



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 18 de Julio del año 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

Los suscritos Camilo Hernan Perez Fonseca, con C.C. No. 1.075.249.922, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: **PROBABILIDAD DE OBTENER UNA O DOS COPIAS DE UNA CARTA BAJO UNA CIRCUNSTANCIAS ESPECÍFICAS**, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de Especialista en Estadística, autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.






De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: CAMILO HERNAN PEREZ FONSECA

Firma: *Camilo Pérez*

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: PROBABILIDAD DE OBTENER UNA O DOS COPIAS DE UNA CARTA BAJO UNA CIRCUNSTANCIAS ESPECÍFICAS

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
PÉREZ FONSECA	CAMILO HERNÁN

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MEDINA ARCE	YINETH

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA

FACULTAD: CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA O POSGRADO: ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2024

NÚMERO DE PÁGINAS: 35

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin
ilustraciones___ Tablas o Cuadros___

SOFTWARE: PDF

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Probabilidad	Probability
2. Distribución	Distribution
3. Hipergeométrica	Hypergeometric
4. Pokémon JCC	Pokémon TCG

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Pokémon TCG es un juego competitivo de cartas que se ha popularizado en los últimos años, teniendo nuevos jugadores y eventos con mucha gente cada año, el juego ha tenido una evolución a través de los años, el primer mundial realizado en Seattle en el año de 1999 fue el inicio del ámbito competitivo.

El juego consta de un mazo armado de sesenta (60) cartas que se distribuyen entre los pokémones, las herramientas, los objetos, estadios, partidarios y energías, la idea fundamental es que cada mazo tenga una sinergia entre sí, para así buscar la mayor consistencia o rendimientos en los enfrentamientos.

Pokémon TCG tiene eventos grandes a nivel internacional y local donde proporciona puntos para clasificar al mundial de cada año, es así como en el año 2023 en el mes de mayo se lleva a cabo un torneo en la ciudad de Bogotá-Colombia llamado Special Event el cual al ganador le otorgan pase directo al mundial.

Durante dicho evento se presentó gente de diferentes países, durante las partidas se presentó un problema común y es que muchos jugadores llamaban al juez para argumentar que no se podía cambiar una carta de posición, porque incurría en una falta o trampa y estaba alterando el mazo, por lo tanto, otorgaba una ventaja injusta. La discusión también se da a niveles locales donde jugadores argumentan que por más mínimo que sea esa probabilidad ya estas dando una ventaja.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Pokémon TCG is a competitive card game that has become popular in recent years, having new players and events with many people each year, the game has had an evolution over the years, the first world cup held in Seattle in the year of 1999 was the beginning of the competitive field.

The game consists of a deck made up of sixty (60) cards that are distributed among Pokémon, tools, objects, stadiums, supporters and energies. The fundamental idea is that each deck has a synergy with each other, in order to seek the greatest consistency or performance in confrontations.

Pokémon TCG has large events at the international and local level where it provides points to qualify for the world championship each year. This is how in the year 2023, in the month of May, a tournament is held in the city of Bogotá-Colombia called Special Event. which the winner is granted a direct pass to the World Cup.

During this event, people from different countries appeared, during the games a common problem

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

3 de 3

arose and that is that many players called the judge to argue that a position card could not be changed, because it incurred a fault or trap and was altering the deck. , therefore, gave an unfair advantage. The discussion also occurs at local levels where players argue that no matter how minimal that probability may be, you are already giving an advantage.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: KAROL JOHANA ZAMBRANO CRUZ

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

Probabilidad de Obtener una o dos Copias de una Carta bajo una Circunstancias

Específicas

Presentado por:

Camilo Hernán Pérez Fonseca

Trabajo de grado para optar al título de:

Especialista Estadística

Tutor tesis

Dra. Yineth Medina Arce

Universidad Surcolombiana

Especialización en Estadística.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Neiva – Huila

2024

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA

CARTA DE ACEPTACIÓN

En calidad de Coordinador del Posgrado Especialización en Estadística, programa reconocido por el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución de Registro Calificado No. 3683 del 2 de marzo de 2018 y adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Surcolombiana, me permito informar que el trabajo de investigación titulado: **"PROBABILIDAD DE OBTENER UNA O DOS COPIAS DE UNA CARTA BAJO UNA CIRCUNSTANCIAS ESPECÍFICAS"** presentado por el estudiante Camilo Hernán Pérez Fonseca; es ACEPTADO como trabajo de grado para optar el título de Especialista en Estadística.

Para constancia se firma en la Ciudad de Neiva, a los quince (15) días del mes de julio del año 2024.


JAIME POLANIA PERDOMO
Coordinador

Vigilada Mineducación

RESUMEN

Pokémon TCG es un juego competitivo de cartas que se ha popularizado en los últimos años, teniendo nuevos jugadores y eventos con mucha gente cada año, el juego ha tenido una evolución a través de los años, el primer mundial realizado en Seattle en el año de 1999 fue el inicio del ámbito competitivo.

