de artículos científicos y libros que pudieran referirse al tema de investigación. La búsqueda se llevó a cabo tanto en español como en inglés, se utilizaron diferentes motores de búsqueda o páginas de indexación como: Ebsco, Scopus,

Latindex, DAOJ, SciELO, Dialnet, Google Scholar; así como en repositorios de diversas universidades.

- En esta investigación se ha mostrado una correlación entre las mediciones de habilidades cognitivas, funciones ejecutivas y habilidades académicas, sin embargo, no se puede asegurar que el desarrollo de las habilidades académicas se deba, específicamente, al uso de los MOBA. Para poder llegar a esta relación directa, se podrían desarrollar estudios en los que se lleve un seguimiento más extenso a los participantes, y en los que podrían incluirse, además, sus historias de vida, para tener un panorama más completo sobre su desarrollo antes, durante y después del estudio.

Recomendaciones

- Si bien se lograron resultados favorables en las correlaciones entre las habilidades cognitivas y funciones ejecutivas con las habilidades académicas, podrían desarrollarse estudios con diferentes test de funciones ejecutivas, diferentes al Test de Senderos, para hacer mediciones y correlaciones con otras funciones ejecutivas. Así como buscar otros test, a parte del Shipley-2, para medir otras habilidades cognitivas, que pudieran estar relacionadas a las habilidades académicas.
- Si se busca emular este estudio, al momento del reclutamiento de los participantes, se podría agregar en el formulario un apartado para que los participantes indiquen la carrera que se encuentran estudiando, esto permitiría un análisis más profundo de ciertos resultados; ya que no se tiene, por ejemplo, la misma exigencia de escritura en una carrera de ciencias sociales o humanidades que en una ingeniería. Teniendo en cuenta, que esto significaría tener muestras mucho más grandes de sujetos.

Referencias

- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar?. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 97-103.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivations: Advances in research and theory* (pp.47-89). New York: Academic Press.
<https://app.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/edd8124/fall11/1974-Baddeley-and-Hitch.pdf>
- Baek, Y. K. (2008). What hinders teachers in using computer and video games in the classroom? Exploring factors inhibiting the uptake of computer and video games. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, (6), 665-671.
https://www.academia.edu/2525629/What_hinders_teachers_in_using_computer_and_video_games_in_the_classroom_Exploring_factors_inhibiting_the_uptake_of_computer_and_video_games
- Bárcenas, C., Lemus, M. C. y Governatore, H. M. Videojuegos MOBA como fenómeno transmedia. El caso League of Legends como proceso de conformación de identidades, resistencias y agencias. *Caracteres*, 1(8), 92-118.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7105377>
- Belli, S. y López, C. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Athenea Digital*, 14, 159-179. <https://www.redalyc.org/pdf/537/53701409.pdf>

- Besserra-Lagos, D., Lepe-Martínez, N., Ramos-Galarza, C. (2018). Las Funciones Ejecutivas del Lóbulo Frontal y su Asociación con el Desempeño Académico de Estudiantes de Nivel Superior. *Revista Ecuatoriana de neurología* 27 (3), 51-56. http://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/funciones-ejecutivas-lobulo-frontal-asociacion-desempeno-academico-estudiantes-nivel-superior-executive-functions-frontal-lobe-association-academ/
- Bonny, J. W., Castaneda, L. M., & Swanson, T. (2016, May). *Using an international gaming tournament to study individual differences in MOBA expertise and cognitive skills*. In Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 3473-3484). <https://doi.org/10.1145/2858036.2858190>
- Buckless, F. A., Krawczyk, K., & Showalter, D. S. (2014). Using virtual worlds to simulate real-world audit procedures. *Issues in Accounting Education*, 29(3), 389–417.
- Burgess, P. W. (1997). Theory and methodology in executive function research. En: P. Rabbitt (Ed.). *Theory and Methodology of Frontal and Executive Function*, (pp. 81-116). Psychology press.
- Campbell D. y Stanley J. (1966). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores.
- Cangalaya, L. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde el Sur*, 12(1), pp. 141-153. <https://doi.org/10.21142/DES-1201-2020-0009>

- Carbajo, M. (2011). Historia de la inteligencia en relación a las personas mayores. *Tabanque, Revista pedagógica*, 24, 225-242.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3901047.pdf>
- Castells, M. (1996). El surgimiento de la sociedad de redes. La era de la información, *Economía, Sociedad y Cultura*, 1.
- Cerrillo, P. C. (2005). Lectura y sociedad del conocimiento. *Revista de educación*, 1, 53-61. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:ea1d71df-322f-4084-bee7-dd7ed1eed667/re200507-pdf.pdf>
- Cirino, P. T., & Willcutt, E. G. (2017). An Introduction to the Special Issue: Contributions of Executive Function to Academic Skills. *Journal of Learning Disabilities*, 50(4), 355–358. <https://doi.org/10.1177/0022219415617166>
- Dale, G., Joessel, A., Bavelier, D. y Green S. (2020). A new look at cognitive neuroscience of video game play. *Annals of the New York Academy of Science*, 1464 (1) 1-12. <https://doi.org/10.1111/nyas.14295>
- Deleuze, J., Cristiaens, M., Nuyens, F. & Billieux, J. (2017). Shoot at first sight! First person shooter players display reduced reaction time and compromised inhibitory control in comparison to other video game players. *Computers in human behavior*, 72, 570-576. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.027>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Educational Testing Services (2021). *ETS proficiency profile content*. ETS. <https://www.ets.org/proficiencyprofile/about/content/>

