



El Juego Digital “*Parchís Star*” en la Enseñanza de la Probabilidad

Valentín Eduardo Loaiza Echeverri

Santiago Rivera Henao

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

Tutor

Luz Stella Mejía Aristizábal, Doctora en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Loaiza Echeverri & Rivera Henao, 2022)
Referencia	Loaiza Echeverri, V., & Rivera Henao, S. (2022). <i>El juego digital Parchís Star en la enseñanza de probabilidad</i> . [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Wilson Bolívar Buriticá

Jefe departamento: Cartul Vargas Torres

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Valentín: A mis padres, hermanos y familiares que estuvieron presentes durante todo mi proceso académico. A mi novia Claudia por su apoyo constante y finalmente a todos mis amigos.

Santiago: A mi familia, mi novia Ana María, amigos y maestros.

Agradecimientos

Valentín: Agradezco en primer lugar a los profesores que aportaron de manera valiosa en mis procesos de formación y en particular a la profesora Luz Stella y Jaime Andrés por sus aportes en esta investigación, al profesor Juan Diego y al profesor Juan Manuel por abrirnos las puertas para llevar a cabo este proceso de práctica e investigación.

Agradezco también a mi familia, a mis amigos y a mi pareja por cada palabra de apoyo y aliento que me ofrecieron a lo largo de mi trayecto como estudiante.

Finalmente, agradezco a la Universidad de Antioquía por brindarme un espacio de construcción personal, profesional y laboral a lo largo de este trayecto que me brinda muchas herramientas, memorias y aprendizajes útiles para la vida misma.

Santiago: Gracias a la Universidad de Antioquia por haberme permitido formarme y en ella gracias a todos los maestros y compañeros que hicieron parte de mi proceso, todos sus aportes se reflejan en la culminación exitosa de mis estudios. Agradezco a mis padres que han sido los principales promotores alentándome en cada paso, a mi pareja por estar siempre presente en todo el proceso y gracias a Dios que ha sido mi gran apoyo.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
1. Planteamiento del Problema de Investigación	14
2 Objetivos	20
2.1 Objetivo general	20
2.2 Objetivos específicos	20
3. Marco Referencial	21
3.1 Probabilidad Frecuencial y Clásica	21
3.2 Enseñanza de la Probabilidad	23
3.3 Uso de Tecnologías Digitales	24
3.4 Uso de los Juegos digitales en Educación	25
3.5 Contexto del juego digital <i>parchis star</i>	26
4. Diseño Metodológico	29
4.1. Enfoque y tipo de estudio	29
4.2. Contexto, participantes y criterios de selección	30
4.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	31
4.4 Proceso de Sistematización	32
5. Descripción de la Reconstrucción Analítica de la Práctica	34
6. Resultados y hallazgos	43
6.1 Conocimientos previos de los estudiantes sobre el juego del <i>parchis Star</i>	43
6.2 Conocimientos previos de los estudiantes sobre probabilidad	45

6.3 Avances en la comprensión de la probabilidad y su aplicabilidad en situaciones de juego específicas en grupo.	47
6.4 Aplicabilidad de la probabilidad en juegos competitivos	52
7. Conclusiones y Recomendaciones	55
8. Referencias	59

Lista de tablas

Tabla 1 Descripción de la implementación	33
Tabla 2 Reconstrucción analítica de la práctica	34
Tabla 3 Probabilidades teóricas de obtener un resultado en el juego parchís stars	37
Tabla 4 Posibilidades de los dados	49
Tabla 5 Probabilidad clásica.....	49

Lista de figuras

Figura 1 Recorrido de una ficha.....	28
Figura 2 Probabilidad experimental con dos dados (suma)	36
Figura 3 Probabilidad en el contexto del juego parchís	38
Figura 4 Situación 1 del tablero de juego.....	39
Figura 5 Situación 2 en el juego.....	39
Figura 6 Situación 3 del tablero de juego.....	40
Figura 7 Situación 4 del tablero de juego.....	41
Figura 8 Gráfica de la probabilidad frecuencial.....	48

Resumen

En la experiencia de la práctica educativa se encontró que los estudiantes de grado décimo de una institución oficial de Medellín evidenciaban falta de participación en las clases de matemáticas, además de manifestar sentir poca motivación por el área y la modalidad de las clases. Sin embargo, el uso de herramientas digitales como *phet* o *GeoGebra* mostraban un aumento del interés por parte de los estudiantes, razón por la cual esta investigación se centró en indagar por la enseñanza de un concepto matemático como la probabilidad mediada por el uso de herramientas digitales.

En coherencia con lo anterior, se realizó una investigación de carácter cualitativa a partir del método de sistematización de las prácticas en tres momentos, a saber: definición de los ejes de sistematización, reconstrucción narrativa de la práctica y reconstrucción analítica de la práctica. En este sentido, se realizó una propuesta de enseñanza a través de la interacción con el juego *parchis star* y sus potencialidades para las conceptualizaciones de los enfoques clásico y frecuencial de la probabilidad.

En este orden de ideas se utilizaron guías de aprendizaje, entrevistas semiestructuradas y grabaciones que permitieron observar los conocimientos previos de los estudiantes y los posibles aprendizajes a través del juego de las nociones de probabilidad. Es así, que demuestran reconocer nociones primitivas de la probabilidad que posibilitan un punto de inicio para la interacción con el juego *parchis star* y un análisis matemático del mismo que potencializa las habilidades de los estudiantes.

Palabras clave: Probabilidad, juego digital, herramientas digitales, enseñanza, matemáticas

Abstract

In the experience of the educational practice it was found that the students of tenth grade of an official institution of Medellin evidenced lack of participation in the classes of mathematics, besides manifesting to feel little motivation for the area and the modality of the classes. However, the use of digital tools such as phet or GeoGebra showed increased interest on the part of students, this is why this research focused on investigating by teaching a mathematical concept such as probability mediated by the use of digital tools.

Consistent with the foregoing, qualitative research was carried out using the method of systematization of practices in three stages, namely: definition of the axes of systematization, narrative reconstruction of practice and analytical reconstruction of practice. In this sense, a teaching proposal was made through the interaction with the Parchis Star game and its potentialities for conceptualizations of classical and frequency approaches of probability.

In this order of ideas, learning guides, semi-structured interviews and recordings were used to observe students' previous knowledge and possible learning through the play of notions of probability. Thus, they demonstrate to recognize primitive notions of probability that enable a starting point for interaction with the game Parchis Star and a mathematical analysis of it that enhances the skills of students

Keywords: probability, digital game, digital tools, teaching, mathematics

Introducción

Los sucesos de estos últimos años han provocado cambios en las formas tradicionales de enseñanza y han dado apertura a nuevas herramientas que dinamizan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se busca entonces implementar estas nuevas estrategias que permitan abordar temas de matemáticas ya que los mecanismos tradicionales parecen no ser suficientes para alcanzar los objetivos de aprendizaje de los diferentes grados, por lo tanto, se piensa en una forma de complementar este sistema ya establecido, que le permita al estudiante crear un vínculo que le genere asociaciones y le permita acceder fácilmente al conocimiento.

La pandemia ha obligado a mudar la educación a la virtualidad, esto, ha complicado las prácticas de esta, sin embargo, en cuanto a la búsqueda de nuevas formas se puede considerar que dentro de todo lo que la virtualidad ha ofrecido hay una amplia gama de posibilidades y es posible encontrar un incentivo que acerque a los estudiantes con algún tema. Se realiza entonces un sondeo en la práctica educativa que permite conocer las dificultades de los estudiantes como la falta de participación y motivación en la apropiación de los temas y buscar una herramienta para la enseñanza.

El análisis realizado partiendo de los resultados obtenidos y herramientas aplicadas en el transcurso de las prácticas permitió ver grandes diferencias en el desarrollo de las clases al utilizar las tecnologías digitales, lo que hace que estas sean un buen complemento para los procesos de enseñanza y para lograr involucrar más al alumno, pensando en esto se propone el uso de un juego digital como propuesta de enseñanza y se pretende evaluar esta propuesta al darle respuesta al objetivo de analizar cómo los estudiantes pueden aprender la probabilidad frecuencial y clásica mediante el juego digital *Parchís Star*.

El estudio se hizo en un colegio oficial en la ciudad de Medellín, se realizó una investigación de carácter cualitativa a partir del método de sistematización de las prácticas en tres momentos, a saber: definición de los ejes de sistematización, reconstrucción narrativa de la práctica y reconstrucción analítica de la práctica. Este trabajo está dividido en 5 capítulos principales que se mencionan a continuación.

En el planteamiento del problema de investigación se establece los principales factores que se considera influyen en la poca motivación y falta de claridad en los aprendizajes, y las posibles alternativas tales como herramientas digitales que pueden ayudarnos a mejorar esta situación, así mismo se establecen los objetivos para resolver la pregunta de investigación.

En marco referencial se pretende estudiar algunas nociones de probabilidad desde una mirada histórica y epistémica a través de las diferentes nociones y falencias del concepto en el sentido matemático y de la enseñanza haciendo énfasis en el contexto colombiano. igualmente, se busca entrar en las discusiones en torno a los usos y potencialidades de las tecnologías digitales y en particular los juegos digitales para la enseñanza de las matemáticas y en este caso de la probabilidad.

En el diseño metodológico se establece el carácter de la investigación y los pasos a seguir para llevar a cabo la recopilación, estudio y posterior análisis de los hallazgos, primero se define un enfoque cualitativo, se revisa nuevamente el contexto y los criterios de selección, se definen las técnicas de recolección de información y se establece el proceso de sistematización de las practicas.

En el capítulo de resultados y hallazgos con la finalidad de revisar los objetivos propuestos se analiza los hallazgos en función de cuatro preguntas, a saber, ¿Qué conocimientos previos tienen los estudiantes sobre el juego parchís? ¿Qué conocimientos previos tienen los estudiantes sobre la probabilidad? ¿Qué aprendizajes se obtienen sobre probabilidad a partir del

juego Parchís star? ¿De qué manera el manejo de la probabilidad contribuye a los estudiantes en el desarrollo de habilidades y estrategias en el juego parchís star? Para ello, se considerarán las categorías y ejes de sistematización propuestos en el apartado anterior.

Por último, en el quinto capítulo se comparten las conclusiones de la presente investigación a partir de los resultados obtenidos en los capítulos precedentes y las percepciones de los autores a la luz de sus experiencias formativas. Finalmente, se plantean recomendaciones y preguntas abiertas para aquellos investigadores que deseen continuar por la línea de los juegos digitales.

1. Planteamiento del Problema de Investigación

En la actualidad los sistemas educativos enfrentan grandes desafíos debido a la inmersión abrupta en la educación virtual exigida por el aislamiento y las dinámicas de retorno en alternancia como medidas preventivas ante la emergencia sanitaria a causa del COVID-19. Estos desafíos han demandado que las herramientas y técnicas habituales de enseñanza se transformen de acuerdo con las posibilidades de la era digital y las limitaciones de los contextos. Pese a esto, investigaciones recientes denuncian la necesidad de buscar nuevas alternativas educativas en la enseñanza de las matemáticas que se ajusten a los desafíos emergentes en la actualidad (Font y Sala, 2020) y que, por ejemplo, permitan trascender el uso lúdico de la tecnología como parte constitutiva del conocimiento disciplinar y fomentar en los estudiantes mayor autonomía e independencia en su formación.

En la búsqueda de nuevas alternativas se ha observado una complejidad en cuanto se proponen prácticas educativas que no trascienden las dinámicas de la presencialidad; es decir, existe una transformación como consecuencia de los avances tecnológicos y científicos de nuestros tiempos, pero en algunos casos se mantiene como base la experiencia metodológica y conceptual de la educación presencial tradicional (Hernández, 2021). En ese sentido, los avances en el cambio de paradigma siguen siendo muy limitados dado que continúan sosteniendo prácticas tradicionales en las dinámicas virtuales, lo cual agudiza problemáticas en los estudiantes como la aplicación del conocimiento en contextos reales y el bajo interés por las temáticas discutidas (Leguizamón, 2017).

En el caso particular de las matemáticas, y, a partir de la experiencia de los autores del presente documento, se ha evidenciado que las dinámicas de una escuela con mecanismos

tradicionales parecieran ser insuficientes para la consecución de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Al respecto algunos autores mencionan que, en la enseñanza tradicional en la mayoría de los casos, se dejan de lado los aspectos conceptuales sin establecer conexiones ni justificaciones y se obtiene principalmente un conocimiento procedimental de las matemáticas (Andrade et al, 2003).

La repetición y aplicación de algoritmos matemáticos son aún una constante, que ha dejado de lado la comprensión de conceptos que dotan de sentido las expresiones y fórmulas trabajadas en el área de matemáticas, que tiende a traducirse en memorización (González, 2014). Las estructuras de este tipo de procesos no les permiten a los estudiantes conectar los conocimientos con las situaciones donde pueden ser aplicados, en tanto se sigue inmersos en una lógica de memorización apta para posteriores evaluaciones que propenden al olvido constante. Por años, la anterior problemática se ha traducido y evidenciado una falta de motivación y concentración en los procesos educativos que desarrolla el estudiante (Villalobos y Ríos, 2019).

En consecuencia, las matemáticas siguen siendo vistas por muchos estudiantes y profesores como una materia repleta de fórmulas y procedimientos laboriosos que requieren ser memorizados para resolver un problema, sin comprender el proceso subyacente o interpretar apropiadamente los resultados de los cálculos (Duarte y Cazares, 2014). El mantener las prácticas memorísticas en la educación virtual no resulta suficiente para desarrollar en los alumnos las capacidades cognitivas, creativas y organizativas requeridas por la sociedad.

Un ejemplo de lo anterior se evidenció en los inicios de la práctica educativa, en tanto, se presentó una desmotivación preocupante, debido a que, de un grupo de 30 alumnos, únicamente asistían en promedio 7 de ellos a las clases virtuales, lo que representa una asistencia de sólo el 23,3%. Esta situación era repetitiva, y los pocos estudiantes que se presentaban a las clases, aseguraban que era normal. Además de esto, la participación era baja, de manera paralela se

encontró que tenían vacíos conceptuales en matemáticas, en donde demostraban dificultad para analizar problemas y poca apropiación de los temas, esto conlleva a centrarse en el asunto de motivación combinado con formas de pensar y razonar.

A partir de una búsqueda de alternativas, se encuentran las tecnologías digitales como herramientas con potencial para transformar los procesos en el aula, en donde el profesor toma el rol de seleccionar, procesar y organizar la información que pondrá a disposición de los alumnos (Villegas, 2007). Las tecnologías digitales idealmente se promueven como herramientas para implementar en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, para favorecer la adaptación al contexto y la participación en clase.