El juego consta de un mazo armado de sesenta (60) cartas que se distribuyen entre los pokémones, las herramientas, los objetos, estadios, partidarios y energías, la idea fundamental es que cada mazo tenga una sinergia entre sí, para así buscar la mayor consistencia o rendimientos en los enfrentamientos.

Pokémon TCG tiene eventos grandes a nivel internacional y local donde proporciona puntos para clasificar al mundial de cada año, es así como en el año 2023 en el mes de mayo se lleva a cabo un torneo en la ciudad de Bogotá-Colombia llamado Special Event el cual al ganador le otorgan pase directo al mundial.

Durante dicho evento se presentó gente de diferentes países, durante las partidas se presentó un problema común y es que muchos jugadores llamaban al juez para argumentar que no se podía cambiar una carta de posición, porque incurría en una falta o trampa y estaba alterando el mazo, por lo tanto, otorgaba una ventaja injusta. La discusión también se da a niveles locales donde jugadores argumentan que por más mínimo que sea esa probabilidad ya estas dando una ventaja.

Es así como en este proyecto vamos a realizar la investigación de forma cuantitativa usando métodos estadísticos y simulación por computadora para verificar si al cambiar o alterar de posición dos (2) cartas en específico se otorga una ventaja o no.

Se logra concluir que al cambiar dos (2) cartas de posición estas no afectan

de forma significativa la probabilidad de obtenerlas, ya que los porcentajes entre las muestras son muy pequeños, además de tener en cuenta que en los juegos de azar o aleatorios los porcentajes no suelen ser garantía, más cuando se tiene una diferencia tan pequeña como lo es en este experimento, por lo tanto no se esta alterando el mazo o haciendo algún tipo de trampa.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	6
1. CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2Objetivos especificos	9
1.3 Hipótesis	9
1.4 Justificación	10
2. CAPITULO II. ESTADO DEL ARTE	11
3. CAPITULO III. MARCO TEORICO	12
3.1 Definiciones básicas.	16
4. CAPITULO IV. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION	19
4.1 Enfoque de investigación	19
4.2 Diseño estadístico	20
4.3 Población de estudio	20
5. CAPITULO V. METODOLOGIA.....	21
6. RESULTADOS.....	21
6.1 Digitalización del mazo.	21
6.2 Distribución de frecuencias	22
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES	27
9. LIMITACIONES METODOLÓGICAS.....	27
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28
11. BIBLIOGRAFIA DEL AUTOR.....	29
12. ANEXOS.....	29

INTRODUCCION

Con el propósito de resolver algunas de las dudas existentes entre jugadores, jueces y organizadores de juego de Pokémon, este proyecto tuvo como fin principal evaluar la probabilidad de extraer una de las dos cartas específicas en un mazo de 60 cartas del juego de cartas Pokémon, bajo la siguiente estrategia de ubicación de las cartas específicas: una de ellas en la parte superior y otra en la parte inferior del mazo, seguidamente a esto se baraja el mazo para luego hacer la extracción de las siete cartas correspondientes a cada uno de los jugadores.

Muchos de los conocedores del juego, jugadores, jueces y organizadores de juegos competitivos, indican que esta estrategia de ubicación de las cartas, de cierta manera esto va en beneficio para el jugador que aplica la estrategia, dándole mayor porcentaje de favorabilidad de obtener la carta e impactar el juego como tal; por otro lado, los jugadores aseguran que al cambiar de posición de una carta o dos, con esto ya se está alterando la aleatoriedad del mazo, a pesar de que estas, se vuelvan a mezclar y se roben cartas nuevas.

Haciendo uso de los fundamentos de teoría probabilística se buscó dar respuesta a las dudas anteriormente mencionadas, de esta manera, presentar un panorama más claro a los jugadores en términos cuantitativos, sobre la probabilidad de obtener dicha carta bajo circunstancias específicas; es decir, mediante el valor de certeza encontrado, poder afirmar que si al cambiar de posición la carta estamos alterando el mazo y por tanto haciendo un tipo de trampa en el juego competitivo.

CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo se aborda la idea original y su transformación en el planteamiento del problema de investigación. Adicionalmente, se plantean los objetivos, las limitaciones, la hipótesis y la justificación.

Planteamiento del problema

El juego de Pokémon TCG o juego de cartas coleccionables en español, nace en 1996 con el auge de los videojuegos en Japón, en 1999 se lanza para Europa y Estados Unidos, llevando así las criaturas conocidas como Pokémones del videojuego a un formato físico de cartas, con el cual, los entrenadores (jugadores) deben formar un mazo de sesenta (60) cartas compuestas por cartas de Pokémon, entrenadores y energías, lo cual le da cierta sinergia y estrategia al mazo.