Escudero, J. M. y Pineda, W. F. (2017). Memoria de Trabajo: El modelo multicomponente de Baddeley, otros modelos y su rol en la práctica clínica. En M. J. Bahamón, Y. Alarcón, L. Albor y Y. Martínez. (Comp.), Estudios actuales en psicología: perspectivas en clínica y salud (pp. 13-41). Editorial Universidad Simón Bolívar.

https://www.researchgate.net/publication/319078619_ESTUDIOS_ACTUALES_EN_SICOLOGIA_PERSPECTIVAS_EN_CLINICA_Y_SALUD

Fernández Reina, M., Mijares Llamozas, B., Álvarez Castillo, J. L., & León Pirela, A. (2015). Habilidades académicas en estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad del Zulia. *Revista de Ciencias Sociales*, 21 (2), 361-372.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28041012013>

Flanagan D. P. y Dixon S. G. (2013). The Cattell-Horn-Carroll Theory of Cognitive Abilities. En C. R. Reynolds, & E. Fletcher-Janzen (Eds.). *Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of Children, Adolescents, and Adults with Disabilities and Other Exceptional Individuals, Volumen 3 (Vol. 3)*. John Wiley & Sons, Inc.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/9781118660584.es0431>

Foresto E. (2020). Aprendizajes formales, no formales e informales. Una revisión teórica holística. *Contextos de Educación*, 29 (21), 24-36.

https://www.researchgate.net/publication/344800336_APRENDIZAJES_FORMALES_NO_FORMALES_E_INFORMALES_UNA_REVISION_TEORICA_HOLISTICA

- García Gigante, B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid]. Archivo digital.
https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/3722/25737_garcia_gigante_benjamin.pdf
- Gilbert, S. y Burgess, P. (2007). Executive function. *Current Biology*, (8) 3, 110-114.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.12.014>
- Gómez, M. (2014). Ciencias Sociales y gamificación, ¿una pareja con futuro? En J. Pagès (Ed.), *Una mirada al pasado y un proyecto de futuro: investigación e innovación en didáctica de las ciencias sociales* (pp. 257–262). Universitat Autònoma de Barcelona; Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias Sociales.
- Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación 7* (1), 251-264.
http://www.revistacomunicacion.org/pdf/n7/articulos/a17_Certezas_e_interrogantes_acerca_del_uso_de%20los_videojuegos_para_el_aprendizaje.pdf
- Kokkinakis A.V., Cowling P.I., Drachen A. y Wade, A. R. (2017). Exploring the relationship between video game expertise and fluid intelligence. *PLOS ONE* 11(12), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186621>
- Larrazolo, N., Backhoff, E. y Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(59), 1137-1163.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v18n59/v18n59a6.pdf>

- López, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Revista de Innovación Educativa Apertura*, 8 (1), 1-15. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v8n1/2007-1094-apertura-8-01-00010.pdf>
- Martín, E. (2017). *La dimensión narrativa de los videojuegos first-person shooter (FPS)* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. E-prints Complutense. <https://eprints.ucm.es/42290/1/T38678.pdf>
- Martín, M. L. (2007). Análisis histórico y conceptual de las relaciones entre la inteligencia y la razón [Tesis de doctorado, Universidad de Málaga]. Repositorio interno de la Universidad de Málaga. <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/2666/1685391x.pdf>
- Matijević, M., & Topolovčan, T. (2019). Informal Learning among Teenagers through Video Games: a Qualitative Analysis of Experiences, Game Modes and Didactic Benefits. *Journal of Elementary Education*, 12(1), 1-25. <https://doi.org/10.18690/rei.12.1.1-25.2019>
- Molyneux, L., Vasudevan, K. y Gil de Zúñiga, H. (2015). Gaming social capital: exploring civic value in multiplayer video games. *Journal of Computer-Mediated Communication* 20, 381-399. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12123>
- Morles, A. (2003). Desarrollo de habilidades para la escritura eficiente. *Lectura y vida*, 24(3), 34-39. http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a24n3/24_03_Morles.pdf

- Ortiz Ortiz, Y. O. (2019). A neurocognitive video game intervention effects on the reading skills and cognitive abilities of English language learners: Pilot study. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 30(1), 122–137.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7014576.pdf>
- Pereira, F. y Alonzo, T. (2017). Hacia una conceptualización de los videojuegos como discursos multimodales electrónicos. *Anagramas*, 15(30), 51-64.
<http://www.scielo.org.co/pdf/angr/v15n30/1692-2522-angr-15-30-00051.pdf>
- Piuzzi, G. (2010). Videojuegos MMORPG, conceptos, características, problemáticas y posibilidades. *E-innova*, 1-11. <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul//e-learning-innova/1/art305.pdf>
- Ponce, R. y Alarcón, L. (2018). Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación* 18 (3), 1-16. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34382>
- Primi R., Ferrão M. E. y Almeida, L. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20 (5), 446-451.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Revuelta, F. I. y Guerra, J. (2012). ¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta-aprendizaje del videojugador. *Revista de Educación a Distancia*, 33, 1-25.
<https://www.redalyc.org/pdf/547/54724495006.pdf>
- Reynaldo C., Christian R., Hosea, H., Gunawan, A. (2021). Using Video Games to Improve Capabilities in Decision Making and Cognitive Skill: A Literature

Review, *Procedia Computer Science*, 179, 211-221.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.12.027>

Rincón, C. E., Aguirre, J. D. y Henao, J. F. (2018). *Funciones ejecutivas en Videojugadores: Estudio comparativo entre jugadores de distintos niveles en un MOBA y comparación con no jugadores* [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Biblioteca digital de la Universidad de Antioquia.

http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15930/1/RinconCarlos_2018_FuncionesEjecutivasVideo.pdf

Sattler, J. (2010). Cap. 7. Reseña histórica y teorías de la inteligencia. En *Evaluación Infantil: Fundamentos cognitivos (Volumen I)*. Manual Moderno.