En particular, este último potencial de las tecnologías digitales fue notorio en el proceso de práctica en la institución, donde se desarrolló esta investigación, dado que se observó un aumento en la participación de los estudiantes en las clases de matemáticas al usar GeoGebra o *phet* (Loaiza, 2021). Sin embargo, el aprendizaje por medio de tecnologías digitales parece no ser suficiente; es decir, se esperaría que el innovar en estrategias educativas pueda estimular el interés de los estudiantes y, en el caso de las matemáticas, dinamizar la manera en que el área misma es concebida para así lograr complementar las formas de enseñanza tradicional al implementar herramientas como, por ejemplo, la enseñanza a partir de juegos digitales.

Los juegos digitales son los objetos lúdicos propios de la cultura contemporánea como una actividad socialmente significativa, es hoy una característica de nuestra época, que según datos, son consumidos por hombres y mujeres en general, dedicando varias horas de su tiempo al día -en promedio de 2 a 5- (Ansó, 2017). La misma autora sostiene, además, que la producción e impacto en el mercado global de los juegos digitales crece en forma exponencial y ha contribuido a la construcción de subjetividades desde lo personal, lo social, las formas de interacción humana y laboral.

De lo anterior, es posible pensar que el uso de juegos digitales puede aportar un aire de renovación al acto educativo dado que se encuentra en un contexto habituado por los estudiantes. En consecuencia, el contar con herramientas educativas que permitan mantener la atención e incentivar la participación activa en el salón de clase, podría generar un entorno adecuado para la construcción del conocimiento (Romero et al., 2018).

De acuerdo con Martínez y Ostua (2019) uno de los desafíos importantes a la hora de integrar un juego digital en el ámbito educativo es la correcta planificación y ejecución para ser un potencial educativo que complemente la estructura tradicional de la enseñanza y trascienda la informalidad del juego al aprendizaje formal. En este sentido, se busca crear un ambiente óptimo y lúdico que sea motivador y potencie los procesos de razonamientos propios del área, y permitir plantear y responder cuestiones por nuevas vías de pensamiento matemático, ya que en diferentes ocasiones el trabajo realizado fuera del contexto netamente académico genera nuevos modos de pensar (Mantero y Casas, 2014).

También uno de los retos de los autores de este documento está en cómo se debe abordar y elegir el juego digital para no ocasionar efectos adversos, como el hecho que se enfoquen más en el juego como tal sin llevar a cabo aprendizajes a partir del mismo por esto se sugiere plantear experiencias prácticas dentro de entornos controlados con la compañía y supervisión del educador (Martinez y Ostua, 2019). Además, considerar que el juego no sea visto en su totalidad como un deber, dado que podría causar así una pérdida de motivación y cambiar la experiencia satisfactoria esperada.

Se pretende entonces aportar a los estudiantes en nuevas formas de analizar y razonar en y con el juego, incorporándolo a la enseñanza tradicional, donde emerge la probabilidad, que al ser una disciplina fundamental en la utilización de la información para la comprensión del entorno y

la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre y en problemas cotidianos (Alfaro & Alpízar, 2011), puede aportar y complementar en los estudiantes en estas formas de razonar.

La probabilidad como otra rama de las matemáticas, es vista para una gran parte de los estudiantes como un conjunto de fórmulas que culminan en un resultado que se pide en un problema, por lo que es olvidada fácilmente; queda meramente en algo que se memorizó para un examen, y de lo cual no hubo un proceso de interiorización, se traduce únicamente en un aprendizaje superficial (Godino et al, 1996). La forma de enseñanza tradicional de la probabilidad es poco atractiva, no permite ver realmente una funcionalidad de la misma y se constituye en una amplia línea de investigación poco trabajada pero que debería ser estudiada con profundidad (Inzunza, 2017). Es por esto que se piensa su estudio desde los enfoques clásico y frecuencial, que pretende un balance entre lo teórico y lo experimental, además, se tiene en cuenta el potencial que proporcionan los ambientes computacionales para la conexión entre ambos enfoques de la probabilidad.

Se hace necesario también pensar en cuál es la mejor forma de enseñar la probabilidad, debido a que la sociedad está constantemente bajo transformaciones que son impredecibles; por ejemplo, hoy es menos importante el hecho de aprender algoritmos de cálculo laboriosos y extensos para aprender probabilidad, ya que hoy en día las calculadoras y ordenadores lo hacen por nosotros (Batanero, 2005). Esta misma autora, desde lo que ella llama cultura estadística, propone un punto fundamental a la hora de hablar de estadística y probabilidad, se refiere al hecho de que los estudiantes se deben formar en proporcionar y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos, en cómo estas responden a sus preguntas, y así lograr que piensen tanto en lo cuantitativo como lo cualitativo de la probabilidad.

El azar y los fenómenos aleatorios están muy presentes en el entorno, razón por la cual es importante preparar a los estudiantes para la vida (Bennet, 1998), en este tipo de pensamiento,

llamado también probabilístico o estocástico, que ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información exacta, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar (MEN, 2006). Estos temas se encuentran también cada vez más en ámbitos puntuales como juegos de azar (Fierro, 1986), en el derecho (Delgado, 2013), en elementos del pensamiento computacional (Bolancé, 2020), entre otros, lo que evidencia la presencia de la probabilidad y la estadística en ámbitos de la vida cotidiana y/o profesional.

En particular en Colombia, no se encuentra una aproximación adecuada de la probabilidad; en los textos escolares, en la mayoría de los casos, se reduce a un capítulo y se trata el tema por medio de definiciones y situaciones hipotéticas poco comunes para los estudiantes (Londoño y Montoya, 2010). En este sentido, se considera apropiado el uso del juego Parchis Star, famoso durante la contingencia global por COVID-19, el cual, al igual que otros juegos de azar, tiene una gran posibilidad de acercamiento a la probabilidad, lo que hace ideal la implementación de este en el análisis de la probabilidad clásica y frecuencial, y cómo esta misma puede servir para mejorar en el juego (Fierro, 1987). En coherencia con lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo los estudiantes del grado décimo aprenden de probabilidad frecuencial y clásica por medio del juego digital Parchís Star?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar cómo los estudiantes del grado décimo pueden aprender la probabilidad frecuencial y clásica mediante el juego digital *Parchís Star*.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la probabilidad y el uso del juego *parchis star*
- Describir los posibles aprendizajes derivados del juego de *parchís star* sobre probabilidad.
- Identificar como el uso de la probabilidad puede acercar a los estudiantes al análisis de situaciones relacionadas con el juego *parchís star*.

3. Marco Referencial

En este apartado se pretende estudiar algunas nociones de probabilidad desde una mirada histórica y epistémica a través de las diferentes nociones y falencias del concepto en el sentido matemático y de la enseñanza haciendo énfasis en el contexto colombiano. Posteriormente, se busca entrar en las discusiones en torno a los usos y potencialidades de las tecnologías digitales para la enseñanza de las matemáticas y en particular de la probabilidad a través de la revisión de otros autores.

En el marco de lo anterior, se revisa el uso de los juegos digitales como recursos educativos que potencializan la concentración y motivación de los estudiantes debido en parte a la tendencia de los jóvenes a estar inmersos en estos juegos. En este sentido, se procede a describir el contexto y fortalezas del juego digital *parchis stars* que estuvo en el contexto social de los jóvenes durante las medidas preventivas de aislamiento a raíz del COVID-19.

3.1 Probabilidad Frecuencial y Clásica

En matemáticas, un objeto de estudio se construye desde la identificación de una situación/problema y el proceso que se decide para su resolución (Batanero, 2005), para esta relación se establecen un conjunto de prácticas operativas y discursivas que han ido evolucionando con los años y cambian de acuerdo con la situación, contextos, prácticas sociales y herramientas que se tengan para su desarrollo (Gea et al., 2017). En este sentido, la probabilidad se sitúa como un problema con carácter y contexto institucional para cuya resolución se han implementado dos modelos teóricos base que son el significado clásico y el frecuencial.

El estudio de la probabilidad como rama del conocimiento se remonta al siglo XVII a través de una situación experimental en el juego de los dados desarrollado por el escritor Antoine

Goumbad, el cual no lograba entender porque la cantidad de veces que obtenía “seis”(6) variaba al utilizar uno (1) o dos (2) dados (Restrepo y González, 2003). Pierre Fermat y Blas Pascal en el análisis de la situación coinciden en explicar los resultados del experimento a partir de que hoy se conoce como teoría clásica de la probabilidad, además consiguen extrapolar la teoría a otros juegos de azar y situaciones donde todos los sucesos posibles tienen la misma probabilidad, denominados sucesos equiprobables (Gómez y Contreras, 2013).

A raíz de lo anterior, Christiaan Huygens, la familia Bernoulli, Abraham de Moivre, Thomas Bayes, Joseph Lagrange y Pierre Laplace generaron las bases de la probabilidad clásica para sucesos equiprobables, se define la probabilidad de un suceso A como el cociente entre el número de casos favorables al suceso y el número total de casos posibles. (Restrepo y González, 2003). Es esta un eje fundamental en la enseñanza escolar, y en la mayoría de las instituciones se habla de la probabilidad desde solo dicha perspectiva o a veces inclusive no se habla de ella como se pudo notar en la práctica pedagógica.

En Godino et al. (1987) encuentran falencias en el estudio de la probabilidad clásica por su dificultad de analizar experimentos con posibilidades infinitas o no equiprobables, en consecuencia, adoptan una mirada de la probabilidad desde el análisis frecuencial de los datos que se había gestado a través de autores como Bernoulli (1687) y Von Mises (1952). En este sentido, se entiende la probabilidad como la razón entre la frecuencia relativa de los resultados de un suceso dentro de un experimento entre el total de repeticiones que se llevaron a cabo en el experimento (Von Mises, 1952, como se citó en Batanero, 2005). Por su parte, Bernoulli demostró que la probabilidad frecuencial tiende a los resultados de la probabilidad clásica en experimentos equiprobables al realizar un gran número de intentos, lo cual se le denomina *la ley de los grandes números* (Yañes y Jaimes, 2013).

3.2 Enseñanza de la Probabilidad

Las aplicaciones de la probabilidad han tenido un auge a nivel mundial al ser una disciplina fundamental en la utilización de la información para la comprensión del entorno y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre en problemas cotidianos, por lo que se ha decidido incluir en los currículos educativos preuniversitarios de la mayoría de los países (Alfaro y Alpízar, 2011). En particular, en el contexto colombiano se propone dentro de los estándares básicos de competencia el estudio de la probabilidad en todos los niveles de formación a partir de la interacción entre el conocimiento práctico de los estudiantes mediados por su contexto y el conocimiento conceptual (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

En contraste con lo anterior, Yañes y Jaimes (2013) plantean que la enseñanza de la probabilidad en Colombia se limita en mayor medida al uso de las fórmulas de la estadística clásica para la resolución de situaciones problema, lo cual puede llevar a la existencia de concepciones erróneas de la probabilidad por parte de los estudiantes y su uso inadecuado en situaciones cotidianas. Por su parte, Burbano-Patoja et al. (2017) complementan esta idea, en tanto, consideran que en los contextos educativos colombianos se encuentra una dificultad en torno al aprendizaje de la probabilidad debido a la ausencia de análisis de situaciones experimentales aleatorias que posibilitan el acercamiento práctico de los estudiantes a la temática.

En consecuencia, y de acuerdo con Ausubel et al. (1968), se requiere realizar un vínculo entre las experiencias, el contexto del estudiante y el contenido disciplinar a enseñar con el objetivo de obtener conocimientos que trasciendan la repetición de fórmulas y aporten en la resolución de problemas reales. Al respecto, se observa a través de diferentes autores que el uso de situaciones probabilísticas experimentales en las clases ha permitido a los estudiantes dar sentido a los elementos conceptuales de la probabilidad (Yañez y Jaimes, 2013), al aplicar estos

conocimientos en la toma de decisiones en situaciones reales (Jimenez, 2016) y favorecer el pensamiento crítico de los estudiantes (Cueva, et al., 2021).

En particular, Gallardo et al. (2007) encontraron en el juego otra posibilidad que funciona como estrategia para la enseñanza de la probabilidad mediante recursos como las barajas de cartas, monedas, dados, desarrollo de situaciones equiprobables y no equiprobables, y votación en urnas, evidenciándose por parte de los estudiantes la participación. Se abordará el potencial del uso de los juegos digitales en la enseñanza de la probabilidad, a continuación, se analiza el uso de tecnologías digitales en la educación.

3.3 Uso de Tecnologías Digitales

Teniendo en cuenta la relevancia que se ha evidenciado de los procesos probabilísticos experimentales en el aprendizaje de la probabilidad y la importancia de la ley de los grandes números como puente entre la probabilidad clásica y la probabilidad frecuencial y como consecuencia del uso de la gran cantidad de datos que surgen, se hace pertinente pensar una estrategia para la manipulación, análisis y significación de los mismos. Al respecto Weintrop et al. (2016) consideran cinco pasos para llevar a cabo esta estrategia mediada por el uso de las tecnologías digitales de las cuales en virtud del trabajo de investigación se considerarán cuatro, a saber:

- Recolectar los datos a partir de la observación o la medición.
- Manipular los datos, ordenarlos y realizar filtraciones.
- Analizar los datos a partir de la búsqueda de patrones e identificación de tendencias.
- Visualización de datos a partir de gráficos o tablas.

En torno a la contextualización de la tecnología digital surgen al menos tres formas de percibirla, a saber: la tecnología digital como objeto de estudio, la cual suelen enmarcarse en un

curso particular dentro de los diferentes niveles escolares: la informática (MEN, 2008); como recurso que suele ser pensadas en la educación a partir del uso de calculadoras y computadoras en las clases (MEN, 2008); y como contexto para el desarrollo de los procesos educativos, que se desarrolla en algunas aulas a través de plataformas como Moodle (Vázquez, 2008) o WhatsApp (Morató, 2014), en particular, en este proyecto de investigación se hará énfasis en la tecnología como recurso educativo. En coherencia con lo anterior, se evidencian en la literatura múltiples formas de implementar las tecnologías digitales en las clases de matemáticas, a saber, mediante entornos virtuales de aprendizaje (Delgado et al., 2016), software de fácil acceso como GeoGebra (Espina, 2006), recursos audiovisuales (Caro, 2006), el uso de juegos digitales (Jaramillo y Castellón, 2012), etc.

3.4 Uso de los Juegos Digitales en Educación

Los estudios sobre la era digital ahondan en la importancia de cooperar con las exigencias que el conocimiento y la acción tienen en la era de la información; en la educación se precisa la integración de las herramientas tecnológicas con el objetivo de lograr cambios tanto metodológicos como organizativos en el sistema (García, 2019). Al respecto, Alfaro y Alpízar (2011) señalan la necesidad de realizar actividades que varíen en los recursos utilizados, dejando de lado los valores de enseñanza tradicional bajo conceptos teóricos que propenden a procesos de memorización a corto plazo donde los estudiantes no se relacionan en la vida práctica con los conceptos y temáticas que los docentes quieren transmitirles.