Casi que, al mismo tiempo de su lanzamiento, Pokémon Company comienza a realizar torneos competitivos de forma local, regional e internacional, dando comienzo a uno de los juegos de cartas más competitivos y fuerte en cuanto a público en el mundo. Durante todos estos años la mecánica del juego ha venido cambiando, se hace con el fin de incluir nuevas estrategias y lograr un juego más equilibrado.

EL juego de Pokémon TCG cambia drásticamente en comparación de un juego de cartas o naipes tradicional, en éste tenemos cuatro copias de cada carta, dando así una frecuencia igual para todas, en cambio en el juego de Pokémon, los mazos pueden llegar a tener desde una (1) hasta cuatro (4) copias de una misma carta, cambiando así la frecuencia y la probabilidad de salir las cartas. La cantidad de copias de una carta depende muchas veces de la sinergia y también de cómo se

sienta más cómodo el jugador con su mazo. Aunque los jugadores suelen hacer ciertos cálculos, muchas veces desconocen, el número de sus probabilidades bajo ciertas circunstancias de obtener x o y carta.

Para conocer las probabilidades de obtención de las cartas deseadas en un juego de cartas, es necesario tener conocimientos claro en este tema. En internet se encuentra muy poca información al respecto, es decir, sobre los datos y la forma de cómo realizar estos cálculos, de tal manera que brinden un mejor panorama a los jugadores acerca de la favorabilidad de ganar. Además, está la discusión entre jugadores y jueces de que si le da la posición de la estrategia planteada inicialmente a algunas las cartas esto afectan la aleatoriedad y además beneficia al jugador estratega.

Como se mencionó anteriormente, el propósito del proyecto fue poder brindar a los jugadores una justificación del punto de vista cuantitativo, es decir, un panorama más claro, acerca de la discusión que se tiene: si al dar la posición estratégica planteada a dos (2) de las cartas específicas, se está alterando la probabilidad y la aleatoriedad del mazo, dándole ventaja al jugador estratega.

De acuerdo a los planteamientos presentados en la introducción surgió **la Pregunta de investigación:**

Teniendo en cuenta que dos de las mismas cartas, se han ubicado una en la parte superior y la otra en la parte inferior de la baraja, antes de realizar un barajado y de realizar un robo de siete (7) cartas consecutivas, entonces, ***¿Cuál es probabilidad de obtener una de las dos(2) copias de una misma carta en un mazo compuesto de sesenta(60) cartas?***

Objetivos

Objetivo General

- Determinar cómo la ubicación estratégica de dos (2) copias de una carta específica en un mazo de sesenta (60) cartas afecta la probabilidad de obtener al menos una (1) de dichas copias bajo circunstancias específicas.

Objetivos específicos

- Estimar la probabilidad de obtener las dos (2) copias de la carta específica después de barajar y tomar las primeras siete (7) cartas.
- Evaluar la probabilidad de obtener una (1) de las dos (2) copias de la carta específica, después de barajar y tomar las primeras siete (7).
- Analizar el impacto de las posiciones iniciales de las dos (2) cartas en la probabilidad de que sean robadas.

Hipótesis

H0: Colocar una copia de una carta específica en la parte superior y otra en la parte inferior del mazo, no proporciona una ventaja en términos probabilísticos de obtener esa carta en las primeras siete cartas robadas.

H1: Colocar una copia de una carta específica en la parte superior y otra en la parte inferior del mazo, proporciona una ventaja en términos probabilísticos de obtener esa carta en las primeras siete cartas robadas.

Justificación

En la ciudad de Bogotá en el mes de mayo del 2023 se llevó a cabo uno de los torneos más importantes de Pokémon TCG; como premio el ganador recibió un cupo directo al mundial del mismo año; en este evento, se presentaron jugadores tanto nacionales como internacionales, de Estados Unidos, Brasil, Centro América entre otros. Una situación constante que se presentó durante el torneo, fue la solicitud al juez del cumplimiento de reglamento, pues algunos jugadores indicaban que su oponente cambiaba una carta de posición antes de barajar y tomar las de él, que, con ello, él hacía trampa y que eso no estaba permitido.

Como caso particular de esta situación, hago mención de una a nivel internacional otra a nivel local. Personalmente tuve la oportunidad de estar en un evento internacional como jugador y se me presentó esta situación con un jugador de Guatemala, quien me indicó que yo estaba afectando las probabilidades y aleatoriedad del mazo, por tanto, incurría en una infracción o trampa.

Esta misma situación se me presentó después en otro torneo, en mi ciudad natal, con jugadores locales, donde me afirmaban: que con solo el hecho de ubicar una de la carta en una posición especial en el mazo y luego este barajara, con eso, ya se estaba alterando la probabilidad, y aunque fuera mínima, era una ventaja a mi favor.