[https://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFG/13psicometricas/liporace/primer%20cuatri%202020/SATTLER%20\(2010\).%20cap%207%20.pdf](https://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFG/13psicometricas/liporace/primer%20cuatri%202020/SATTLER%20(2010).%20cap%207%20.pdf)

Sedeño, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. *Comunicar*, 34(17), 183-189.

<https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-18>

Steinbeiß, G. (2017). *Minecraft as a Learning and Teaching Tool - Designing integrated Game Experiences for formal and informal Learning Activities* [Tesis de Maestría, University of Oulu]. Archivo digital.

https://www.researchgate.net/publication/323187628_Minecraft_as_a_Learning_and_Teaching_Tool_-_Designing_integrated_Game_Experiences_for_formal_and_informal_Learning_Activities

- Sternberg, R. y O'Hara, L. (2005). Creatividad e inteligencia. *Cuadernos de Información y Comunicación*, 10, 113-149.
<https://www.redalyc.org/pdf/935/93501006.pdf>
- Gioia, G. A., Espy, K. A. y Isquith P. K. (2016). Evaluación e intervención en funciones ejecutivas. TEA Ediciones.
https://web.teaediciones.com/TemasDelMes/2016_Marzo_Funciones_ejecutivas.pdf
- Venegas, A. (15 de septiembre de 2018). *Historia del FPS: Inicio y auge del género dominante en los videojuegos*. MeriStation.
https://as.com/meristation/2018/09/15/reportajes/1537047527_669497.html
- Villamizar, G. y Donoso, R. (2013). Definiciones y teorías sobre inteligencia. Revisión histórica. *Psicogente*, 16(30), 407-423.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6113904.pdf>
- Vlachopoulos, D. y Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14 (22), 1-33. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>
- Ye, D., Liu, Z., Sun, M., Shi, B., Zhao, P., Wu, H., ... & Huang, L. (2020, April). Mastering complex control in moba games with deep reinforcement learning. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34 (04), 6672-6679. <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/view/6144>

Quiroga, M. A., Herranz, M., Gómez-Abad, M., Kebir, M., Ruiz, J. & Colom, R.
(2009). Video-games: Do they require general intelligence?. *Computers & Education* 53, 414-418. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.017>

Sousa, A., Ahmad, S. L., Hassan, T., Yuen, K., Douris, P., Zwibel, H., & DiFrancisco-Donoghue, J. (2020). Physiological and Cognitive Functions Following a Discrete Session of Competitive Esports Gaming. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01030>

Anexos

Anexo 1 Formulario del Test Shipley-2

Ilustración 11 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Vocabulario

Vocabulario

1. DECIR

dibujar

comer

hablar

dormir

Ilustración 12 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Abstracción

Abstracción

1. 1 2 3 4 5 _

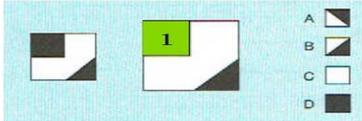
Tu respuesta _____

2. blanco negro corto largo abajo _ _ _ _ _

Tu respuesta _____

Ilustración 13 Ejemplo pregunta del formulario Test Shipley-2, Bloques

Bloques A



A 

B 

C 

D 

1.

A

B

C

D

Anexo 2 Formulario de Habilidades académicas

Ilustración 14 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Escritura

Habilidades de escritura

1 punto

Ordene los elementos para formar una oración sintáctica y semánticamente adecuada.

1. Un promotor
2. Del ingenio humano
3. Es
4. El profesor

A) 1, 3, 4, 2

B) 2, 1, 4, 3

C) 3, 4, 2, 1

D) 4, 3, 1, 2

Ilustración 15 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Lectura

Identifique la idea principal del texto.

La Alhambra no es solo uno de los mayores tesoros arquitectónicos de España, sino una de las más impresionantes maravillas del mundo. Al pasar por su austero exterior podrá vislumbrar unas fuentes increíbles que le inundarán de sonidos orgánicos y podrá apreciar la belleza de sus cuidados y estéticos jardines; un verdadero espectáculo de olores y colores. Diariamente, más de 2 500 turistas pueden visitar uno de los mayores tesoros arquitectónicos de España. Según la revista Mundos, la Alhambra actualmente soporta los efectos de la contaminación de las edificaciones aledañas. En este artículo se advierte que el turismo descontrolado podría acabar con uno de los más grandes tesoros arqueológicos de España y recomienda al Gobierno de este país hacer cambios drásticos en el manejo del turismo de la región al reducir el número de visitantes de este inusual paraje.

A) El turismo descontrolado y la contaminación podrían acabar con uno de los mayores tesoros españoles, La Alhambra

B) La revista Mundos realizó un artículo sobre el impacto que el turismo descontrolado tendrá en La Alhambra

C) La Alhambra uno de los tesoros españoles soporta los efectos de la contaminación de edificaciones cercanas

D) Una recomendación del artículo de la revista es realizar cambios drásticos en el manejo del turismo en La Alhambra

Ilustración 16 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Lectura

Un estudio reciente de los suscriptores de una compañía de seguros 1 punto
indicó que aquellos que trabajaban en un entorno físico agradable eran un 25 por ciento más productivos que sus compañeros en un entorno físico desagradable. Los criterios objetivos para evaluar el desempeño laboral incluyeron el número de casos y la complejidad de los casos. Esto muestra que mejorar el entorno de los trabajadores aumenta la productividad de esos trabajadores. ¿Cuál de los siguientes, si es cierto, debilita más seriamente la conclusión anterior?