En coherencia con lo anterior, se particularizan los juegos como recursos educativos, al respecto Cadavid et al. (2016) afirman que el juego es un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento dado que posibilita aprendizajes de fuerte significación; reduce la sensación de gravedad frente a errores y fracasos; invita a la participación activa por parte del jugador; desarrolla la creatividad, competencia intelectual, fortaleza

emocional y estabilidad personal. Además, Giraldo y Soto (2016) afirman que es indudable su valor educativo, en la medida que sus contenidos se estructuran de tal manera que sean una forma de reconstruir en el contexto social y atender a las necesidades del mismo.

En particular, dentro de los juegos se evidencia una tendencia en los jóvenes hacia el uso de los juegos digitales. Vignolo (2015) considera que esto es debido a la oportunidad de superar desafíos, lo cual debe llevar a cabo un aprendizaje continuo y progresivo para llegar a dominar el juego, esto genera un reto, estimulación continua, dominio y dedicación por parte de quien lo juega. Además, de acuerdo con Cadavid et al. (2016) los juegos digitales permiten a los jugadores explorar libremente el entorno del juego, lo que permite a los jugadores poner en práctica sus propias hipótesis, aprendiendo mediante ensayo y error, y obteniendo información inmediata que pueden utilizar para redefinir suposiciones erróneas, todo ello en un entorno libre de riesgos. En este sentido, se establece como una cuestión importante en cuanto al provecho que la educación puede sacarle a una herramienta que es, sobre todo, cercana a los jóvenes nacidos en la era digital debido a que los juegos digitales proporcionan experiencias desafiantes que propenden hacia el compromiso, la motivación y dedicación del jugador (Suninas et al, 2019).

3.5 Contexto del Juego Digital *Parchis Star*

Siguiendo en la misma línea de aprovechamiento de los recursos y lectura del contexto, este trabajo se ha enfocado en tomar el juego digital *Parchis Star* como un recurso actual, el cual es una adaptación online del juego de mesa comúnmente conocido como parqués. Este proviene de un juego español llamado Parchís. Esta nueva versión permite no solo jugar en línea, sino que también posee partidas locales y con el mismo dispositivo. El juego fue creado por la empresa india *Gamberry Labs* y se encuentra disponible para *IOS* y para *Android*. Esto se convirtió en una gran ventaja, ya que actualmente, la mayoría de las personas, cuentan con un dispositivo móvil.

El juego cobró mucha fuerza durante la pandemia, tiempo en el cual obtuvo el mayor récord de descargas en diferentes países, entre ellos Colombia (Semana, 2020). Una encuesta realizada por Adcolony (2020) reveló que las personas durante la primera parte de la cuarentena jugaron más en sus *smartphones* que en otros dispositivos de entretenimiento. Además, la población que más jugó fueron los jóvenes.

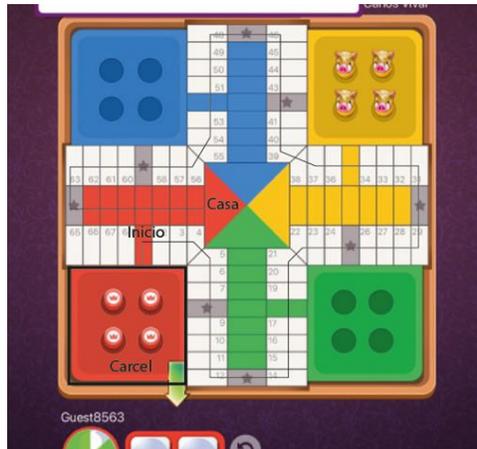
La aplicación permite la interacción con los otros jugadores mediante la opción de “charla”. Este aspecto trae muchas ventajas principalmente en situaciones de distanciamiento social ha restringido el contacto y ha sembrado incertidumbre acerca de cuándo se retornará a la normalidad total, ya que gracias a la pandemia se implementaron diversos hábitos en la sociedad, y aunque esta termine, no se dejarán de lado muchas de estas costumbres adquiridas. *Parchis Star* brinda la oportunidad de continuar interactuando y aunque es por medio de la virtualidad, logra fortalecer el tema de la comunicación.

Esta modalidad ha simplificado la tarea de recolección de datos ya que la acción de lanzar los dados fue reemplazada por un *click* en una pantalla, lo que, además de reducir el tiempo invertido, contribuye con una amplia recolección de información. En este sentido, se posibilita el análisis de la probabilidad frecuencial en relación con la probabilidad clásica a partir de la ley de los grandes números (Yañes y Jaimes, 2013).

El objetivo del juego consiste en llevar las 4 fichas que posee cada jugador desde su casa, el lugar de partida, hasta la meta. Para esto es necesario recorrer todo un circuito que posee diferentes reglas que se mencionan a continuación.

Figura 1

Recorrido de una ficha



- Para salir de la casa, uno de los dados debe ser el número 5 o sumar 5 entre ambos dados
- Las fichas deben realizar el recorrido marcado en la imagen (en el caso del rojo)
- Cada ficha debe recorrer 71 casillas para llegar a la meta, por lo tanto, entre más cerca se esté de los 284 movimientos (71×4) en cuanto al recorrido de las 4 fichas, más cerca se está de ganar. Lo que podría ser una forma de evaluar qué jugador va mejor en la partida.
- Únicamente puede haber 2 fichas juntas en una misma casilla. Al estar ambas en el mismo sitio, ocasionan un bloqueo, cerrando el paso a todas las demás fichas.
- Al llegar a casa (meta) se obtienen 10 movimientos de recompensa.
- Al sacar 3 dobles consecutivos una ficha regresa a la mete.
- Al dejar vencer el tiempo del turno, se activa el modo AUTO. Este lanzará los dados automáticamente y moverá las fichas. Esto, hasta que se recupere el control del juego.

4. Diseño Metodológico

4.1. Enfoque y tipo de estudio

Con el objetivo de analizar cómo los estudiantes del grado décimo pueden aprender la probabilidad frecuencial y clásica mediante el juego digital *Parchís Star* se seleccionó un enfoque de carácter cualitativo, el cual, de acuerdo con Monjes (2011) se nutre de la hermenéutica y la fenomenología. Dichas corrientes, siguiendo la línea del autor, apuntan a considerar en la investigación las subjetividades de los participantes, en tanto, tienen capacidad de reflexionar, motivaciones, expectativas, razonamientos y creencias, adicionalmente, los fenómenos se interpretan a partir del sentido que adquieren para cada persona que participa en la investigación mediados por sus propias experiencias y cosmovisiones.

En coherencia con lo anterior, se pretende en la presente investigación identificar en principio las expectativas, experiencias, creencias y reflexiones de los estudiantes en torno al juego *parchís star* y el manejo de las probabilidades en su cotidianidad. De esta forma, se da lugar a estudiar los elementos matemáticos enfocados en el contexto real que conlleva a diferentes comprensiones que den lugar a los investigadores a identificar e interpretar regularidades y diferencias entre los modos de pensar de los estudiantes.

Se utilizó como método la sistematización de experiencias, que entendida desde Torres (2019) se concibe como: “la interpretación crítica de los procesos vividos, que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, identifica aprendizajes significativos que deben comunicarse y compartirse para alimentar la propia experiencia o para inspirar a otras en una perspectiva transformadora” (p. 47). En particular, se abordó la concepción de sistematización como comprensión e interpretación de la práctica que permite analizar las interacciones y comportamientos de los participantes en la experiencia (Torres, 2019).

Mediante la sistematización de experiencias educativas se buscó tener una mirada más estructurada y profunda de las acciones generadas en la práctica, al reconocer los saberes individuales y colectivos que se han producido en la misma y recrearlos como un conocimiento sistemático, del cual puedan definirse criterios y pautas para mejorar la experiencia (Torres, 2019).

4.2. Contexto, participantes y criterios de selección

El proyecto de investigación se llevó a cabo en una institución mixta y de carácter oficial del municipio de Medellín creada y aprobada por la Secretaría de Educación de Medellín en el año 2002 para impartir enseñanza formal en los niveles de Educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Académica, Media Técnica y Ciclos Lectivos Integrados Especiales-CLEI, en jornada mañana continua, tarde continua y nocturna. (IEACA, 2021).

En particular, el proyecto de investigación se realiza con estudiantes de grado décimo de la institución educativa en el marco de las clases de matemáticas orientadas por el docente cooperador en tres grupos. En este sentido, se seleccionó un día de la semana que se utilizó para el desarrollo de las temáticas de la presente investigación en la modalidad de alternancia de presencialidad como medida preventiva por la emergencia sanitaria de COVID-19.

Cabe señalar que las actividades de la presente investigación fueron realizadas en grupos cuya asistencia promedio a lo largo de los espacios de clase fue de 15 personas, en este sentido, los investigadores para el análisis de la información realizaron una selección de 17 estudiantes destacados por su asistencia a los espacios, entrega oportuna de actividades y participación activa en las sesiones. Los estudiantes en compañía de su acudiente leyeron y aceptaron participar de la investigación a través del consentimiento informado que se adjunta en el anexo 1 donde se comprometían los investigadores a respetar las identidades de los estudiantes, su material intelectual y el tratamiento de material audiovisual con fines netamente investigativos.

4.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos que se utilizaron para recoger la información:

4.3.1. Entrevista Semiestructurada

La entrevista semiestructurada se constituye como una conversación interesada en aspectos puntuales, en este caso, la investigación se llevó a cabo mediante un diálogo constante con los alumnos orientado a entender y profundizar en las ideas observadas, a partir de preguntas claves, dirigidas a los intereses propios que competen este trabajo con el fin de profundizar en elementos que la observación no ha dejado suficientemente claro (Mejía, 2008). Las entrevistas semiestructuradas se construyen a través de unas preguntas que se preparan inicialmente, sin embargo, a medida que avanza la interacción con los entrevistados se pueden cambiar, introducir o evadir algunas de ellas para así comprender mejor los sentimientos, aprendizajes e ideas (Mejía, 2008), las entrevistas se pueden observar en el anexo (5)

4.3.2. Grabaciones.

Con la ayuda de la tecnología en la que hoy todos nos vemos inmersos se es más fácil llevar a cabo un método de toma de datos a través de lo digital, como lo es un celular, el cual se implementará como grabadora de voz al momento de realizarse los diferentes diálogos, entrevistas y/o cuando se den entrevistas espontáneas con los estudiantes, pues de esta forma será posible llevar a cabo un análisis con más detalle, ya que este tipo de materiales se pueden revisar un número ilimitado de veces.

4.3.3. Guía de Aprendizaje.

Se entiende la guía de aprendizaje de acuerdo con García y Cruz (2014) como el instrumento que constituye un recurso para el aprendizaje a partir de orientaciones ordenadas y planificadas que evidencian tres momentos, a saber: Orientar a los estudiantes mediante

esquemas o explicaciones concretas, generar tareas acordes a la temática que el estudiante pueda resolver de manera autónoma, permitir a los estudiantes que evalúen y auto evalúen el proceso.

4.4 Proceso de Sistematización

En este orden de ideas, se implementó el proceso de sistematización a partir de tres momentos: definición de los ejes de sistematización, reconstrucción narrativa de la práctica, reconstrucción analítica de la práctica (Torres, 2019)

4.4.1. Definición de ejes de sistematización

En el contexto del proceso de investigación se definieron tres ejes que permitieron orientar el proceso de sistematización a la luz de los objetivos y la pregunta general, a saber:

- Conocimientos previos sobre probabilidad y del juego del parchís
- Aprendizajes sobre probabilidad
- Uso de la probabilidad

4.4.2. Reconstrucción narrativa de la práctica

La práctica se llevó a cabo en seis sesiones de 45 minutos cada una con la finalidad de abordar los cuatro momentos que se muestran en la tabla 4, las sesiones se abordaron en un contexto de alternancia entre encuentros virtuales y presenciales a raíz de las directrices propuestas por la Institución Educativa para afrontar la emergencia sanitaria por Covid 19. En este sentido, se dispuso de herramientas digitales en plataformas como Excel, Nearpod, Google Meet y la posibilidad de comunicación directa que aporta el juego parchís star para el desarrollo de las sesiones virtuales, por su parte, las sesiones presenciales también contaron con algunas herramientas digitales y la posibilidad de discusiones directas entre los participantes.

Tabla 1*Descripción de la implementación*

Momento	Objetivo	Técnicas de recolección de datos
1	Identificar los elementos del juego <i>parchís star</i> y promover un acercamiento empírico a la teoría de la probabilidad	Guías de trabajo, talleres grupales, diario de campo
2	Revisar elementos teóricos de la probabilidad a través del juego <i>parchís star</i> .	Conversatorio orientado a través de medios digitales (plataforma <i>nearpod</i> , excel), guías de trabajo, diario de campo
3	Identificar patrones y plantear estrategias en el juego <i>parchís star</i> a través de situaciones de juego que promuevan el uso de la probabilidad.	Guía de trabajo, entrevistas, diarios de campo y grabaciones.
4	Evaluar la interacción de los estudiantes con la probabilidad y el juego <i>parchís</i> a través de un torneo.	Grabaciones, entrevistas, diarios de campo

4.4.3. Reconstrucción Analítica de la Práctica

Para realizar la reconstrucción analítica de la práctica se utilizó la estrategia de triangulación de fuentes de información, lo cual según Flick (2014) implica enfrentar las diferentes estrategias de recolección de datos para maximizar a la luz de cada eje de sistematización con el fin de maximizar la validez del estudio. En este sentido, se muestra en la Tabla 2 la triangulación de fuentes de información para el desarrollo de cada eje de sistematización.

Tabla 2
Reconstrucción analítica de la práctica

Objetivo	Eje de sistematización	Recolección de datos
<ul style="list-style-type: none"> Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la probabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos previos sobre probabilidad y del juego del parchís 	Cuestionario de indagación
<ul style="list-style-type: none"> Describir los posibles aprendizajes derivados del juego de parchís star sobre probabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizajes sobre probabilidad 	Guías de aprendizaje,
<ul style="list-style-type: none"> Identificar como la probabilidad puede acercar a los estudiantes al análisis de situaciones relacionadas con el juego parchís star. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de la probabilidad 	Grabaciones y entrevistas

5. Descripción de la Reconstrucción Analítica de la Práctica

La experiencia de la práctica educativa se dividió en cuatro momentos que se describen a continuación:

Momento 1. Acercamiento Experimental a la Teoría de la Probabilidad a través del Juego

Este momento se dividió en tres partes que se llevaron a cabo en 90 minutos y tuvo como objetivo realizar un acercamiento a la idea de probabilidad de manera experimental a través del juego parchís.