Al poner en conocimiento, dicha situación a grupos de jueces latinoamericanos, que han participado en eventos muy grandes de talla internacional e incluso mundial, las respuestas al respecto no coincidieron y son

bastantes divergentes; pues algunos de ellos consideran que la situación depende y es potestad muchas veces del juez que esté a cargo, otros aseguran que sí se altera y otros afirman que no se altera la probabilidad; la duda se crea, es porque el mazo se baraja luego del movimiento de la carta; en conclusión, no hay convergencia en la respuesta de los expertos.

Consultando acerca de esta problemática en los manuales de los organizadores de torneos y la de los jueces, tampoco se encuentra mucha información al respecto, incluyendo por internet. Nuevamente, lo que se busca con este proyecto es verificar cuantitativamente, porcentualmente y por medio de simulación mediante el programa R-studio, de que, si se está alterando o no la probabilidad de obtener dicha carta bajo circunstancias específicas, para así tener un soporte que corrobore discusión.

CAPITULO II. ESTADO DEL ARTE

Para muchos el tema de juegos de cartas coleccionables puede ser algo nuevo, pero desde su salida en los años 90 con uno de los primeros y más grandes que es Magic The Gathering, comenzó un auge en una forma de pasatiempo que más adelante se llevaría a un ámbito competitivo.

Son muy pocos los documentos, artículos, investigaciones o publicaciones que se hacen respeto a este tema, para no ir muy lejos hoy en día, podemos encontrar en YouTube videos que hablan de las probabilidades en ciertos juegos, donde el más conocido y que tiene un poco más de ventaja es magic.

En el artículo “TRADING CARD GAMES A evolução do jogo físico para o digital” [10], se habla de cómo ha evolucionado en la historia los juegos de TCG de

forma digital a física, pasando por grandes franquicias como lo son konami, wizard of the coast y gamefreak.

Pokémon no se queda atrás, se puede observar cómo poco a poco salen videos, artículos o páginas de internet que brindan información estadística, tanto de sus juegos de cartas y sus videojuegos. Páginas como <https://limitlesstcg.com/> , brindan información estadística de los mazos más populares del momento y de cómo les ha ido en los últimos torneos.

El pull ratio es una métrica importante en el mundo del coleccionismo de cartas, especialmente en juegos como Pokémon TCG. Básicamente, el pull ratio indica la frecuencia con la que se puede obtener una carta de cierta rareza en un conjunto de sobres. Por ejemplo, un pull ratio de 1:10 significa que, en promedio, una carta rara se encuentra en uno de cada diez sobres. Esta probabilidad es fundamental para los coleccionistas, ya que les ayuda a estimar la rareza de las cartas y, por ende, su posible valor en el mercado.

Recientemente, una página ha publicado las tasas de obtención (pull rates) para la expansión Pokémon TCG: Scarlet & Violet—151 [12]. Esta información es valiosa para los coleccionistas que buscan entender la frecuencia con la que pueden esperar encontrar cartas específicas de esta serie, ayudándoles a evaluar su potencial rareza y precio.

CAPITULO III. MARCO TEORICO

La probabilidad tiene un surgimiento muy antiguo que se remonta a épocas de culturas sumeria y asirias, [8] *“Estas civilizaciones hacían apuestas jugando con*

huesos de pequeños animales” para ser más exactos usaban un hueso llamado de astrágalo que se obtenía de las partes del talón de los animales y podía caer en cuatro posiciones diferentes, muy parecido a lo que hoy en día conocemos como los dados.

Los juegos de azar y apuestas suelen venir muy ligadas desde su nacimiento y es aquí donde surge la probabilidad de ganar o no, una de las civilizaciones que llevaron estos elementos un paso más allá fue la griega y romana, las cuales muchos filósofos, escritores y matemáticos comenzaron a tomar notas de como caían las caras y el impacto que tenía en el azar (ya se empezaba hablar de probabilidades). Tanto así que el griego tenía una diosa para la suerte la cual se llamaba **Tique diosa de la fortuna y el destino**, ella podía decidir la suerte de una persona, pero de forma aleatoria, también solía aparecer en muchas monedas de esa época.

Otro de los juegos de azar más impactantes en las épocas romanas y griegas eran los combates de gladiadores, donde se solía apostar por resultados que se veían influenciados por las características físicas y de combate de los luchadores, pero también estaba el factor suerte o azar.

Los primeros juegos de mesa nacen en china y también el primer juego de naipes o cartas el cual se volvió muy popular en años posteriores, los chinos mezclaron los juegos de dados con juegos de mesa como el ajedrez [9]. Los juegos de naipes llegaron por la ruta de la seda a Europa donde fue adaptado a cada cultura cambiando los símbolos de los naipes, pero dejando intacta su forma de jugar.

Hoy en día los naipes son muy jugados a nivel mundial incluso teniendo torneos donde se mueven millones y millones de dólares en premiación, también los

podemos ver en los casinos con muchas modalidades de juego, así que nos damos cuenta que la probabilidad está muy ligada al azar o la suerte.