- A) En promedio, los empleados menos productivos pasan no menos horas por día en sus estaciones de trabajo que sus compañeros más productivos.
- B) Los entornos desagradables dan a los empleados menos motivación para trabajar duro que los entornos más agradables.
- C) Los empleados más productivos generalmente son recompensados con un espacio de oficina agradable.
- D) Los empleados más productivos no trabajan más horas que sus compañeros menos productivos.
- E) La presión de los compañeros desalienta a los empleados que se encuentran en entornos desagradables y llenos de gente a hacer llamadas telefónicas a sus propios familiares durante el tiempo de trabajo.

Ilustración 17 Ejemplo pregunta del formulario Habilidades académicas, Matemáticas

Habilidades matemáticas

Un taller automotriz cuenta con 6 técnicos especializados que realizan 6 1 punto
mantenimientos de distintos autos en 4 horas. Si el dueño del taller decide contratar 4 técnicos para aumentar la cantidad de mantenimientos, ¿Cuántos se podrían realizar en 8 horas?

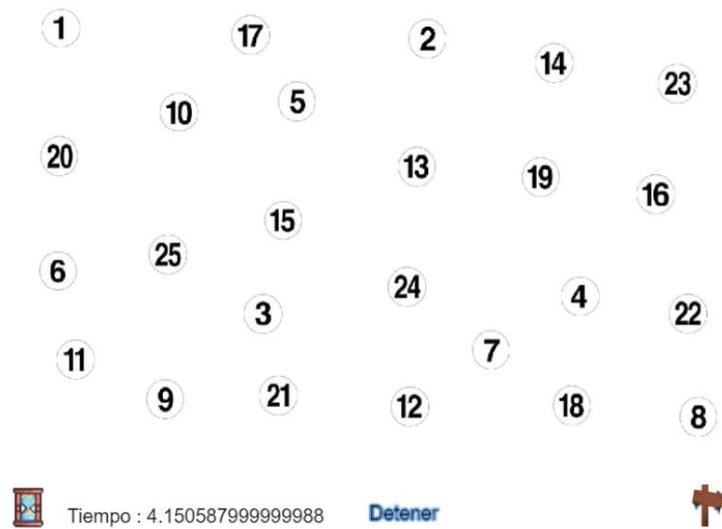
- A) 4
- B) 8
- C) 18
- D) 20

Anexo 3 Aplicación web para el Test de Senderos

Ilustración 18 Portada de la aplicación de TESEN



Ilustración 19 Pantalla del Sendero 1



Anexo 4 Formulario de reclutamiento

Ilustración 20 Extracto del formulario de reclutamiento

Formulario

Nombre de invocador en League of Legends *

Tu respuesta _____

E- mail *

Tu respuesta _____

Número de teléfono (incluir el código de país sin espacios ni paréntesis) *
ejemplo: +593926313131

Tu respuesta _____

Edad (años cumplidos) *

Anexo 5 Formulario para la selección de horarios

Ilustración 21 Ejemplo del formulario de horarios para las pruebas

The image shows a two-step registration form. The first step, titled "Selecciona el día", includes a text input field for an email address and a dropdown menu to select a day. The second step, titled "Selecciona la hora", includes three radio button options for different times: 16:00, 18:00, and 20:00. Navigation buttons "Atrás" and "Siguiete" are present between steps, and "Enviar" is at the end of the second step. A "Borrar formulario" link is available in both steps.