Ideas previas sobre el juego. Previo a la actividad sincrónica se le solicitó a los estudiantes que se acercaran empíricamente al juego e identificaran las reglas que lo regían,

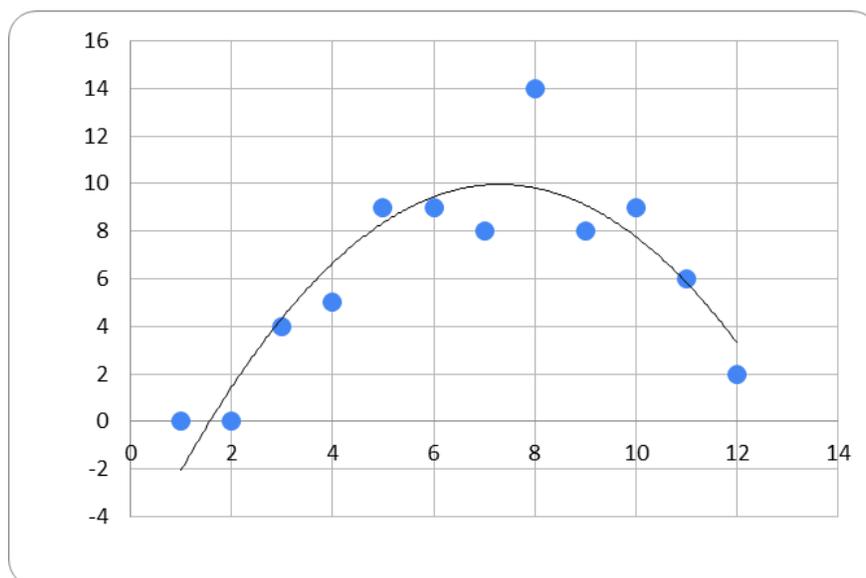
además, jugaran algunas partidas que les permitiría generar elementos para la discusión en clase, en este sentido, la primera parte de la actividad se dio en pro de un conversatorio sobre el juego mediado por las siguientes preguntas: ¿Qué elementos del juego te resultan sencillos de comprender? ¿Qué elementos te resultan complejos? ¿Cuál fue tu percepción inicial del juego? ¿Has identificado alguna estrategia que te ayude a ganar?

Interacción con el juego. En grupos de cuatro jugadores se generaron dos espacios para interactuar con el juego. En el primero se les solicitó a los estudiantes que jugarán de manera libre una partida entre ellos con el fin de obtener mayor claridad respecto a los elementos discutidos en la primera parte, posterior a la partida los estudiantes comentaron sus experiencias en la partida y los resultados generales. Se solicitó a los estudiantes que realizarán una nueva partida dirigida a la toma de datos, esto es, cada estudiante debía escribir los resultados de cada lanzamiento, las rondas que demoró en salir de la cárcel, la cantidad de pares y el número que más obtuvieron.

Discusión. A partir del gráfico 1 realizado con los datos entregados por un grupo de estudiantes se llevó a cabo la discusión a la luz de las siguientes preguntas: ¿Qué información brinda el gráfico? ¿Es acorde a los resultados individuales? ¿Qué infieren del gráfico? ¿Les brinda alguna información útil para el desarrollo de las partidas?

Figura 2

Probabilidad experimental con dos dados (suma)



Momento 2. Acercamiento Teórico a la Teoría de la Probabilidad y su Aporte al Juego Parchís

Star

En este momento de 45 minutos se propuso a los estudiantes consolidar la idea de probabilidad a partir de sus ideas previas y realizando una comparación entre la experiencia de la primera parte y el componente teórico de la probabilidad. En este sentido, se divide el espacio en tres partes:

Concepciones previas de los estudiantes: Se realizó un cuestionario mediado por la plataforma *Nearpod* para explorar las concepciones previas de los estudiantes en torno a la probabilidad, para ello se utilizaron las siguientes preguntas:

- ¿Qué se te viene a la mente cuando escuchas la palabra probabilidad?
- ¿Cómo se puede representar una probabilidad?
- ¿Qué conceptos matemáticos asocias a la idea de probabilidad?
- ¿Has utilizado la probabilidad en situaciones reales? ¿En qué situaciones?

- ¿Crees que la idea de probabilidad se maneja igual en todos los juegos? Explica

Componente teórico: Para ello se propuso la construcción y análisis de los posibles resultados en los dados a la luz del juego parchís, esto es, considerar los resultados de un dado en particular y en conjunto a través del análisis de la Tabla 1.

Tabla 3

Probabilidades teóricas de obtener un resultado en el juego parchís stars

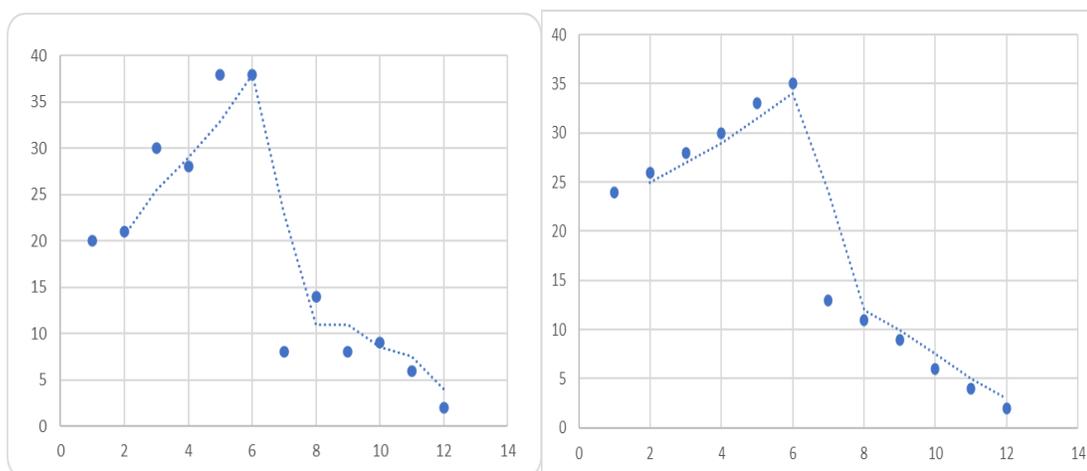
Resultado de los dados	Casos favorables	Casos posibles	Probabilidad clásica
1	11	36	0,306=30,6%
2	12	36	0,33=33,3%
3	13	36	0,361=36,1%
4	14	36	38,889=38,9%
5	15	36	0,417=41,7%
6	16	36	0,444=44,4%
7	6	36	0,167=16,7%
8	5	36	0,139=13,9%
9	4	36	0,111=11,1%
10	3	36	0,083=8,3%
11	2	36	0,056=5,6%
12	1	36	0,028=2,8%

Análisis gráfico de la probabilidad en el parchís: A partir de la tabla 1 y los resultados presentados en la figura 2 se analizaron en clase las siguientes gráficas que representan la probabilidad de obtener un número determinado en el contexto del juego parchís stars, esto es,

considerando cada dado de manera individual y en conjunto.

Figura 3

Probabilidad en el contexto del juego parchís



Momento 3. Situaciones de Juego

El momento 3 de la práctica educativa se llevó a cabo en 90 minutos donde a partir de una guía con situaciones tomadas del juego parchís star los estudiantes debían analizar qué decisiones deberían tomar a la luz de un análisis probabilístico. A continuación, se muestra las situaciones de juego utilizadas:

En esta situación el siguiente en lanzar los dados es el jugador rojo ¿Qué tan probable es que ninguna ficha suya quede en peligro?

En la siguiente jugada: ¿Qué recomendación le darías al rojo? ¿Por qué? ¿Qué tan probable es que sea capturado luego de seguir tu recomendación?

Figura 6

Situación 3 del tablero de juego



En la siguiente jugada: ¿Qué recomendación le darías al rojo? ¿Por qué? ¿Qué tan probable es que sea capturado luego de seguir tu recomendación?

Figura 7*Situación 4 del tablero de juego*

Con base en lo trabajado en los encuentros de la implementación del juego *parchís stars* en la enseñanza de la probabilidad responde:

¿Has identificado alguna nueva estrategia útil en el desarrollo de las partidas?

¿De qué manera crees que el juego *parchís stars* pudo contribuir a tu proceso de aprendizaje en una temática como la probabilidad?

¿De qué manera crees que el manejo de la probabilidad pudo contribuir a tu desempeño en el juego *parchís stars*?

Momento 4. Torneo de Parchís Star

En una sesión de 45 minutos se realizó un torneo de parchís entre los estudiantes con el fin de evaluar en situaciones de juego no planeadas el razonamiento de los estudiantes y la

interacción entre el juego *parchís star* y la probabilidad. Para ello, se dividieron los asistentes al espacio en grupos de cuatro personas de manera aleatoria que competirán entre sí obteniendo un único ganador por grupo de personas. En este espacio, se realizaron entrevistas grupales e individuales a los estudiantes a partir de las siguientes preguntas:

¿Usaste alguna estrategia en la partida? ¿cuál?

¿El estudio de la probabilidad te fue útil en el desarrollo de la partida? ¿De qué manera?

¿Qué factores consideras que fueron más influyentes en los resultados de la partida?

¿El uso del juego *parchís star* te aportó en el aprendizaje de la probabilidad? ¿De qué manera?

6. Hallazgos

Con la finalidad de analizar los objetivos propuestos se encontrará en este apartado los hallazgos en función de cuatro preguntas, a saber, ¿Qué conocimientos previos tienen los estudiantes sobre el juego parchís? ¿Qué conocimientos previos tienen los estudiantes sobre la probabilidad? ¿Qué aprendizajes se obtienen sobre probabilidad a partir del juego Parchís star? ¿De qué manera el manejo de la probabilidad contribuye a los estudiantes en el desarrollo de habilidades y estrategias en el juego *parchís star*? Para ello, se considerarán las categorías y ejes de sistematización propuestos en el apartado anterior. A continuación, se exploran los hallazgos de este proceso investigativo.

6.1 Conocimientos previos de los estudiantes sobre el juego del *parchis Star*

Con respecto a los conocimientos previos sobre el juego parchís stars se puede considerar de fácil acceso y jugabilidad para los estudiantes, en tanto, se identifican dos tendencias, a saber: una parte considerable de los estudiantes afirma conocer el juego digital antes de la propuesta de implementación, la otra parte del salón afirman no conocer el juego digital, sin embargo, lo asocian rápidamente con el parqués (juego similar que posee jugabilidad diferente). En este sentido, el punto de partida para la implementación recae en aclarar algunos elementos que para algunos estudiantes eran nuevos e implican un proceso de adaptación para el juego, a saber, el uso de los bloqueos, la salida de la cárcel y el manejo del tiempo en los cálculos.

En torno a las percepciones iniciales de los estudiantes se encuentran opiniones divididas acerca del juego, lo cual se evidencia en los siguientes comentarios: Estudiante 3: “La verdad es

que el juego es entretenido y más cuando se juega en familia o amigos”, Estudiante 4: “En mi opinión es divertido, entretenedor, nos ayuda a tener una concentración para no perder el juego”, en contraste, el Estudiante 5 piensa que: “es aburrido porque tantea la suerte” y el estudiante 7 complementa: “Que dependía mucho del azar y era muy aburrido”. Estas percepciones previas permiten identificar unos desafíos para la posterior implementación, en tanto, se encuentran grupos con diferentes niveles de adaptabilidad al juego que podría conllevar a una experiencia poco satisfactoria para una parte de los estudiantes en la medida que no se logre conectar el contenido formal (la probabilidad frecuencial y clásica) con un ambiente motivador y contextualizado.

Otro factor para resaltar en este primer momento es la relación entre azar y habilidad en el desarrollo del juego digital parchís Star dado que hay una aparente correspondencia entre las percepciones expuestas en el párrafo anterior y el papel del azar. Esto se evidencia en tanto, las percepciones positivas del juego se basan en un alto porcentaje en las habilidades que se desarrollan para mejores partidas, a saber, la concentración (estudiante 4), buen pensamiento (estudiante 6) y la atención (estudiante 8), en contraste, las percepciones negativas se basan en la alta dependencia del azar en las partidas (estudiante 5 y estudiante 7).

Por otro lado, al preguntar por las estrategias que los estudiantes habían construido en torno a sus experiencias previas con el juego se identifica una alta tendencia al uso de bloqueos en el juego considerado para algunos como la herramienta más importante para ganar (estudiante 8 y estudiante 12), mientras que para otros estudiantes se podría considerar un atraso en las dinámicas de juego (estudiante 10 y estudiante 14). Además, se resalta la importancia de contar bien y rápido (estudiante 1 y estudiante 6), considerar varias posibilidades (estudiante 7 y 9) y evitar riesgos (estudiante 12 y estudiante 16).

En conclusión, se resalta la tendencia de una parte de los estudiantes a considerar el juego aburrido, a raíz de esto, surge instantáneamente la pregunta por la motivación que conlleva a identificar algunos componentes, a saber: la expectativa de los estudiantes en torno al juego, la utilidad del juego en el aprendizaje de los conceptos matemáticos y el interés de participación de los estudiantes (Muñoz y Valenzuela, 2014). En este sentido, se propone revisar el juego parchís star en función del desarrollo de estrategias y habilidades que optimicen los procesos aleatorios del juego y permitan a los estudiantes sentir un interés en el desarrollo de las partidas más allá de la suerte.

6.2. Conocimientos Previos de los Estudiantes sobre Probabilidad

A la hora de revisar las respuestas de los estudiantes con respecto al concepto de probabilidad, se encontró que este no es un concepto ajeno para ellos, en tanto, manifiestan haberlo escuchado e incluso utilizado en momentos de su vida cotidiana, por ejemplo, el estudiante 2 afirma que debido a la probabilidad no juega el chance, la estudiante 5 comenta: “Yo he visto que uno dice que eso es muy probable cuando estoy jugando alguna cosa”, para otros incluso la probabilidad se evidencia a diario en la búsqueda de predicciones (estudiante 9, estudiante 12 y estudiante 15). Es así, que al momento de indagar en torno a la noción que tienen los estudiantes sobre probabilidad se identifican tres tendencias claras, a saber:

1. La probabilidad como posibilidad de que suceda algo.
2. La probabilidad como la razón entre casos favorables y casos totales
3. La probabilidad como porcentaje de que algo suceda.

En el caso de la primera tendencia, de acuerdo con Batanero (2005) se reconoce una noción primitiva de probabilidad, en tanto, reconocen la existencia de sucesos inciertos y cuantifican el grado de creencia en que ocurran utilizando posiblemente expresiones coloquiales o una escala porcentual sin realizar procedimientos matemáticos clásicos de la temática. En este

sentido, los estudiantes que hacen parte de esta tendencia mencionan que utilizan constantemente la probabilidad para predecir cosas que podrían llegar a suceder (estudiante 4, estudiante 9, estudiante 11, estudiante 12 y estudiante 15), a su vez, la mayoría coinciden en el uso de porcentajes para el análisis de la probabilidad de un suceso.

En la segunda tendencia, se encuentra una aproximación de los estudiantes a la definición clásica de probabilidad que parte de la propuesta de Moivre (1718) como: “una fracción cuyo numerador es el número de *chances* con la que el suceso podría ocurrir y el denominador el número de *chances* con las que puede ocurrir o fallar” (p. 23) y es complementada por Laplace (1818) que define la probabilidad como “una fracción cuyo numerador es el número de casos favorables y cuyo denominador el número de todos los casos posibles” (p.9). Esta forma de entender la probabilidad permite analizar sucesos principalmente en los juegos de azar a partir de un cálculo matemático sencillo, sin embargo, para Batanero (2005) no responde a entender ¿qué es la probabilidad? y no tiene aplicaciones reales por fuera de este contexto.