El primer libro escrito sobre juegos de azar fue hecho por Girolamo Cardano y publicado en 1663 con el nombre de "*Liber de Ludo Aleae*" sentando así unas bases para lo que conocemos hoy en día como la probabilidad clásica, sus contribuciones fueron muy significativas para los juegos de azar. Otro que termino de complementar estas bases y le dio más peso fue Galileo quien publicó un libro llamado "*Sopra le Scoperte dei Dadi*", en 1718.

La historia de Pokémon comenzó en la década de 1990 con Satoshi Tajiri, un joven entusiasta de los insectos y los videojuegos. Tajiri creció en Machida, un suburbio de Tokio, donde pasó gran parte de su infancia explorando campos, ríos y bosques, recolectando y observando insectos.

La idea de Pokémon surgió de la pasión de Tajiri por coleccionar insectos. Imaginó un juego en el que los jugadores pudieran capturar, coleccionar y entrenar criaturas, de forma similar a como él coleccionaba y observaba insectos en la vida real. Quería capturar la emoción y la aventura de explorar y descubrir nuevas criaturas en un mundo ficticio.

Con esta visión en mente, Tajiri fundó una pequeña empresa de videojuegos llamada GameFreak en 1989 con Ken Sugimori. Juntos comenzaron a desarrollar el concepto de Pokémon, trabajaron en los primeros juegos y crearon los diseños originales de las criaturas.

El primer juego de Pokémon, "Pokémon Rojo y Verde", fue lanzado en Japón para la consola Nintendo Game Boy en 1996. Estos juegos fueron un éxito instantáneo y sentaron las bases de lo que se convertiría en una de las franquicias

más grandes y exitosas del mundo mediático.

El concepto Pokémon se expandió rápidamente a otros medios, incluidas series de anime, películas, juegos de cartas coleccionables, juguetes y una amplia variedad de productos. La popularidad de Pokémon se extendió rápidamente a nivel internacional y se convirtió en un fenómeno mundial.

La clave del éxito de Pokémon reside en la combinación de elementos de aventura, estrategia, colección y amistad. Los jugadores se embarcan en emocionantes aventuras, capturan y entrenan Pokémon, enfrentan desafíos y se conectan con sus criaturas, creando una experiencia de juego única.

El juego de cartas coleccionable de Pokémon (jcc) fue lanzada en 1996 en Japón dado el éxito que tuvieron los videojuegos de Pokémon rojo y verde, fue el tanto éxito en Japón que en 1999 es lanzado en estados unidos.

El juego consistía en armar un mazo de 60 cartas entre los que incluía, Pokémons, cartas de partidario (support), cartas de objetos (ítems), cartas de herramientas (tools) y las energías que son necesarias para poder usar los ataques, los mazos pueden llevar un máximo de 4 copias por carta.

El primer torneo que se realizo fue en 1999 en el evento de la GenCon en Seattle y organizado por una de las empresas más grandes al día de hoy en cuanto a temas de juegos de cartas, Wizards of the coast. Este torneo recibió mucha gente de todo el mundo los cuales competirían por tener el título de campeón.

Con el paso del tiempo el juego de cartas de Pokémon ha tenido muchos cambios para hacerlo más dinámico y plantear diferentes estrategias, también la popularidad del juego ha tenido demasiado alcance haciendo que chicos y grandes disfruten y participen en torneos a niveles internacionales.

Definiciones básicas.

Probabilidad: Establece todas las posibilidades que existen de que ocurra un fenómeno en determinadas circunstancias de azar.

Probabilidad discreta: Se Refiere a la Probabilidad de ocurrencia de eventos en un espacio muestral con un número finito o infinitamente contable de posibles resultados.

Condiciones requeridas para una función de probabilidad discreta:

- No debe ser Negativo: $P(X = x) \geq 0$ para todo x en el espacio muestral
- Normalizacion: la suma de las probabilidades debe ser 1:

$$\sum_x P(X = x) = 1$$

Representación gráfica de la distribución de probabilidad: Una variable aleatoria discreta se suele representar con un histograma o diagrama de barras donde el eje x muestra los valores posibles de la variable y el eje y muestra las probabilidades asociadas a esos valores.

Valor esperado: O mas conocido como la media es una variable aleatoria discreta que se obtiene del promedio ponderado de todos los resultados en base a sus probabilidades.

$$E(X)$$

$$E(X) = \sum_x x * P(X = x)$$

Varianza: La varianza $\text{Var}(X)$ mide la dispersion de los datos de X respecto a su

valor esperado:

$$\text{Var}(X) = E[(X - E(X))^2]$$

Aleatorio: Cuando al repetirlo bajo idénticas condiciones iniciales no se obtienen siempre los mismos resultados. Ejemplo: cuando lanzamos una moneda al aire observando la sucesión de caras y cruces que presentan.