Selecciona el día

correo con el que se registraron *

Tu respuesta

Elegir día *

Elige

Atrás Siguiete Borrar formulario

Selecciona la hora

Elige la hora *

16:00

18:00

20:00

Atrás Enviar Borrar formulario

15.	16.	Total Bloque 1	Total Bloque 2	Total Bloque 3	Total Bloque 4	Estándar V	Estándar A	Estándar B	Interpretativa V	Interpretativa A	Interpretativa B	Valor V	Valor A	Valor B
1	1	35	24	10	16	110	132	126	Por encima del promedio	Superior	Muy por encima del prom	5	7	6
0	0	35	17	10	11	110	110	113	Por encima del promedio	Por encima del promedio	Por encima del promedio	5	5	5
1	1	37	19	9	8	114	106	103	Por encima del promedio	Promedio	Promedio	5	4	4
1	1	35	21	10	13	110	113	119	Por encima del promedio	Por encima del promedio	Por encima del promedio	5	5	5
0	0	40	23	10	12	121	129	116	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
1	0	40	23	10	10	121	129	115	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
1	0	39	22	10	11	125	120	116	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
0	0	34	18	10	9	111	120	112	Por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	5	6	5
0	1	40	22	10	13	121	126	119	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
1	0	36	22	10	12	122	126	120	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Muy por encima del prom	6	6	6
0	0	29	16	10	5	96	112	106	Promedio	Por encima del promedio	Promedio	4	5	4
1	0	38	23	9	11	122	123	115	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
0	0	38	23	9	11	122	123	115	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Por encima del promedio	6	6	5
1	1	35	18	9	16	114	120	129	Por encima del promedio	Muy por encima del prome	Muy por encima del prom	5	6	6
0	0	34	19	8	8	106	117	100	Promedio	Por encima del promedio	Promedio	4	5	4
1	1	32	15	10	13	104	104	119	Promedio	Promedio	Por encima del promedio	4	4	5
1	0	36	18	10	1	117	114	87	Por encima del promedio	Por encima del promedio	Por debajo del promedio	5	5	3
1	1	34	18	10	13	106	114	116	Promedio	Por encima del promedio	Por encima del promedio	4	5	5
1	1	36	24	10	16	117	144	132	Por encima del promedio	Superior	Superior	5	7	7
0	1	36	22	9	11	122	136	115	muy por encima del promedio	Superior	Por encima del promedio	6	7	5
1	1	39	23	10	14	119	129	121	Por encima del promedio	Muy por encima del prome	Muy por encima del prom	5	6	6
0	1	36	23	9	11	122	140	115	Muy por encima del promedio	Superior	Por encima del promedio	6	7	5
1	0	34	21	10	5	106	123	96	Promedio	Muy por encima del prome	Promedio	4	6	4
1	0	39	19	6	8	125	124	96	Muy por encima del promedio	Muy por encima del prome	Promedio	6	6	4
0	1	35	14	10	13	110	101	129	Por encima del promedio	Promedio	Muy por encima del prom	5	4	6
1	1	39	14	10	12	125	104	120	Muy por encima del promedio	Promedio	Muy por encima del prom	6	4	6
1	1	33	15	10	11	109	106	116	Promedio	Promedio	Por encima del promedio	4	4	5
0	0	26	9	5	2	95	85	77	Promedio	Por debajo del promedio	Muy por debajo del prom	4	3	2
0	0	26	9	7	3	91	85	85	Promedio	Por debajo del promedio	Por debajo del promedio	4	3	3
0	1	34	15	9	12	111	106	116	Por encima del promedio	Promedio	Por encima del promedio	5	4	5
1	0	34	8	8	6	106	76	95	Promedio	Muy por debajo del prome	Promedio	4	2	4
0	0	31	11	9	0	103	92	83	Promedio	Promedio	Por debajo del promedio	4	4	3
0	0	35	8	9	3	114	81	96	Por encima del promedio	Por debajo del promedio	Promedio	5	3	4
1	1	35	16	10	12	110	107	116	Por encima del promedio	Promedio	Por encima del promedio	5	4	5
0	0	27	10	5	1	93	86	75	Promedio	Por debajo del promedio	Muy por debajo del prom	4	3	2
0	0	29	10	6	1	96	86	79	Promedio	Por debajo del promedio	Muy por debajo del prom	4	3	2
0	1	28	10	6	2	90	86	81	Promedio	Por debajo del promedio	Por debajo del promedio	4	3	3
0	0	31	10	5	4	102	86	82	Promedio	Por debajo del promedio	Por debajo del promedio	4	3	3
0	0	33	10	10	8	109	86	109	Promedio	Por debajo del promedio	Promedio	4	3	4
0	0	34	14	9	9	111	104	109	Por encima del promedio	Promedio	Promedio	5	4	4
0	0	31	7	4	0	103	77	65	Promedio	Muy por debajo del prome	Bajo	4	2	1
1	0	36	8	8	5	117	81	95	Por encima del promedio	Por debajo del promedio	Promedio	5	3	4
1	1	33	9	10	15	109	83	129	Promedio	Por debajo del promedio	Muy por encima del prom	4	3	6
0	0	30	8	5	1	100	82	75	Promedio	Por debajo del promedio	Muy por debajo del prom	4	3	2
1	0	34	8	8	5	106	82	93	Promedio	Por debajo del promedio	Promedio	4	3	4
1	1	33	14	10	13	106	95	129	Promedio	Promedio	Muy por encima del prom	4	4	6
0	0	32	11	8	5	106	92	95	Promedio	Promedio	Promedio	4	4	4
1	0	31	13	9	3	103	100	92	Promedio	Promedio	Promedio	4	4	4
0	0	30	8	8	0	100	86	80	Promedio	Por debajo del promedio	Por debajo del promedio	4	3	3
0	0	34	10	9	1	111	86	86	Por encima del promedio	Por debajo del promedio	Por debajo del promedio	5	3	3

Medio	Valor V	Valor A	Valor B
Medio Experto	5.2	5.66	5
Medio Novato	4.32	3.26	3.66

Anexo 7 Prueba t para Test Shipley-2

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
								Inferior	Superior	
ValorV	Se han asumido varianzas iguales	3.270	.077	4.655	48	.000	.880	.189	.500	1.260
	No se han asumido varianzas iguales			4.655	43.891				.000	.880
ValorA	Se han asumido varianzas iguales	3.166	.082	11.016	48	.000	2.400	.218	1.962	2.838
	No se han asumido varianzas iguales			11.016	42.352				.000	2.400
ValorB	Se han asumido varianzas iguales	6.574	.014	4.125	48	.000	1.320	.320	.677	1.963
	No se han asumido varianzas iguales			4.125	40.975				.000	1.320