La tercera tendencia, se podría enmarcar dentro de la primera, en tanto, los estudiantes reconocen el concepto de probabilidad para cuantificar el grado de creencia en que ocurran sucesos inciertos a partir de la probabilidad. Sin embargo, se identifica que los estudiantes que se consideran en esta tendencia utilizan de manera indiscriminada los términos de probabilidad y porcentaje, de acuerdo con Acevedo (2011) da una comprensión de la probabilidad a partir de los procesos matemáticos que estudian en los espacios de clase sin considerar el sentido real del concepto.

Por otro lado, al indagar sobre las formas de representación de las probabilidades predomina el uso de porcentajes y fracciones, lo cual converge con las tendencias dos y tres mencionadas anteriormente. A su vez, otros estudiantes identifican otras formas de representación a partir de expresiones verbales que dan muestra de una comprensión intuitiva de

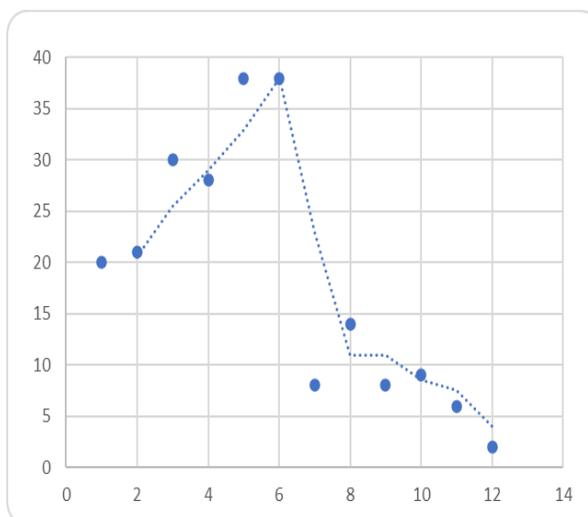
probabilidad, por ejemplo, el estudiante menciona: “con palabras o números, por ejemplo, yo sé que tengo mucha probabilidad de ganar algo o poca”, la estudiante 10 por su parte afirma: “Como con probabilidades, es decir, cuando una sabe que algo puede pasar una dice que eso es muy probable”

En coherencia con lo anterior, se encuentran en las ideas previas de los estudiantes elementos de partida que permiten una concepción nueva de probabilidad no considerada hasta este momento en la investigación como el caso de la noción primitiva de la probabilidad que permite complementar la construcción de las nociones de probabilidad clásica y frecuencial a partir del juego *parchís star*. A su vez, se evidencia un desafío para los próximos puntos de análisis: evidenciar las relaciones y diferencias que los estudiantes encuentran entre las nociones mencionadas anteriormente, las formas de representación de la probabilidad y el desarrollo de habilidades en el juego digital.

6.3 Avances en la Comprensión de la Probabilidad y su Aplicabilidad en Situaciones de Juego Específicas en Grupo.

En el segundo encuentro se recolectaron datos del juego los cuales fueron tomados por los estudiantes durante varias partidas que tuvieron en casa con el fin de construir experimentalmente la distribución de probabilidades; los estudiantes en conjunto con los investigadores conformaron un gráfico de dispersión con los datos por medio de la herramienta excel, en la cual apreciaron de mejor forma los datos que tenían anteriormente, algunos de ellos opinaron que este tipo de gráficos son mejores para apreciar un contenido de muchos datos y que esta herramienta facilita mucho el trabajo, además se percataron que es cierto que el juego al tener muchos datos, sigue un patrón, y que este corresponde a la probabilidad teórica, dejando ver un acercamiento a la teoría de los grandes números:

Figura 8
Gráfica de la probabilidad frecuencial



El resultado fue muy aproximado a lo teórico, dado este resultado, se construyó en conjunto la probabilidad que tenía cada número en salir en los dados, se debatió sobre cómo sería desde lo teórico con la ayuda de la tabla 4 y se genera la tabla 5 que se utilizaría en los siguientes momentos de la implementación.

Tabla 4
Posibilidades de los dados

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Tabla 5
Probabilidad clásica

Resultado de los dados	Casos favorables	Casos posibles	Probabilidad clásica
1	11	36	$0,306=30,6\%$
2	12	36	$0,33=33,3\%$
3	13	36	$0,361=36,1\%$
4	14	36	$38,889=38,9\%$
5	15	36	$0,417=41,7\%$
6	16	36	$0,444=44,4\%$
7	6	36	$0,167=16,7\%$
8	5	36	$0,139=13,9\%$
9	4	36	$0,111=11,1\%$

10	3	36	0,083=8,3%
11	2	36	0,056=5,6%
12	1	36	0,028=2,8%

Con base a lo anterior, se diseñó una guía de aprendizaje con situaciones de juego en las que los estudiantes debían usar la probabilidad previamente construida (tabla 4 y tabla 5) para tomar decisiones frente al juego.

De la primera situación (figura 4), surgieron respuestas como la del grupo 2 “Es probable que el ficho que está detrás de la línea de partida verde saque (4) y avance a donde el ficho rojo que está de tercero y pueda lograr el **bloqueo**. Para así, permitir que el verde no pueda capturar a ningún rojo ya que no podrá pasar” y se puede apreciar que en efecto el 4 tiene una alta probabilidad de salir de casi el 40% lo que indica un avance tanto en el uso de la probabilidad como en el entendimiento de la dinámica del juego, inclusive el grupo 4 dijo: “Para que se salve tendría que sacar 4 para hacer un bloqueo y que no pasen las demás fichas, la probabilidad de sacar 4 es **buena, de 38,889 =38,9%**” mostrando una incorporación del uso correcto de la representación de la probabilidad en el lenguaje.

El grupo 8 para la situación 2 (figura 5) utilizó dos probabilidades acertadas para mirar la posibilidad de salir bien librado si se rompe el bloqueo “Que al abrirse el bloqueo una de las rojas llegue a seguro directamente con un 8, con una probabilidad de un **13,9%** o que saque un par (16,7%) y librar 1 de las 2 fichas” como complemento a esto afirman que la probabilidad de perder es más alta “Teniendo en cuenta las **pocas posibilidades** de que salgan los dados requeridos, sería de un **69% a 68%**, ya que se necesitaría un 8 o un par ya sea 12 0 10 para

avanzar en grande o que salga un doble 4 dos veces seguidas” esto muestra de cierta manera que son capaces de leer la situación de juego, saber si la probabilidad es alta o es baja y detectar si esto les favorece o los afecta en el juego. indicando que se fortaleció el pensamiento crítico frente a situaciones experimentales (Cueva et al., 2019) y le dieron sentido a los elementos conceptuales de la probabilidad (Yañez y Jaimes, 2013).

A medida que se iban presentando más situaciones de juego las lecturas del mismo eran más completas y se pensaba no solo en las probabilidades que tenían ellos mismos sino con sus contrincantes: “avanzar la ficha de la casilla 41 4 espacios **bajando** la probabilidad que salga un 10 y que avance la ficha de la casilla 13 con 3 espacios para **aumentar** la posibilidad de comer una ficha con un dado saliendo 5 o 7 con probabilidad del **58%** de comer” siendo esta una lectura un poco más global del juego; debido a que se tiene una situación desafiante se deja ver el compromiso, la motivación y dedicación para leer el juego (Suninas et al., 2019) y se permite apreciar una estructuración del lenguaje y pensamiento más profundo, dejando quizá un aprendizaje de fuerte significación. (Cadavid et al., 2016). Así hay varios ejemplos (anexo 4).

Los estudiantes identificaron estrategias finales en el juego utilizando la probabilidad tales como la del grupo 4 donde afirman “ser más ágil al momento de contar o a tener mayor conocimiento de las **combinaciones** de los dados es una estrategia útil y fuera de lo cotidiano, nos pareció una clase muy entretenida tanto este taller como el día en que jugamos” , del grupo 5 afirman que usar la probabilidad ayuda a ser : “muy analítico ya que nos ayuda a entender mejores estrategias para emplearlas.” del grupo 7 menciona el trasfondo de saber usar la probabilidad afirmando que: “Contribuye de buena manera porque ya conozco los números que más salen y eso me puede beneficiar a la hora de jugar” por último el grupo 8 dice que la probabilidad ayuda: ” A que de una u otra forma sabiendo posibles resultados y probabilidades

sabemos qué podemos hacer y Sabiendo datos importantes podemos hacer jugadas con mayor o menor riesgo y con mayor o menor posibilidad de salir victorioso”.

Estas últimas aportaciones que dan los estudiantes reflejan el hecho de que estos se deben formar en proporcionar y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos, en cómo estas responden a sus preguntas, y así lograr que piensen tanto en lo cuantitativo como lo cualitativo de la probabilidad (Batanero, 2004) ya que al contar con herramientas que muestran la parte cuantitativa de la probabilidad (como lo fue excel) resulta más importante encontrar la funcionalidad en la misma probabilidad, esto es, deducir conclusiones y como esta puede volverlos mejores jugadores.

6.4 Aplicabilidad de la Probabilidad en Juegos Competitivos

Al momento de indagar en torno a la aplicación de la probabilidad en el desarrollo del torneo de *parchis stars* donde intervienen factores como el tiempo, la competitividad y la individualidad se evidencia en los estudiantes una tendencia al uso primitivo de este concepto, en tanto, reconocen la facilidad o dificultad de obtener determinados resultados y lo aplican en situaciones de juego. Para ejemplificar lo anterior, se resalta la siguiente conversación:

Estudiante 1: Profe es más como para administrar la suerte que uno tiene

Profe: ¿Cómo así?

Estudiante 1: Sí, por ejemplo, yo voy ganando esta partida porque he sabido tomar riesgos y mantengo algunos bloqueos

Profe: ¿Y cómo has utilizado la probabilidad en ello?

Estudiante 1: Fácil profe, yo cuento y si debo arriesgar porque la suerte me lo pide, arriesgo la que sea más difícil de comer, es decir la que quede más lejos de los rivales o cuando ya el bloqueo lleva mucho rato lo quito si me llega a salir 7 o el número que necesite porque eso no es tan difícil.

A su vez, algunos estudiantes identifican situaciones particulares de sus partidas que logran analizar a través del uso de la probabilidad, al respecto se menciona la conversación al interior del grupo que compitió en la partida 2:

Estudiante 1: En el uso de los bloqueos, mucho

Profe: ¿Cómo usan la probabilidad en los bloqueos?

Estudiante 1: Por ejemplo, él (estudiante 2) hizo muchos bloqueos y era muy difícil de que los quitará, entonces se demoraba por ahí 6 turnos y yo no podía pasar.

Estudiante 2: ¡Exacto! como un bloqueo se quita sacando un par y sacar par no es tan fácil, creo que sale uno por ahí, eso, cada 6 turnos o a veces más

Profe: ¿Podríamos buscar la probabilidad de sacar par en un turno?

Estudiante 1: ¿Esta probabilidad no se dividiría entre dos? [señalando la tabla de posibilidades en los dados]

Profe: ¿Por qué entre dos?

Estudiante 1: Porque por cada número hay un par

Estudiante 2: ¡Ahh!, entonces hay 6 formas de sacar par, ¿cierto?

Profe: Así es

Estudiante 2: Eso significa que [Contó la cantidad de casillas] de las 36 posibilidades, 6 de ellas son pares.

Profe: Sí. ¿Cuánto sería la probabilidad entonces?

Estudiante 2: 6 entre 36, según esto [señala la tabla] es un 16.7%

Profe: Muy bien. Si lo vemos como fracción notarán que al simplificarse da 1 entre 6

Estudiante 1: Es decir, que tiene sentido que un bloqueo llegue a durar 6 turnos, y ahora, este que me hizo un montón de bloqueos.

En este ejemplo, se evidencia por parte de los estudiantes una aproximación a la ley de los grandes números, en tanto, a partir del análisis de un gran número de experimentos equiprobables (lanzar los dados durante la partida) encuentran que la probabilidad frecuencial tiende a coincidir con la probabilidad clásica (Yañes y Jaimes,

2013). A su vez, la argumentación de los estudiantes parece indicar que en este grupo se encuentran en interacción las tres nociones de probabilidad mencionadas a lo largo del presente escrito y se ven reflejadas en diferentes momentos de las actividades presentadas.

En contraste con lo anterior, al indagar en torno a los procesos operativos para el cálculo de la probabilidad en las situaciones de juego algunos estudiantes manifiestan no aplicarlos, al respecto, el estudiante 1 de la partida 1 manifiesta: “No sé profe, la verdad es que por tiempo no logró jugar y mirar la tabla de las probabilidades, entonces yo me baso más en cuáles números salen más”, por su parte la estudiante 2 de la partida 3 manifiesta: “A mi me parece mejor saber qué números salen con más facilidad, pero no me parece útil ver esos porcentajes”. En este sentido, se evidencia que los estudiantes tienden a considerar los elementos operativos de la probabilidad clásica como procesos complejos y poco óptimos al momento de estar en una partida de *parchis stars*.

En coherencia con lo anterior, se concluye que el uso de la probabilidad en momentos de tiempo reducido por parte de los estudiantes para la toma de decisiones tiende a darse a partir de la noción intuitiva que se vio claramente complementada por las nociones clásica y frecuencial, en tanto, los argumentos evidenciaban conocimiento de los números que se pueden obtener con mayor o menor medida de acuerdo con los elementos estudiados en actividades anteriores. Sin embargo, en estas situaciones los usos de los elementos matemáticos tienden a ser ignorados por la necesidad de dar una respuesta rápida y eficaz.

7. Conclusiones y Recomendaciones

La investigación se dio durante el tránsito entre la pandemia y la normalidad, la cual implicaba una alternancia, en un colegio oficial de Medellín en el grado 10, con un grupo de aproximadamente 15 personas, las cuales fueron elegidas por su constancia a los encuentros. Dado el potencial que muestran las herramientas tecnológicas y con el propósito de complementar la educación tradicional y cambiar la monotonía, esta investigación se centra en responder la pregunta ¿Cómo los estudiantes del grado décimo aprenden de probabilidad frecuencial y clásica por medio del juego digital *Parchís Star*? Esto a través de un análisis primero de las ideas previas de los estudiantes, de la construcción de la idea de probabilidad a través de datos del juego con el apoyo de herramientas tecnológicas como excel y del juego mismo, una guía de aprendizaje sobre el juego y finalmente un torneo. Se usaron guías, videos, grabaciones, y entrevistas las cuales se analizaron de manera cualitativa.

Con respecto al objetivo de identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la probabilidad, se evidenció que en términos generales se conciben ideas previas del concepto desde dos tendencias, a saber, la noción primitiva de probabilidad que permite cuantificar la posibilidad de creencia en que ocurra un suceso y la noción clásica de probabilidad entendida como una fracción matemática que permite predecir sucesos en contextos de juegos de azar. En este sentido, se considera un desafío la interacción posible entre las nociones de probabilidad encontradas en la primera parte del análisis con la noción frecuencial que permita de acuerdo con Batanero (2005) responder la pregunta ¿qué es la probabilidad? En diferentes contextos.