Pokémon TCG: Juego de cartas coleccionable en español (jcc)

Mazo: formado por cartas que tienen algo en común y se agrupan en una misma pila.

Combinaciones: La combinatoria y teoría de conjuntos suele representar una forma de selección de un subconjunto de elementos de un conjunto mayor, sin importar el orden de los elementos que sean seleccionados, las ecuaciones son

$$C_{(n,k)} = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

n : el número total de elementos en el conjunto

k : el número de elementos a seleccionar del conjunto

La fórmula nos indica que queremos contar las diferentes formas de elegir k elementos de un conjunto n , sin importar el orden.

Distribución de probabilidad Hipergeométrica:

Es una distribución de probabilidad discreta que describe la probabilidad de k éxitos en n extracciones sin reemplazo de una población finita de tamaño N , que contiene exactamente K éxitos.

Con la distribución de probabilidad hipergeométrica, los intentos no son independientes y la probabilidad de éxito cambia de un intento a otro.

La fórmula es:

$$P(K = k) = \frac{\binom{K}{k} \binom{N - K}{n - k}}{\binom{N}{n}}$$

Para $0 \leq k \leq K$

Donde:

N : Tamaño total de la población

K : Número total de elementos exitosos

n : Número de extracciones realizadas

k : Número de éxitos deseados en las n extracciones

$P(K = k)$: probabilidad de k éxitos en n intentos

$\binom{N}{n}$: representa la cantidad de formas en que se puede seleccionar una muestra de tamaño n en una población de tamaño N .

$\binom{K}{k}$: representa la cantidad de maneras en que se pueden seleccionar k éxitos de un total de K de la población.

$\binom{N - K}{n - k}$: representa la cantidad de maneras en que se puede seleccionar $n - k$ fracasos de un total $N - K$ fracasos en la población.

Simulaciones Computacionales: Por medio de técnicas computacionales que usan modelos matemáticos se permite replicar y analizar comportamientos

complejos. Esto nos ayuda a experimentar con diferentes variables o condiciones para observar sus efectos, sin tener que hacerlo de manera física.

R: es un lenguaje de programación muy utilizado en el ámbito del análisis estadístico, la visualización de datos y la minería de datos. R es una herramienta poderosa y flexible para el análisis de datos y estadística, valorada por su capacidad de manejar tareas complejas.

R-Studio: es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación R, proporciona una interfaz amigable y herramientas potentes que facilitan el trabajo en R.

Distribución estadística: Una distribución estadística, o distribución de probabilidad, describe cómo se distribuyen los valores para un campo. En otras palabras, la distribución estadística muestra qué valores son comunes y poco comunes.

CAPITULO IV. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

Enfoque de investigación

Para este estudio optaremos por un enfoque cuantitativo, el cual nos permitirá observar si cambiar la carta de posición en el mazo afecta la aleatoriedad y por ende si se presenta más posibilidad de obtener una, las dos o ninguna de las cartas en cuestión.

El análisis estadístico será fundamental para el desarrollo de este estudio ya que nos brindará técnicas cuantitativas para evaluar las correlaciones entre la

ubicación de las 2 cartas, el proceso de barajado y la extracción de las cartas.

Diseño estadístico

El proyecto será un diseño experimental apoyados del software R-studio en el cual programaremos el código para que nos haga el ejercicio de ordena dos cartas iguales, una en la posición de arriba y otra en la posición de abajo, también que haga el proceso de barajado y de extracción de siete cartas para verificar si tomamos una de estas o no.

Al ser un proceso repetitivo para tener mayor información se opta por hacerse de forma simulada, ya que de forma física acarrearía demasiado tiempo, lo pensado es mandar unas diez mil veces el mismo proceso y cuantificar estos datos, tanto de como cuando se obtuvo una copia, las dos o ninguna para así poder hacer un análisis de cómo impacta la posición o no.

Población de estudio

La población de estudio estará enmarcada por un mazo de sesenta (60) cartas de Pokémon TCG. En los mazos de Pokémon puede llevar de una hasta cuatro copias de una carta, pero también se diferencia en que estas se dividen en varias clases, como los Pokémon, los objetos (items), las herramientas (tools) y los partidarios (support).

En un juego, la cantidad de copias que haya de una carta depende de la sinergia y estrategia, pero esto también cambia según como se sienta más cómodo el jugador con su mazo. Para el estudio se tomó un mazo de sesenta (60) cartas, se digitalizaron todas ellas y se le asignó a cada una las letras del abecedario para

identificarlas. De esta población se buscó centrarnos en una carta en específico que llevara dos copias de ella, esta carta es ordenes de jefe (boss's orders) y la cual nos interesaba extraer o sacar cuando se robaban las siete (7) primeras cartas.