Anexo 8 Resultados del Test de Senderos

Rango	Tiempo 1	Acertios1	Errores 1	Tiempo2	Acertios2	Errores 2	Tiempo 3	Acertios3	Errores 3	Tiempo 4	Acertios4	Errores 4	Ejecución Total	Velocidad total	Precisión total	Decatipos ET	Decatipos VT	Decatipos PT
Experto	75.1	25	0	69.9	25	0	65.9	20	0	57.47	20	0	33.5	268.37	100	10	9	10
Experto	49.8	25	1	48.16	25	0	53.4	20	1	52.84	20	0	43.1	204.2	97.77777778	10	10	4
Experto	64.74	25	0	97.68	25	0	90.42	20	1	87.28	20	0	26.2	340.12	98.88888889	8	6	5
Experto	59.12	25	0	61.24	25	0	73.45	20	0	73.01	20	0	33.7	266.82	100	10	9	10
Experto	55.72	25	0	54.25	25	0	77.56	20	0	78.25	20	0	33.9	285.78	100	10	9	10
Experto	65.23	25	1	66.87	25	0	80.23	20	1	79.41	20	0	30.2	291.74	97.77777778	9	9	4
Experto	66.83	25	1	61.2	25	0	67.81	20	0	68.65	20	0	33.6	264.49	98.88888889	10	9	5
Experto	55.76	25	2	46.13	25	1	73.75	20	1	52.36	20	1	37.3	229.02	94.44444444	10	10	3
Experto	53.71	25	0	50.29	25	0	65.98	20	0	64.23	20	0	38.4	234.21	100	10	10	10
Experto	52.14	25	0	49.23	25	0	63.46	20	0	58.32	20	0	46.3	223.15	100	10	10	10
Experto	47.37	25	1	49.59	25	0	79.39	20	0	54.82	20	0	38.5	231.17	98.88888889	10	10	5
Experto	62.45	25	1	59.68	25	0	79.23	20	0	61.89	20	1	33.4	263.25	97.77777778	10	9	4
Experto	54.89	25	0	55.41	25	0	74.51	20	0	72.03	20	0	35.0	256.84	100	10	9	10
Experto	124.05	25	0	101.22	25	0	181.08	20	0	139.27	20	0	16.8	536.82	100	3	1	10
Experto	65.1	25	0	62.72	25	2	79.19	20	0	88.15	20	1	29.5	295.16	96.66666667	9	9	4
Experto	58.81	25	0	65.75	25	0	70.62	20	0	67.3	20	0	34.3	262.48	100	10	9	10
Experto	47.35	25	0	52.32	25	0	81.21	20	0	68.17	20	0	36.1	249.05	100	10	10	10
Experto	49.56	25	0	52.46	25	1	78.7	20	0	75.98	20	0	34.7	256.7	98.88888889	10	9	5
Experto	57.8	25	0	59.39	25	0	72.46	20	0	69.48	20	1	34.3	259.13	98.88888889	10	9	5
Experto	54.62	25	0	56.31	25	0	72.33	20	0	70.12	20	0	35.5	253.4	100	10	9	10
Experto	49.98	25	0	53.2	25	0	66.39	20	1	64.21	20	0	38.1	233.78	98.88888889	10	10	5
Experto	60.01	25	0	62.48	25	1	83.65	20	0	74.61	20	0	31.7	280.75	98.88888889	10	9	5
Experto	62.45	25	0	63.38	25	0	79.14	20	1	81.28	20	0	31.1	286.25	98.88888889	9	9	5
Experto	50.36	25	0	57.1	25	0	68.9	20	0	69.33	20	0	37.4	240.69	100	10	10	10
Experto	50.74	25	0	45.5	25	0	79.57	20	0	52.65	20	1	39.0	228.48	98.88888889	10	10	5
Novato	89.12	25	1	89.32	25	0	153.69	20	2	142.32	20	1	18.1	474.45	95.55555556	4	3	4
Novato	268.74	25	10	99.07	25	0	139.44	17	4	105.01	20	0	11.9	612.26	83.90904598	1	2	1
Novato	102.43	25	1	105.89	25	0	178.83	20	1	176.62	20	0	15.6	563.77	97.77777778	3	2	4
Novato	80.11	25	1	79.56	25	1	112.38	20	0	108.9	20	0	23.1	380.95	97.77777778	6	6	4
Novato	97.99	25	0	81.02	25	0	101.31	20	0	83.62	20	2	24.2	363.54	97.77777778	7	6	4
Novato	81.75	25	1	80.27	25	1	105.4	20	1	99.86	20	0	23.7	367.26	96.66666667	7	6	4
Novato	95.55	25	5	60.94	25	3	114.55	20	4	123.1	20	3	18.9	397.14	83.33333333	4	5	1
Novato	89.21	25	0	70.45	25	0	107.94	20	0	108.74	20	0	23.9	376.34	100	7	6	10
Novato	136.64	25	0	153.59	25	0	188.01	20	0	151.12	20	0	14.3	629.36	100	2	2	10
Novato	84.86	25	0	85.95	25	0	124.97	20	0	90.2	20	0	23.3	385.96	100	6	6	10
Novato	82.26	25	0	83.38	25	0	147.29	20	3	136.19	20	0	19.4	449.11	96.66666667	4	4	4
Novato	76.37	25	0	79.41	25	0	117.65	20	0	110.06	20	0	23.5	383.49	100	7	6	10
Novato	100.24	25	1	104.35	25	1	174.52	20	3	173.21	20	1	15.2	552.32	93.33333333	3	2	3
Novato	47.61	25	3	50.7	25	4	94.25	20	18	82.61	20	19	16.7	275.17	51.11111111	3	9	1
Novato	93.51	25	2	95.68	25	0	125.13	20	0	128.56	20	0	19.9	442.88	97.77777778	5	4	4
Novato	77.48	25	0	72.45	25	0	119.35	20	0	106.43	20	0	24.0	379.71	100	7	6	10
Novato	139.68	25	2	139.25	25	0	234.11	20	5	160.02	20	1	12.2	673.06	91.11111111	1	1	2
Novato	94.56	25	2	96.43	25	0	115.54	20	0	94.33	20	0	22.0	400.86	97.77777778	6	5	4
Novato	97.91	25	1	101.32	25	1	170.74	20	1	165.46	20	1	16.1	535.46	95.55555556	3	3	4
Novato	95.56	25	1	94.12	25	1	123.91	20	1	119.17	20	0	20.1	432.76	96.66666667	5	4	4
Novato	84.82	25	0	57.78	25	0	114.46	20	0	93.23	20	1	25.4	350.29	98.88888889	7	6	5
Novato	95.51	25	2	78.83	25	1	116.73	20	0	87.3	20	1	22.6	380.37	95.55555556	6	6	4
Novato	50.75	25	0	52.45	25	0	111.21	20	1	61.41	20	0	32.3	275.82	98.88888889	10	9	5
Novato	90.89	25	1	92.71	25	1	120.71	20	2	115.09	20	1	20.3	419.4	94.44444444	5	5	3
Novato	98.22	25	1	83.64	25	1	104.45	20	0	109.87	20	0	22.2	396.18	97.77777778	6	6	4