A su vez, en esta revisión de ideas previas se resalta que los estudiantes han tenido interacción en contextos lúdicos con diferentes juegos que posibilitan el estudio de la

probabilidad, entre ellos, se resalta el utilizado en esta investigación. En este sentido, se evidencia una correlación entre la motivación inicial de los estudiantes para la participación en el proyecto y sus percepciones respecto al juego, es decir, los estudiantes que manifiestan interés han tenido múltiples experiencias con el juego y de manera empírica desarrollaron estrategias útiles para obtener resultados favorables, en contraste, se evidenció que los estudiantes que ven el azar como factor decisivo del juego manifestaron poco interés y aburrimiento en el primer espacio.

En coherencia con lo anterior, se resalta que para esta investigación la identificación de los conocimientos previos de los estudiantes sobre la probabilidad y el uso del juego *parchís star* permitió identificar un punto de partida en términos de revisar nuevos conceptos del juego, discutir estrategias y cuestionar la importancia de la suerte y la habilidad en el desarrollo de las partidas. A partir de este cuestionamiento se pretendió incidir en las barreras de motivación manifestadas por algunos estudiantes para comprender los posibles aportes del juego en la enseñanza de la probabilidad.

Respecto al objetivo de describir los posibles aprendizajes derivados del juego de *parchís star* sobre probabilidad, se resalta en primer lugar la posible apropiación de la noción de probabilidad clásica en el contexto del juego. Esto se evidenció en la construcción conjunta del material de apoyo para el análisis de las situaciones de juego que se muestra en la tabla 5 y su posterior implementación para el estudio de situaciones de juego.

Un segundo elemento para considerar es la apropiación de la noción de probabilidad frecuencial a partir del análisis de los lanzamientos del dado que posibilitó a los estudiantes e investigadores la construcción de la figura 8 aprovechando herramientas digitales. Al respecto, los estudiantes realizan inferencias en torno al comportamiento de los resultados aleatorios, realizan predicciones para sus partidas y se aproximan a una correspondencia entre la probabilidad frecuencial y la probabilidad clásica.

En coherencia con lo anterior, se encuentra que los estudiantes identifican y analizan la ley de los grandes números, en tanto, concluyen que entre más lanzamientos se utilizan en el análisis el comportamiento de la probabilidad frecuencial se acerca a la noción de probabilidad clásica. Por consiguiente, en el contexto del juego *parchís star* la implementación de la probabilidad clásica se encuentra cercana a los resultados experimentales obtenidos y se concibe como una herramienta importante para el desarrollo de las partidas.

En este orden de ideas, se encuentra que el uso de la probabilidad puede acercar a los estudiantes al análisis de situaciones relacionadas con el juego *parchís star*, en tanto, a partir de la interacción entre las diferentes nociones de probabilidad mencionadas se encuentra una tendencia en los análisis que permite evidenciar los razonamientos de los estudiantes en diferentes situaciones de juego para la toma de decisiones apoyados en el uso de la noción intuitiva, clásica o frecuencial del concepto estudiado. Es así que para los estudiantes la probabilidad contribuye una forma de analizar las diversas posibilidades que pueden tomar en determinados momentos y la manera de cuantificar a través del estudio teórico o intuitivo posibilita una estrategia de juego que se adiciona a los conocimientos previos que algunos estudiantes tenían en torno al parchís.

Cabe aclarar que el uso de la probabilidad en situaciones relacionadas con el juego *parchís star* por parte de los estudiantes se ve considerablemente disminuido al momento de competir en una partida de torneo. Al respecto, se señala como principal factor el tiempo que limita cada movimiento de los participantes, en tanto, los estudiantes manifiestan que la posibilidad de identificar las probabilidades es un proceso demorado si se realiza de manera cuantitativa, razón por la cual tienden a jugar de manera intuitiva, lo que podría decirse es que esto se da con la práctica y se necesitaría de más tiempo para evaluar como la probabilidad se toma en cuenta de manera espontánea y rápida.

En coherencia con lo anterior, la experiencia de los autores con esta investigación en torno a la enseñanza de la probabilidad a través del juego *parchís stars* es satisfactoria, en tanto se evidenció en los estudiantes una aparente motivación y comprensión de los conceptos que se vio reflejada en la participación dentro de las sesiones de clase, las respuestas de las guías y las evaluaciones del proceso. Es por esto que se realiza la invitación a docentes e investigadores a considerar en la enseñanza de las matemáticas el uso de juegos digitales como una herramienta que podría potencializar la motivación y una mayor claridad en los conceptos.

Sin embargo, cabe aclarar desde la perspectiva de los autores de este escrito que se debe considerar para futuras investigaciones en esta línea de trabajo con los juegos digitales dos elementos importantes, a saber:

1. El tiempo que posibilite a partir de la observación evidenciar de manera óptima la evolución de los participantes en torno a las habilidades del juego y la apropiación de los conceptos matemáticos

2. El contexto de los estudiantes que posibilite elegir la opción más cercana a sus experiencias cotidianas. En este sentido, cabe aclarar que este contexto es cambiante y los elementos presentes en el imaginario colectivo de un grupo particular posiblemente no coincida con la población participante en el actual proyecto.

Finalmente, la investigación deja abierta la pregunta por: ¿Cómo los estudiantes podrían extrapolar los posibles aprendizajes de la probabilidad a otros contextos de su vida cotidiana?

8. Referencias

- Acevedo Vélez, D. P. (2011). Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de décimo grado.
- Alfaro, A., & Alpízar, M. (2011). *Estrategias didácticas para enseñar estadística y probabilidad en primaria: validación en el aula*. 1–14.
- Álvarez, C. A. M. (2011). Cuantitativa y cualitativa Guía didáctica. *Recuperado de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-lainvestigacion.pdf>*.
- Andrade, L., Perry, P., Edgard, G., & Felipe, F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación?
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC: Una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). *Educational psychology: Acognitive view* (Vol. 6). New York: holt, rinehart and Winston.
- Batanero Bernabeu, M. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa, RELIME*, 8(3), 247–263.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 1, 27-36.
- Bennet, D. J. (1998). *Randomness*. New York: Cambridge University Press.
- Bolance, C. (2020) *Retos para el análisis y la estimación de la distribución de probabilidad en Big-data*.
- Burbano-Pantoja, V. M. Á., Valdivieso-Miranda, M. A., & Aldana-Bermúdez, E. (2017).

- Cadavid Julian, J. M., Piedrahita Ospina, A. A., & Rosecler Bez, M. (2016). El Rol DelJuego Digital En El Aprendizaje De Las Matemáticas: Experiencia Conjunta En Escuelas De Básica Primaria En Colombia Y Brasil. *Revista Electrónica de Investigación En Educación EnCiencias*, 11(2), 30–51.
- Capell Masip, N., Tejada Fernández, J., & Bosco, A. (2017). Los videojuegos comedio de aprendizaje: un estudio de caso en matemáticas en Educación Primaria. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 51, 133–150. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.09>
- Carretero, R. C. (2006). Los recursos audiovisuales al servicio de las matemáticas. *Enlaces: revista del CES Felipe II*, (5), 7.
- Clara, S., Garc, I., Blanco, C., Auxiliar, P., Nacional, E., Habana, L., & Auxiliar, P. (2014). *Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo Didactic guides : necessary resources for autonomous learning PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com*. 6(3), 162–175.
- Burbano-Pantoja, V. M. Á., Valdivieso-Miranda, M. A., & Aldana-Bermúdez, E. (2017). Conocimiento base para la enseñanza: un marco aplicable en la didáctica de la probabilidad. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 7(2), 269-285.
- Contreras, J. M., & Lafuente, M. valls. (n.d.). Comunicación Real10.
- Corral Ollero, D., & Juan Fernández, J. de. (2021). La educación al descubierto tras la pandemia del COVID-19. Carencias y retos. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, ISSN-e2253-7937, Vol. 10, N°. 1, 2021, Págs. 21-28, 10(1), 21–28.
- Cuevas Solano, E., Muñoz Prieto, I. Z., & Julian Serna, R. (2021). Pensamiento aleatorio para tercero primaria rural durante la pandemia por Covid-19. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 381–390. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1411>

- De Anso, M. B. (2017). *Buenas prácticas de enseñanza con juegos digitales*. 280. http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6319/TDUEX_2017_De_Anso-I.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De Moivre, A. (2020). *The doctrine of chances: A method of calculating the probabilities of events in play*. Routledge.
- Delgado de la Torre, R. (2013). Derecho y probabilidad: falacias, fórmula de bayes y redes bayesianas. *Materials matemàtics*, 0001-31.
- Duarte, J. A. J., & Cazares, S. I. (2014). Comprensión y razonamiento de profesores de matemáticas de bachillerato sobre conceptos estadísticos básicos. *Perfiles Educativos*, 36(146), 14-29 [https://doi.org/10.1016/s0185-2698\(14\)70125-4](https://doi.org/10.1016/s0185-2698(14)70125-4)
- Espina, P. (2006). Geogebra. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 64, 19-24
- Fierro, A. (1986). Expectativas de probabilidad teorica y de frecuencia empirica en juegos de azar. *Estudios de Psicología*, 7(27–28), 43–58. <https://doi.org/10.1080/02109395.1986.10821466>
- Font, V., & Sala, G. (2020). 2021. Un Año De Incertidumbres Para La Educación Matemática. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 64(68), I–V. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68e01>
- Gallardo, S., Consuelo, M., Molina, M. J. M. M., & Peñas, M. (2007). *Jugando Con La Probabilidad*. 200–207.
- García Aretio, L. (2019). *Necesidad de una educación digital en un mundo digital*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(2), pp. 09-22.
- Gea, M. M., Parraguez, R., & Batanero, C. (2017). Comprensión de la probabilidad clásica y frecuencial por futuros profesores. *Investigación En Educación Matemática XXI*, 2015, 267–276. <http://funes.uniandes.edu.co/11328/1/Gea2017Comprension.pdf>
- Giraldo, T., & Soto, R. (2016). El juego como mediación pedagógica en la comunidad de una institución de protección. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13 N° 1, 105–128.

- Godino, J. D., Batanero, M. C. y Cañizares, M. J. (1987). *A zar y Probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares.* (Madrid: Síntesis).
- Gómez, Á. (2013). La era digital. Nuevos desafíos educativos. *Sinéctica*, 40, 01–26.
- Gómez, E., & Contreras, J. M. (2013). Significados de la probabilidad en el currículo español para la educación primaria. *Actas de Las Jornadas Virtuales En Didáctica de La Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 1(2), 571–578.
- González Peralta, A. G., Molina Zavaleta, J. G., & Sánchez Aguilar, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 26(3), 109-133.
- Hernández, L. Y. C. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 150-160.
- Inzunza Cazares, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. *Actualidades investigativas en educación*, 17(3), 458-488.
- Jaramillo, O., & Castellón, L. (2012). Educación y videojuegos. *Chasqui. Revista latinoamericana de comunicación*, (117), 11-19.
- Jiménez, P. A. S. (2016). Enseñanza de los conceptos básicos de probabilidad en el bachillerato. *Revista Experiencia Docente*, 3(1), 23-36.
- Laplace, P. S. (1840). *Essai philosophique sur les probabilités.* Bachelier.
- Leguizamón Romero, J. F. (2017). Patrones de interacción comunicativa del profesor universitario de matemáticas. Un estudio de caso. *Praxis & Saber*, 8(16), 57.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n16.2017.6200>
- León, N. (1998). Explorando las nociones básicas de probabilidad a nivel superior. *Revista Paradigma*, 19(2), 1-10.

- Londoño, D. y Montoya, E. (2010). Azar, aleatoriedad y probabilidad: significados personales en estudiantes de educación media. Presentación en VII Coloquio regional de Estadística, XII Seminario de Estadística Aplicada IASI y III escuela de verano CEAES, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- Martínez, D. A., & Ostúa, P. N. (2019). Juegos y simulaciones en la educación actual. *Prisma Social: revista de investigación social*, (25), 537-548.
- Mejía, J. (2008). Epistemología de la investigación social en América Latina: desarrollos en el siglo XXI. *Cinta de moebio*, (31), 1-13.
- Muñoz, Carla & Valenzuela, Jorge (2014). Escala de Motivación por el Juego (EMJ): estudio del uso del juego en contextos educativos. *Relieve*, 20 (1), art. 4. DOI: 10.7203/relieve.20.1.3878
- Navarro, V., Batanero, C., & Godino, J. D. (1996). Razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria. *Educación matemática*, 8(01), 26-39.
- Payá, A. M. (2014). El WhatsApp como complemento de aprendizaje en la clase de E/LE. *Foro de profesores de E/LE*, (10), 165-173.
- Semana. (2020). Parchis Star, el juego gratuito que triunfa en la cuarentena. *Semana*. <https://www.semana.com/tecnologia/articulo/que-es-parchis-el-juego-que-triunfa-por-el-coronavirus/284017/>
- Soto-Ardila, L. M., Niño, L. M., Caballero, A., & Luengo, R. (2019). Estudio de las opiniones de los futuros maestros sobre el uso de los videojuegos como recurso didáctico a través de un análisis cualitativo. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 33, 48–63. <https://doi.org/10.17013/risti.33.48-63>
- Suninas, A., & Berciano, A. (2019). La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de Yincana 5o de Educación Primaria. *Números, Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 101, 45-58 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7053211>

- Torres, M. M., & Alvarez, M. K. (2019). Sistematización científica pedagógica de la contribución de los educadores desde la producción intelectual. *Atenas*, 1(45), 129-144.
- Torres-Toukoumidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos e-learning
- Valbuena, H. L. R., Ortiz, E. J. F., Roa, E. J. L. S., & Beleño-Montagut, L. (2018). Herramientas de aprendizaje basadas en juegos digitales como estrategia para la enseñanza de estadística en estudiantes de Ingeniería Industrial. *Revista Docencia Universitaria*, 19(1), 37-51.
- Vázquez, S. (2008). MOODLE: un software por y para docentes. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (315), 38-39.
- Vélez, D. P. A., López, C. M. J., & Duarte, P. V. E. D. E. (2013). Unidad curricular sobre el concepto de probabilidad en el contexto de la enseñanza para la comprensión. *Uni- pluriversidad*, 13(3), 82-96.
- Vignolo, Nancy. (2015). Videojuegos en seis escuelas de tiempo completo: puente entre lo sociocultural y lo didáctico pedagógico. *Cuadernos de Investigación Educativa*. 5. 71.10.18861/cied.2014.5.20.16.
- Villalobos, G. M., & Ríos Herrera, J. F. (2019). Gamification as a learning strategy in the training of engineering students. *Estudios Pedagógicos*, 45(3), 115–125. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300115>
- Villegas, F. (2007). TIC y Matemáticas. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 9, 149-163.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of science education and technology*, 25(1), 127-147.
- Yáñez, G., & Jaimes, É. (2013). Efectos de la simulación en la comprensión de la ley de los grandes números. *Integración: Temas de Matemáticas*, 31(1), 69–86.

Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado

Participación en el proyecto de investigación “El juego digital Parchís Star en la enseñanza de la probabilidad”

La Universidad de Antioquia y la Secretaría de Educación de Medellín han celebrado un convenio que permite el desarrollo de Prácticas Pedagógicas de la Facultad de Educación. En el marco de este convenio, se adelanta una investigación en la Licenciatura en Matemáticas y Física que busca evaluar el juego digital *parchís star* como una estrategia en la enseñanza de la probabilidad en los estudiantes de grado décimo. Para el desarrollo de esta, se invita a las estudiantes de los grupos 10-1, 10-2, 10-3 de la Institución Educativa [REDACTED] para que participen a través de las interacciones que se dan entre estudiantes, profesores y conocimiento disciplinar. En ese sentido, los datos que serán importante para el análisis en la investigación son:

- Videos que registran en algunas de las sesiones de clase importantes para la investigación.
- Diálogos, documentos y demás recursos que se utilicen en clase y sean producidos por los participantes.
- Fotografías.

Por lo anterior, les solicitamos su colaboración y respaldo autorizando el registro de esta investigación a través de los medios anteriormente mencionados, con el fin de que posteriormente sea analizada en función de los objetivos del proyecto. Sobre la participación en el proyecto informamos que:

1. La participación en el proyecto es voluntaria.
2. Las estudiantes se pueden retirar de la investigación en cualquier momento sin que eso represente un perjuicio para ellos.
3. Las estudiantes no tendrán incentivos económicos por su participación en el proyecto.
4. Toda la información obtenida será archivada en papel y medio electrónico. El archivo se guardará en la Universidad de Antioquia bajo la responsabilidad del equipo de trabajo.
5. La información recolectada únicamente se utilizará para fines académicos. En caso de requerir usar alguna imagen o transcripción para algún informe de investigación se hará guardando la identidad de los participantes.

Agradecemos su aporte a la comunidad científica y educativa del país, con certeza permitirán ampliar los desarrollos y comprensiones que se tienen sobre los ambientes que propicien una enseñanza de la probabilidad a partir de juegos digitales.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en el estudio; que dicha decisión la tomé en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente.

He leído y escuchado satisfactoriamente las explicaciones sobre la participación en esta investigación. Así mismo, se me brindó copia del consentimiento informado y he tenido la oportunidad de hacer preguntas a las cuales se me han respondido satisfactoriamente, por lo que estoy de acuerdo en participar en ella y autorizo el uso de la información obtenida para los propósitos planteados en el apartado introductorio del presente consentimiento.

Firma de acudiente

Nombre:

Número de identificación:

Tel:

Fecha:

Firma de estudiante

Nombre:

Número de identificación:

Tel:

Fecha:

Valentín Eduardo Loaiza Echeverri

Practicante

Correo: valentin.loaiza@udea.edu.co

Facultad de Educación – Universidad de Antioquia

Santiago Rivera Henao

Practicante

Correo: santiago.rivera3@udea.edu.co

Facultad de Educación – Universidad de Antioquia

Anexo 2: Ideas previas sobre el parchís stars

	¿Qué elementos del juego te resultan sencillos de comprender?	¿Qué elementos del juego te resultan complejos de comprender?	¿Cuál fue tu percepción inicial del juego?	¿Has identificado alguna estrategia que te ayude a ganar?
Estudiante 1	Resulta fácil los dados, el resultado que sale	Resulta complicado los bloqueos, también que después de tres pares w	Qué era igual al parqués, ya después de jugar vi que tenía algunas cosas diferentes como el bloqueo o salir con un 5	Depende mucho la suerte, los bloqueos y la capacidad de pensar rápido
Estudiante 2	Resulta fácil los dados, el resultado que sale	Resulta complicado los bloqueos, también que después de tres pares w	Qué era igual al parqués, ya después de jugar vi que tenía algunas cosas diferentes como el bloqueo o salir con un 5	Depende mucho la suerte, los bloqueos y la capacidad de pensar rápido
Estudiante 3	La verdad es que nunca he jugado parchís, pero parques sí, la mayoría de las jugadas de este juego son fáciles de aprender	Ninguno	La verdad es que el juego es entretenido y más cuando se juega en familia o amigos	Yo intento hacer bloqueos para que no pasen los demás
Estudiante 4	Los elementos que me parecen sencillos del juego para la comprensión es que es muy práctico	Ninguno	En mi opinión es divertido, entretenedor, nos ayuda a tener una concentración para no perder el juego	Se debe estar muy concentrado y contar bien
Estudiante 5	No respuesta	Las reglas	es aburrido porque tatea la suerte	No sé, tener mucha suerte y que salgan muchos pares
Estudiante 6	La manera que los dados sacan el número para jugar	Un poco al entender cómo se sale de la base y qué números se sacan	Es un juego entretenido el cual te obliga a tener un buen pensamiento	Pensar rápido para que no se acabe el tiempo y pensar todas las posibilidades
Estudiante 7	Me resulta sencillo el juego	Hay cosas que me resultan muy extrañas, pero tampoco son muy complejas, por	Que dependía mucho del azar y era muy aburrido	Tener suerte y contar bien

		ejemplo, los bloqueos o la salida de la cárcel		
Estudiante 8	Los bloqueos	Calcular donde cae la ficha sin contar	Es fácil, solo hay que ser más atento y habilidoso que el otro	Bloquear a los demás para evitar que avancen y estar en seguro
Estudiante 9	ninguno	No he podido entender los temas y se me está dificultando	me gusta ya que ahí podemos poner en práctica lo aprendido	Mirar las posibilidades de comer y moverse
Estudiante 10	En general, el juego es fácil, va de la mano de la suerte y la estrategia, de pensar de forma anticipada a los movimientos del oponente	Ninguno	Pues pienso que es relativamente fácil, pues es como el parque solo que un poco alterado respecto a sus reglas, es un juego entretenido y bueno para la cuarentena	Moverse siempre en los seguros, no bloquear siempre porque eso también me atrasa
Estudiante 11	Me parece muy fácil las reglas del juego	Ninguno	Aún no he jugado, pero sí he observado como mi mamá juega. Así fui comprendiendo sus reglas :)	Yo he visto que mi mamá mueve pocas fichas y espera a los demás cerca de su casa
Estudiante 12	El juego es sencillo,	Los bloqueos	Me gusta el Parchís porque es entretenido, y muchas veces no me gusta porque se alía un jugador con el otro y empiezan con los bloqueos y puede uno	Bloquear a los demás para evitar que avancen y estar en seguro
Estudiante 13	Los dados y saber contar las casillas y porque ya lo he jugado	Lo difícil sería los torneos y de pronto hacer cálculos mal	Me gustaba en el tiempo que lo jugué, con mis familiares, amigos y demás. Deje de jugar por el estudio mucha tarea y también lo deje de jugar cuando perdí mi millón	Mirar las posibilidades de comer y moverse
Estudiante 14	Que al darle en los dados sale cualquier número al azar y que cuando hay dos fichas en un cuadro no podemos pasar.	Ninguna	Es muy interesante y bueno el juego, tiene sus ventajas y desventajas, aunque lo de sacar 3 pares seguido es verdad que es muy maluco, igual con lo de dos fichas en	No tener bloqueos porque hace que el juego sea aburrido

			una casilla no poder pasar.	
Estudiante 15	NR	NR	Me pareció algo entretenido, y es original la forma de como varía las reglas del juego.	Me gusta bloquear y que nadie pase
Estudiante 16	Resulta fácil los dados, el resultado que sale	Resulta complicado los bloqueos, también que después de tres pares w	Qué era igual al parqués, ya después de jugar vi que tenía algunas cosas diferentes como el bloqueo o salir con un 5	Bloquear a los demás para evitar que avancen y estar en seguro

Anexo 3: Ideas previas sobre la probabilidad

	¿Qué se te viene a la mente cuando escuchas la palabra probabilidad?	¿Cómo se puede representar una probabilidad?	¿Qué conceptos matemáticos asocias a la idea de probabilidad?	¿Has utilizado la probabilidad en situaciones reales? ¿En qué situaciones?	¿Crees que la idea de probabilidad se maneja igual en todos los juegos? Explica
Estudiante 1	Uno calcula la probabilidad para saber si algo va a suceder	Yo he visto que es una fracción, los casos favorables entre los totales	Calcular, fracciones	Sí, para saber si algo que puede pasar es posible	No sé, no siempre se puede encontrar los casos totales
Estudiante 2	Es como ver qué tiene más posibilidades de pasar	Son porcentajes, por ejemplo, el 80% significa que algo va a pasar con mucha seguridad	Porcentaje, multiplicar	Sí, por eso no hago chance	Sí, porque la probabilidad es muy general y uno puede jugar con ella
Estudiante 3	Yo creo que uno ve la probabilidad por allá en estadística, es como ver qué pasa con los datos	Con tablas y valores	Estadística	No recuerdo	Sí, uno a veces gana o pierde sin importar el juego
Estudiante 4	La probabilidad es como la posibilidad de que pase algo	Porcentajes	Porcentajes	Siempre se utiliza	No, hay juegos que son más probables que otros

Estudiante 5	Yo he visto que uno dice que eso es muy probable cuando estoy jugando alguna cosa	Se usa el porcentaje	Yo he visto porcentajes y fracciones	En los juegos	Sí, uno juega y existe la probabilidad de ganar o perder
Estudiante 6	La probabilidad es escribir arriba los casos favorables y abajo todos los casos	Como decía hace un momento, es una fracción	Fracciones, operaciones básicas	Sí, por ejemplo, cuando uno lanza una moneda o un dado	No, porque cambian los casos totales
Estudiante 7	Por ejemplo, cuando yo juego cartas puedo ver la probabilidad de ganar porque sé qué me podría salir después	No sé, con palabras o con números, por ejemplo, yo sé que tengo mucha probabilidad de ganar algo o poca	Es como porcentajes de que algo ocurra	Jugando cartas o cualquier juego	Sí, porque uno sabe cuándo está cerca de ganar
Estudiante 8	Pienso en los juegos de azar	Creo que se usan los porcentajes	Porcentajes y estadística	Juegos de azar	Yo creo que en los juegos de azar sí porque uno no sabe qué le va a salir
Estudiante 9	No sé, creo que es un porcentaje como para predecir algo	Con números y porcentajes	Porcentajes	En muchas cosas, cuando una intenta predecir que algo va a pasar	No, porque hay juegos más fáciles que otros
Estudiante 10	Yo he visto que uno dice que eso es muy probable cuando estoy jugando alguna cosa	Como con probabilidades, es decir, cuando una sabe que algo puede pasar una dice que eso es muy probable	Estadística	Jugando	No sé, yo siento que no siempre las probabilidades son iguales
Estudiante 11	La posibilidad de obtener un resultado que a uno le convenga	Uno cuenta como los casos en los que podría obtener un buen resultado	Como comparaciones	Sí, a veces uno dice que algo no va a suceder o hay una posibilidad de que suceda	No, porque es difícil saber cuándo usarla

Estudiante 12	La probabilidad es el porcentaje de que algo ocurra	El número seguido del porcentaje	Porcentajes y cálculos	Cuando pienso a futuro	Sí
Estudiante 13	Es como un porcentaje	Un porcentaje	Porcentajes	No sé, en estadística se usa	Sí, en todos los juegos se utiliza la probabilidad
Estudiante 14	Casos favorables entre casos totales	Se representa con las fracciones	Fracciones	Dados, cartas, monedas	Los números cambian según el juego
Estudiante 15	La probabilidad sirve para predecir cosas reales	Se representan con gráficos o tablas	Estadística	Sí, la posibilidad de que llueva hoy o que gane algo	No, a veces yo puedo ganar un juego más fácil que otros, entonces eso cambia

Anexo 4: Sistematización de la guía de aprendizaje

	1. En esta situación el siguiente en lanzar los dados es el jugador rojo ¿Qué tan probable es que ninguna ficha suya quede en peligro?	2. Suponiendo que se rompa el puente de la casilla 18		3. En la siguiente jugada:		
		a. ¿Cómo te imaginas la situación ideal en la casilla en la que el jugador arriesgaría menos?	b. ¿Qué tan probable es que consiga escapar sin ser capturado?	a. ¿Qué recomendación le darías al rojo?	b. ¿Por qué?	c. ¿Qué tan probable es que sea capturado luego de seguir tu recomendación?
Grupo 1	El jugador rojo debe sacar un par de 4 para que sus fichas estén a salvo y no en peligro	Una buena opción para el jugador rojo sería que este moviera las dos fichas ubicadas en	Una gran probabilidad ya que estos estarán en una zona segura.	Le recomendaría que moviera las dos fichas ubicadas en el sector verde hacia el sector seguro	Para estar a salvo de la ficha verde	Pocas, ya que estará protegido por el seguro

		la casilla 18 hacia el seguro más cercano				
Grupo 2	Es probable que el ficho que está detrás de la línea de partida verde saque (3-1) y avance a donde el ficho rojo que está de tercero y pueda lograr el bloqueo. Para así, permitir que el verde no pueda capturar a ningún rojo ya que no podrá pasar.		La probabilidad sería 8, ya que quedaría en seguro y no hay ninguna probabilidad de que capturen los otros fichos de atrás			
Grupo 3		Pues en la situación que se encuentra no tiene escapatoria tiene cuatro fichas en las casillas del verde donde el verde puede liberarse y matar al rojo	Tiene la probabilidad de que pierda o también dependiendo de cuánto sea el valor de los dados pero en cualquier manera puede que pierda	El rojo tendrá que jugar con mucha estrategia para ganar	Porque con un solo movimiento en falso puede que pierda	Todo apunta a perder el juego pero le recomiendo que juegue con pares ya que puede subestimar el juego.