CAPITULO V. METODOLOGIA

Tomaremos un mazo armado físico y lo llevaremos a digitalizar para ver su distribución en cuanto a cartas y poder separarlas para ver la frecuencia de cada carta en específico, para esto a cada carta se le asignará una letra la cual se repetirá de acuerdo a la cantidad de la misma carta.

Como parte de la metodología para desarrollar el proyecto tomaremos conceptos de probabilidad y aleatoriedad los cuales nos brindaran un soporte a la hora de estudiar los posibles eventos.

Con apoyo de simulación computacional en R-Studio simularemos el evento de poner la misma copia de una carta en la parte superior e inferior, barajar y tomar las siete cartas, tengamos en cuenta que al hacer esto vamos a quitar el factor humano y la forma de barajar de una persona, por lo que disminuirá el error y podría brindar un resultado más exacto.

RESULTADOS

Digitalización del mazo.

Lo primero que se realiza es una digitalización del mazo para ver que cartas contiene como se muestra en la siguiente figura:

Figura 1.
Digitalización de un mazo de Pokémon TCG.



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionaba en el apartado metodológico, fue asignado una letra del abecedario a cada carta para distinguirla, pero a su vez la letra se repite, de acuerdo con la cantidad de veces que cada una de las cartas se repitió, esto para facilitar la programación en el software. La carta en específico que estamos interesados es la Ordenes de jefe/Boss's Orders, la cual se denoto con la letra L y se repitió dos veces, como se muestra en la tabla 1.

Distribución de frecuencias

Tabla 1.
Distribución de Frecuencias Absoluta y porcentual

Carta	Frecuencia	Porcentaje
A	4	6,667%
B	4	6,667%
C	4	6,667%
D	3	5,000%
E	3	5,000%
F	1	1,667%
G	2	3,333%

H	2	3,333%
I	1	1,667%
J	4	6,667%
K	2	3,333%
L	2	3,333%
M	1	1,667%
N	4	6,667%
Ñ	4	6,667%
O	2	3,333%
P	2	3,333%
Q	1	1,667%
R	1	1,667%
S	1	1,667%
T	1	1,667%
U	1	1,667%
V	2	3,333%
W	4	6,667%
X	4	6,667%

Fuente: *Elaboración propia del investigador.*

En la tabla 1, se presenta la distribución de frecuencias absoluta y porcentual correspondiente a cada carta del mazo compuesto por 60 cartas. La columna frecuencia absoluta muestra el número de veces que cada carta aparece en el mazo, mientras que la columna porcentual nos da la relación de cada una de ellas con respecto al número total de las cartas.

- Las letras A, B, C, J, N, Ñ, W y X son las cartas que presentan una mayor frecuencia absoluta, cada una de ellas, se repite 4 veces, dándole así una representación del 6,667% del mazo a cada una de estas cartas.
- Las cartas con letras D y E, presentan una frecuencia absoluta de 3, lo cual da una representación del 5.0% a cada una. Tablas 3 y 4
- Las letras G, H, K, L, O, P y V son las cartas que aparecen solo 2 veces cada una, lo que da una representación del 3.333% del total.

- Las letras F, I, M, Q, R, S, T y U, son las cartas que menos aparecen ya que solo hay una copia de cada una, dándole así una representación del 1.667%.

Con esto pudo tener una visión mayor de como estaba distribuidas las cartas dentro del mazo, para así se pudo identificar de manera más clara cuales tendían a repetirse más veces y cuáles no.

6.3. Cálculo de probabilidades

A continuación, en la tabla 2 se describe el significado de cada una de las columnas de las tablas 3 y 4.

Tabla 2.
Significado Columnas de las Tablas 3 y 4

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN	N: Número de Veces
P=0	Indica la probabilidad de éxitos de no extraer carta de ordenes de jefe.	
P=1	Indica la probabilidad de éxitos al extraer una carta de ordenes de jefe.	
P=2	Indica la probabilidad de éxitos al extraer dos cartas de ordenes de jefe.	

- **Porcentaje**

Representación del porcentaje de éxito de cada evento en las 10.000 iteraciones.

En las tablas 3 y 4 se presentan los resultados de las probabilidades obtenidas de ocho muestras o ensayos realizados, condensados. Los resultados obtenidos después de ubicar las dos cartas específicas (ordenes de jefe) una encima y la otra al fondo del mazo, se mezclarlas varias veces y finalmente se procedió a hacer una extracción de siete cartas del tope del mazo.