Media Decatipos	Ejecución total	Velocidad	Precisión
Expertos	6.52	6.92	6.98
Novatos	5	4.8	4.76

Anexo 9 Prueba t para el Test de Senderos

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
EjecuciónTotalIDE	Se han asumido varianzas iguales	8.194	.006	8.639	48	.000	4.520	.523	3.468	5.572
	No se han asumido varianzas iguales			8.639	41.713					
VelocidadTotalIDE	Se han asumido varianzas iguales	4.109	.048	7.403	48	.000	4.120	.557	3.001	5.239
	No se han asumido varianzas iguales			7.403	47.327					
PrecisiónTotalIDE	Se han asumido varianzas iguales	1.853	.180	2.737	48	.009	2.200	.804	.584	3.816
	No se han asumido varianzas iguales			2.737	47.941					

Un estudio	Jefe de dep.	Una defensa	Una prohibi	Un número	Las películas	Tatiana del	Hace 3 años	El valor que	Un grupo de	Un tren viaj	En una libr	De 6 a.m. a	Un taller an	Alex compra	Escritura	Lectura	Pensament	Matemáticas	TOTAL
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	8	6	7	28
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	6	6	4	4	20
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	7	5	7	27
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	6	6	8	7	27
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	7	8	8	31
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	6	6	7	7	26
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	7	7	9	29
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	6	9	29
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	7	6	6	8	27
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	6	8	28
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	6	5	4	5	20
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7	6	8	8	29
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	6	5	9	27
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	4	5	9	26
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	4	4	8	23
0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	4	3	8	22
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	5	7	9	28
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	4	4	8	23
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	6	5	9	27
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	6	9	29
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	7	5	8	27
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	7	9	26
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	5	4	8	23
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	8	22
1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6	5	3	6	20
0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	2	3	2	5	12
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	3	2	4	5	14
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6	6	4	4	20
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	7	4	3	17
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	7	4	3	5	19
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	4	5	5	5	19
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	7	5	2	8	22
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5	5	5	4	19
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	6	5	6	8	25
1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	5	4	1	17
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	5	4	3	15
1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	6	8	5	4	23
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	6	2	2	14
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	6	3	4	8	21
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	5	7	4	3	19
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	7	5	1	18
1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4	7	3	4	18
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	5	4	2	15
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	5	6	2	17
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	2	1	11
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	3	4	5	18
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	4	3	5	17
0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	8	4	2	19
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	3	5	3	4	15
0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6	5	4	6	21

Media	Escritura	Lectura	P.C.	Matemáticas	Total
Expertos	6.76	5.72	5.46	7.8	25.76
Novatos	4.76	5.2	3.64	4	17.8

Anexo 11 Prueba t para el Test de Habilidades Académicas

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Escritura	Se han asumido varianzas iguales	13.808	.001	6.219	48	.000	2.040	.328	1.380	2.700
	No se han asumido varianzas iguales			6.219	36.345	.000	2.040	.328	1.375	2.705
Lectura	Se han asumido varianzas iguales	.163	.688	1.307	48	.198	.520	.398	-.280	1.320
	No se han asumido varianzas iguales			1.307	45.774	.198	.520	.398	-.281	1.321
PensamientoC	Se han asumido varianzas iguales	5.236	.027	4.142	48	.000	1.600	.386	.823	2.377
	No se han asumido varianzas iguales			4.142	44.052	.000	1.600	.386	.822	2.378
Matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	3.887	.054	7.608	48	.000	3.760	.494	2.766	4.754
	No se han asumido varianzas iguales			7.608	40.825	.000	3.760	.494	2.762	4.758
Total	Se han asumido varianzas iguales	.020	.887	8.615	48	.000	7.920	.919	6.072	9.768
	No se han asumido varianzas iguales			8.615	47.918	.000	7.920	.919	6.072	9.768