Grupo 4	Para que se salve tendría que sacar 4 para hacer un bloqueo y que no pasen las demás fichas, la probabilidad de sacar 4 es de $\frac{38,889}{36} = 38,9\%$	Suponiendo que se rompa el bloqueo el jugador rojo tendría que sacar para así poder asegurar sus fichas	La probabilidad es de 5 entre 36	Que trate de no quitar el bloqueo ya que el azul va detrás de él. Si saca para le tocaría moverse y la probabilidad de que sea capturado va a ser aun más alta		
Grupo 5		La situación ideal para el rojo es sacar un 8 porque esa forma es la más obvia y clara para sacar un ficho de la casilla 17	La probabilidad es de 5 entre 36	La recomendación que le daría es la casilla 13 mover un 4 en la casilla 41 moveríamos un 3.	Porque serían los movimientos más seguros.	La probabilidad que sean capturados ambas fichas que movería es de 4 entre 36 (9)
Grupo 6	La probabilidad es de 38,9%	Crear un bloqueo para que los enemigos de atrás no puedan avanzar	La probabilidad es de escapar sin ser capturado sería de 38,9% ya que necesitaríamos un número 4 para crear un bloqueo más favorable	Le recomendaríamos al rojo es que si el bloqueo del contrincante se rompe, avance con el primer bloqueo de él	Porque es la opción más favorable	Aproximadamente la posibilidad es de 60% ya que están rodeados por ambos lados
Grupo 7	0,3809	Comiendo a la ficha en la casilla #23, avanzando con cualquiera y sacando un número favorable para hacer bloqueo sus dos fichas más atrasadas y así salvar a	38,09%	Que cuente con 1 del bloqueo ya que el #9 tiene poca probabilidad	Es más difícil un 9 que un 2	11,10%

		las de adelante				
Grupo 8	Es muy poca ya que tendría que sacar un 4 para hacer un bloqueo entre la ficha de la casilla 16 avance a la 20 y logre abrir brecha para que los otros 2 escapen y sea menos probable que le capturen una ficha	Que al abrirse el bloqueo una de las rojas llegue a seguro directamente con un 8, con una probabilidad de un 13,9% o que saque un par y librar 1 de las 2 fichas	Teniendo en cuenta las pocas posibilidades de que salgan los dados requeridos sería de un 69% a 68% ya que necesitaría un 8 o un par ya sea 12 o 10 para avanzar en grande o que salga un doble 4 dos veces seguidas	Sería avanzar la ficha de la casilla 41 4 espacios bajando la probabilidad que salga un 10 y que avance la ficha de la casilla 13 con 3 espacios para aumentar la posibilidad de comer una ficha con un dado saliendo 5 o 7 con probabilidad del 58% de comer y avanzar 20 puestos	Porque así aseguraría 20 casillas si logra comer y así avanzar	Sería alta ya que si come al 5 o al 7 va a quedar penando al 3 y al 5 y habría un 78% de posibilidades que se coman
Grupo 9	Que saque un 4 y un 1 para que el rojo de la casilla 16 haga un bloqueo y el otro mate al azul, ya que no puede avanzar 20 y queda más libre	A que el rojo saque un par o ya sea un 5 y un 6 o un 3 y un 4 para hacer bloqueo con los de atrás y ya no quedaría tan arriesgado	La probabilidad es de 13 entre 36	En este caso tenemos un 4, 3 y vamos a mover el ficho que está en la celda 13, ya que es el que está más atrás		La probabilidad es de 7 entre 36
Grupo 10	La probabilidad de salvar todas las fichas rojas es de aproximadamente un 77,8% y de que se lo coman es de aproximadamente un 22,2%					

	4. En la siguiente jugada			5. Con base en lo trabajado en los encuentros de la implementación del juego parchís star en la enseñanza de la probabilidad. Responde:		
	a. ¿Qué recomendación le darías al rojo?	b. ¿Por qué?	c. ¿Qué tan probable es que sea capturado luego de seguir tu recomendación?	a. ¿Has identificado alguna nueva estrategia útil en el desarrollo de las partidas?	b. ¿De qué manera crees que el juego Parchís Star pudo contribuir a tu proceso de aprendizaje en una temática como la probabilidad?	c. ¿De qué manera crees que el manejo de la probabilidad pudo contribuir a tu desempeño en el juego Parchís Star?
Grupo 1	Que mueva la ficha ubicada en la casilla 23 tres casillas y que mueva 4 casillas el que ya está en la casa.	Porque estos son los más recomendados para mí, ya que los otros están seguros.	Un 50%, ya que podría ser comido por el amarillo.	Sacar siempre un par de 5 para tener más probabilidades de caer en seguro.		
Grupo 2				Trato de avanzar con uno o 2 fichos lo que más pueda y dejo los otros por decir en la casa o salida, para así cuando algún otro ficho se adelante pueda modificar los fichos para comerme o encarcelar a los otros	El juego parchís star nos puede ayudar en el proceso de aprendizaje, ya que, debemos pensar calcular y ser muy estratégicos al momento de mover las fichas.	Con la probabilidad nos podemos desempeñar en el juego parchís con las estrategias desempeños y buenos movimientos en el juego

				fichos e ir adelantando los otros para así terminar más ligero la partida.		
Grupo 3	Pasaría a jugar con juegos de 9 y de 7 para que el azul pierda sus ventajas en los demás jugadores	Porque el azul suma una gran ventaja en ello y a la vez puede traer problemas para el rojo y amarillo	Casi nula ya que tomaría el juego del amarillo ya que está cayendo en seguro	Exige una gran ventaja que se puede jugar y distraer a los demás jugadores	Sí porque nos plantea un nuevo juego. Nos enseña el manejo de nuevas estrategias	No porque no se implementa en la totalidad de un nuevo juego
Grupo 4	Lo único que el rojo podría hacer en este caso es esperar a que el azul avance con el bloqueo, corriendo el riesgo de ser capturado por el ficho azul que hay detrás de los 4 rojos			Sí, tanto como ser más ágil al momento de contar o a tener mayor conocimiento de las combinaciones de los dados es una estrategia útil y fuera de lo cotidiano, nos pareció una clase muy entretenida tanto este taller como el día en que juguemos.		
Grupo 5	La recomendación que daría movería la 23 un 4 y la casilla 65 movería un 3	Porque son los movimientos más seguros	La probabilidad sería de 4 entre 36 (9)	Sí, porque al hacer puentes en algunas partidas evitaría que el rival se ponga en ventaja y	Mucho y muy analítico que nos ayuda a entender mejores estrategias para emplearlas	Bastante porque nos ayuda a analizar mejor las jugadas que haremos en las partidas.

				nos beneficia a nosotros.		
Grupo 6	La recomendación es que lo mejor será que saque el número 2 para asegurar la ficha de atrás y que el otro número que saque lo avance con la ficha que ya está en casa.	Porque es la opción que tiene menos probabilidades de ser capturado	0% porque todas sus fichas están aseguradas	Tratar de priorizar la llegada segura y la eliminación de fichas	Ayuda a tener más presente la noción de la probabilidad en la vida diaria.	La probabilidad es un concepto simple y complejo que aporta a mejorar el trabajo con su ayuda
Grupo 7	Que cuente con el que ya entró a la casa ya que le da 10 movimientos más y los moverá con el ficho de la casilla #30	Porque es mejor asegurar las que llevan más recorrido	38,09%	Sí, no dejar mis fichas a los números más comunes	Bastante ya que se aprende de forma creativa y divertida	Contribuye de buena manera porque ya conozco los números que más salen y eso me puede beneficiar a la hora de jugar.
Grupo 8	Mover con 4 casillas la ficha de la casilla 23 y quedar detrás de la ficha verde y mover la 3 restante con la que está en seguro ya para salir.	El 7 tiene una posibilidad baja de salir y así lograr una posible escapatoria	Es del 16,7% que salga el 7 y nos capture	Sí, que si sabemos que fichas sacó nuestro adversario podemos hacer una deducción de que es lo que le puede salir sin perjudicarnos	A que de una u otra forma sabiendo posibles resultados y probabilidades sabemos qué podemos hacer	Sabiendo datos importantes podemos hacer jugadas con mayor o menor riesgo y con mayor o menor posibilidad de salir victorioso

Grupo 9	Le recomendamos mover el que está en bloqueo con el amarillo, ya que si entramos tendríamos que mover los que no nos dan y quedarían 2 en peligro, entonces solo dejamos en peligro el que solo va iniciando en el verde.		La probabilidad es de 4 entre 36.			
Grupo 10						

Anexo 5: Entrevistas

	¿Utilizas la probabilidad en el desarrollo de las partidas?	¿De qué manera el uso de la probabilidad cuantitativa contribuye a una estrategia para el desarrollo de tus partidas durante el torneo?	¿Cómo evalúas tu proceso de comprensión del concepto de la probabilidad a través del juego?
Partida 1:	Estudiante 1: Para tomar decisiones arriesgadas Estudiante 2: No profe, yo creo que no porque los números salen es al azar Estudiante 1: Sí, pero yo puedo usar la probabilidad para predecir qué tan difícil es que	Estudiante 1: No sé profe, la verdad es que por tiempo no logró jugar y mirar la tabla de las probabilidades, entonces yo me baso más en cuáles números salen más Estudiante 2: Yo me acordaba de esa gráfica	Estudiante 1: Bien, me pareció una propuesta chévere porque nos ponía a estudiar las matemáticas desde un juego que me gustaba y se me hizo divertido y aprendí un poco más sobre probabilidad Estudiante 2: Me gustó que

	<p>me salga tal número y así tomar decisiones arriesgadas</p>	<p>que subía y luego bajaba Profe: ¿La gráfica de las probabilidades? Estudiante 2: Sí. Por ejemplo, el 6 es muy probable y el 12 casi imposible</p>	<p>nosotros construimos la probabilidad desde el juego y luego lo miramos con la teoría y lo demás, entonces es bonito ver como las dos cosas se relacionan entre sí.</p>
<p>Partida 2:</p>	<p>Estudiante 1: En el uso de los bloqueos, mucho Profe: ¿Cómo usan la probabilidad en los bloqueos? Estudiante 1: Por ejemplo, él (estudiante 2) hizo muchos bloqueos y era muy difícil de que los quitará, entonces se demoraba por ahí 6 turnos y yo no podía pasar. Estudiante 2: ¡Exacto! como un bloqueo se quita sacando un par y sacar par no es tan fácil, creo que sale uno por ahí, eso, cada 6 turnos o a veces más Profe: ¿Podríamos buscar la probabilidad de sacar par en un turno? Estudiante 1: ¿Esta probabilidad no se dividiría entre dos? [señalando la tabla de posibilidades en los dados] Profe: ¿Por qué entre dos? Estudiante 1: Porque por cada número hay un par Estudiante 2: ¡Ahh!, entonces hay 6 formas de sacar par, ¿cierto? Profe: Así es Estudiante 2: Eso significa que [Contó la cantidad de casillas] de las 36 posibilidades, 6 de ellas son pares. Profe: Sí. ¿Cuánto sería la probabilidad entonces? Estudiante 2: 6 entre 36, según esto [señala la tabla] es un 16.7% Profe: Muy bien. Si lo vemos como fracción notarán que al simplificarse da 1 entre 6</p>	<p>Estudiante 1: Profe en el torneo por el tiempo yo no hacía cuentas, sino que jugaba como tanteando posibilidades y tomando decisiones rápidas Estudiante 2: Sí, en el torneo es muy difícil utilizar la probabilidad al menos de forma consciente. Yo me acordaba de cositas y jugaba a lo que saliera</p>	<p>Estudiante 1: Me queda un poco más claro el concepto que utilizaba mucho en mi vida y que tiene una relación con este juego Estudiante 2: Me gustó ver la probabilidad con lo experimental y la toma de datos porque comprueba que se puede utilizar en todo</p>

	<p>Estudiante 1: Es decir, que tiene sentido que un bloqueo llegue a durar 6 turnos, y ahora, este que me hizo un montón de bloqueos. Profe: Estoy de acuerdo</p>		
<p>Partida 3:</p>	<p>Estudiante 1: En este momento yo decidí dejar esta ficha a una sola casilla porque es menos probable que me la coman Profe: ¿Por qué? Estudiante 1: Profe porque el uno sólo puede salir con un dado, en cambio, un 2 o 3 podrían salir también con la combinación de los dos dados Estudiante 3: Sí parece, usted jugó bien ahí, las probabilidades son menores, según la tabla es como un 3% menos probable que me lo coma ahí. Estudiante 2: Profe, pero este juego es terrible, sólo tengo una ficha por fuera vea Profe: ¿Por qué crees que eso sea malo? Estudiante 2: Es más probable que me coman Profe: ¿Por qué? Estudiante 2: Ay profe, no sé, pero es que yo así sólo juego con el azar de los dados y es muy difícil caer en los seguros entonces siempre ando desprotegida y hay mucho buitres por ahí Profe: ¿Qué necesitarías para estar protegida? Estudiante 2: Profe pues a veces sólo me sirve el 7 o el 5 y el 10 o sólo un número determinado, pero eso es hasta improbable, en la mayoría de los casos quedaría desprotegida y más cuando ponen otros bloqueos, es muy maluco jugar con una sola ficha</p>	<p>Estudiante 2: A mi me parece mejor saber qué números salen con más facilidad, pero no me parece útil ver esos porcentajes Estudiante 1: Sí, también a mi, no hay tiempo de hacer operaciones o de revisar el material que nos compartiste. Toca ser muy rápidos</p>	<p>Estudiante 1: Yo aprendí sobre la probabilidad porque antes solo la veía como un número cualquiera que yo elegía para decir que algo podía suceder o no, aquí me doy cuenta que uno puede construir ese número desde lo teórico y jugando Estudiante 2: A mí me costó aprender un poco el concepto porque el juego me parece que es muy difícil y de mucha suerte, entonces tocaba esperar mucho y tener paciencia Estudiante 3: Considero que aprendí sobre probabilidad porque encontré como aplicarla en el juego y que me fuera bien en este torneo.</p>

<p>Partida 4</p>	<p>Estudiante 1: Profe es más como para administrar la suerte que uno tiene Profe: ¿Cómo así? Estudiante 1: Sí, por ejemplo yo voy ganando esta partida porque he sabido tomar riesgos y mantengo algunos bloqueos Profe: ¿Y cómo has utilizado la probabilidad en ello? Estudiante 1: Fácil profe, yo cuento y si debo arriesgar porque la suerte me lo pide, arriesgo la que sea más difícil de comer, es decir la que quede más lejos de los rivales o cuando ya el bloqueo lleva mucho rato lo quito si me llega a salir 7 o el número que necesite porque eso no es tan difícil. Estudiante 2: ¡no!, yo he tenido mala suerte, no me sale lo que necesito y no puedo avanzar. Uno es diabólico, pero se le queda en pañales a este juego Estudiante 1: Es que vos sos muy desordenado, eso le pasa por comer sin pensar. Estudiante 3: Ahhh es que son muy tramposos, me comen en seguro Profe: ¿Cómo así? Estudiante 1: ¡No!, es que salir de la cárcel no es difícil, vea [Muestra la tabla] tiene un 40%, casi cada dos turnos uno saca 5, entonces no se deben parar en las salidas cuando hay alguien en la cárcel, eso no es seguro.</p>	<p>Estudiante 1: Profe como decía antes yo juego arriesgando y que me queden las fichas lejos del rival porque eso aprendimos con la probabilidad Estudiante 2: Profe pues yo intentaba mirar la tabla y jugar para evitar riesgos, pero se me acababa el tiempo, entonces jugaba como sin una estrategia matemática, sólo con lo que se me iba ocurriendo</p>	<p>Estudiante 1: Siento que tengo claro qué es la probabilidad y la supe utilizar en el juego, me gustó. Estudiante 2: Se me hace difícil todavía aplicar lo de la probabilidad en mi mundo, es como ir con una tabla o calculadora a todas partes, pero al menos siento que aprendí estrategias para jugar.</p>
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------