Anexo 12 Tabla de Correlación de variables en novatos

Correlaciones^a

		HAescritura	HAlectura	HApensar	HAmatemáti	HAtotal	TESENejeTOT	TESENveITOT	TESENpreTOT	ShipleyVOC	ShipleyABS	ShipleyBLO
HAescritura	Correlación de Pearson	1	.078	.202	.345	.760**	.237	.356	.313	-.056	.172	-.126
	Sig. (bilateral)		.713	.333	.091	.000	.254	.081	.127	.791	.411	.547
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAlectura	Correlación de Pearson	.078	1	.183	-.451*	.283	.320	.064	.345	-.125	-.323	-.486*
	Sig. (bilateral)	.713		.382	.024	.171	.119	.760	.091	.551	.115	.014
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HApensar	Correlación de Pearson	.202	.183	1	.000	.519**	.117	.126	.555**	-.113	-.290	-.197
	Sig. (bilateral)	.333	.382		1.000	.008	.577	.548	.004	.592	.160	.345
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAmatemáti	Correlación de Pearson	.345	-.451*	.000	1	.567**	-.303	.048	-.263	.288	.391	.357
	Sig. (bilateral)	.091	.024	1.000		.003	.141	.819	.204	.163	.053	.080
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAtotal	Correlación de Pearson	.760**	.283	.519**	.567**	1	.104	.260	.325	.059	.070	-.127
	Sig. (bilateral)	.000	.171	.008	.003		.622	.210	.113	.781	.741	.545
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENejeTOT	Correlación de Pearson	.237	.320	.117	-.303	.104	1	.771**	.410*	-.137	-.093	.000
	Sig. (bilateral)	.254	.119	.577	.141	.622		.000	.042	.513	.657	1.000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENveITOT	Correlación de Pearson	.356	.064	.126	.048	.260	.771**	1	.158	-.266	-.085	-.024
	Sig. (bilateral)	.081	.760	.548	.819	.210	.000		.451	.199	.687	.910
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENpreTOT	Correlación de Pearson	.313	.345	.555**	-.263	.325	.410*	.158	1	.101	-.219	-.213
	Sig. (bilateral)	.127	.091	.004	.204	.113	.042	.451		.629	.293	.306
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyVOC	Correlación de Pearson	-.056	-.125	-.113	.288	.059	-.137	-.266	.101	1	.337	.421*
	Sig. (bilateral)	.791	.551	.592	.163	.781	.513	.199	.629		.100	.036
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyABS	Correlación de Pearson	.172	-.323	-.290	.391	.070	-.093	-.085	-.219	.337	1	.567**
	Sig. (bilateral)	.411	.115	.160	.053	.741	.657	.687	.293	.100		.003
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyBLO	Correlación de Pearson	-.126	-.486*	-.197	.357	-.127	.000	-.024	-.213	.421*	.567**	1
	Sig. (bilateral)	.547	.014	.345	.080	.545	1.000	.910	.306	.036	.003	
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

a. Rango = Novato

Anexo 13 Tabla de Correlación de variables en expertos

Correlaciones^a

		HAescritura	HAlectura	HApensar	HAmatemáti	HAtotal	TESENejeTO T	TESENveITOT	TESENpreTO T	ShipleyVOC	ShipleyABS	ShipleyBLO
HAescritura	Correlación de Pearson	1	.218	.118	.380	.503	-.429	-.527**	.310	.016	.006	.145
	Sig. (bilateral)		.294	.574	.061	.010	.032	.007	.132	.938	.979	.489
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAlectura	Correlación de Pearson	.218	1	.468*	-.036	.644**	.270	.190	.045	.413*	.326	.310
	Sig. (bilateral)	.294		.018	.863	.001	.192	.364	.832	.040	.111	.132
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HApensar	Correlación de Pearson	.118	.468*	1	.325	.818**	.108	.014	.161	.627**	.449*	.000
	Sig. (bilateral)	.574	.018		.113	.000	.606	.946	.443	.001	.024	1.000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAmatemáti	Correlación de Pearson	.380	-.036	.325	1	.625**	-.143	-.217	.264	.296	.481*	.075
	Sig. (bilateral)	.061	.863	.113		.001	.496	.298	.203	.151	.015	.723
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
HAtotal	Correlación de Pearson	.503*	.644**	.818**	.625**	1	.010	-.116	.265	.584**	.538**	.181
	Sig. (bilateral)	.010	.001	.000	.001		.962	.579	.200	.002	.006	.387
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENejeTOT	Correlación de Pearson	-.429*	.270	.108	-.143	.010	1	.952**	-.098	.128	.037	-.100
	Sig. (bilateral)	.032	.192	.606	.496	.962		.000	.642	.541	.860	.635
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENveITOT	Correlación de Pearson	-.527**	.190	.014	-.217	-.116	.952**	1	-.154	.071	.009	-.156
	Sig. (bilateral)	.007	.364	.946	.298	.579	.000		.462	.736	.966	.456
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TESENpreTOT	Correlación de Pearson	.310	.045	.161	.264	.265	-.098	-.154	1	.278	.127	.017
	Sig. (bilateral)	.132	.832	.443	.203	.200	.642	.462		.179	.544	.935
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyVOC	Correlación de Pearson	.016	.413*	.627**	.296	.584**	.128	.071	.278	1	.521**	.189
	Sig. (bilateral)	.938	.040	.001	.151	.002	.541	.736	.179		.008	.366
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyABS	Correlación de Pearson	.006	.326	.449*	.481*	.538**	.037	.009	.127	.521**	1	.374
	Sig. (bilateral)	.979	.111	.024	.015	.006	.860	.966	.544	.008		.065
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ShipleyBLO	Correlación de Pearson	.145	.310	.000	.075	.181	-.100	-.156	.017	.189	.374	1
	Sig. (bilateral)	.489	.132	1.000	.723	.387	.635	.456	.935	.366	.065	
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Rango = Experto