Tabla 3.*Probabilidades de obtener las cartas específicas.*

Probabilidad	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	N. veces	%	N. veces	%	N. veces	%	N. veces	%
P=0	7779	77,79	7727	77,27	7793	77,93	7716	77,16
P=1	2102	21,02	2162	21,62	2088	20,88	2145	21,45
P=2	119	1,19	111	1,11	119	1,19	139	1,39

*Fuente: Elaboración propia del investigador.***Tabla 3.***Probabilidades de obtener las cartas específicas.*

Probabilidad	Muestra 5		Muestra 6		Muestra 7		Muestra 8	
	N. veces	%	N. veces	%	N. veces	%	N. veces	%
P=0	7792	77,92	7780	77,8	7718	77,18	7771	77,71
P=1	2076	20,76	2097	20,97	2145	21,45	2100	21
P=2	132	1,32	123	1,23	137	1,37	129	1,29

Fuente: Elaboración propia del investigador.

6.4. Análisis General:

- **P=0:** La probabilidad de obtener ninguna copia de la carta en específico (ordenes de jefe) tras realizar el barajado y robar las primeras 7 cartas, es muy alta como se evidencia en las muestras, oscilando entre un 77,16% y un 77,93%.
- **P=1:** Mientras que la probabilidad de obtener una copia de la carta en específico ronda entre el 20.76% y 22% para las muestras tomadas, esto nos da una probabilidad más razonable.

- **P=2:** Por el contrario, obtener las 2 cartas en específico tiene una probabilidad mucho más baja, la cual oscila entre 1.11% y 1,39% este evento es muy bajo en todas las muestras haciendo muy difícil la obtención de las dos cartas en específico a la vez.

CONCLUSIONES

- Como se logra evidenciar el colocar una carta, en el tope del mazo y otra en la parte inferior, luego barajar el mazo y proceder a tomar 7 cartas, no garantiza que vayas a tener una mayor probabilidad de tomar una de estas cartas en específico.
- Aunque se muestran unas variaciones mínimas u oscilaciones, esto tampoco da garantía de que la vayas a obtener proporcionando así una ventaja al jugador, ya que en los juegos de azar o procesos aleatorios las variaciones mínimas nunca son una garantía o un hecho de que den resultados exactos.
- Si llevamos esto al ámbito competitivo de Pokémon TCG se puede decir que cambiar la posición de una carta o este caso de dos, no se incurre en una acción de trampa o que estas alterando el mazo, ya que como se observó las probabilidades siempre van a estar en un rango muy cercano, que suele estar entre 1% mas o menos.
- Cambiar una carta o no de posición, va depender si el jugador lo quiere hacer o no, ya que como se ha comprobado no estaría alterando el mazo de forma significativa.

RECOMENDACIONES

Como parte de recomendaciones tenemos varios puntos que podrían servir para posterior estudio o comparación con el que se ha llevado a cabo, algunas de estas recomendaciones son:

- Poder realizar el estudio de manera física para tener una comparación con los resultados obtenidos y ver que tanto difieren o varían.
- Mirar el impacto en diferentes técnicas de barajado.
- Considerar cual sería un buen número para que el mazo quede bien barajado o aleatorizado.
- Comparar los resultados con otros juegos de cartas para comparar patrones o diferencias.
- Tener en cuenta temas como la investigación que se ha hecho en este proyecto, ya que son temas que tienen bastante por realizar en cuanto estadística, enfocada en las áreas de probabilidades y aleatorización.

LIMITACIONES METODOLÓGICAS

Una de las limitaciones que más puede alterar el estudio es, el desconocimiento del número de veces indicado que se debe barajar el mazo para que este quede en forma aleatoria. Alcanzar una aleatorización optima es algo difícil o complejo, ya que implica factores o variables como el tipo de barajado, una aleatorización insuficiente puede influir en los resultados.

Para el proyecto dado el tiempo que se tenía, se presentó de forma simulada, donde mandamos un total de 10.000 iteraciones, ya que podría llegar a normalizar

o estandarizar los datos y darnos una mayor precisión, pero esto no pasa en la vida real o en los torneos competitivos, ya que se cuenta con un espacio de tiempo para cada partida, donde cada jugador debe barajar su mazo en ciertas situaciones y de manera rápida.

Otra de las limitantes del tema de investigación es la poca información que se encuentra sobre este, por ejemplo, en redes y más específicamente investigaciones o trabajos que se hayan realizado respecto a estos temas; cabe recalcar que el juego de Pokémon, es prácticamente algo nuevo pero que está teniendo un auge a nivel mundial. Puede que más tiempo encontremos mayor información y trabajos de investigación relacionados con las estadísticas necesarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Revista de Educación Matemática. (2018). Volumen 33, 51-67. Unión Matemática Argentina - Famaf (UNC).
- [2] Campos, Celso Ribeiro. (2016). Probabilidad, Juegos de Azar y Educación Estadística Crítica. Encuentro Colombiano de educación estocástico.
- [3] Toledano Raúl. (2012). Probabilidad en los juegos de azar. Colegio Mirasan.
- [4] Oscar Vega-Amaya. (2002). Surgimiento de la Teoría Matemática de la Probabilidad. Vol 1, No 1. Apuntes de historia de las matemáticas.
- [5] Jorge Castro. (2013). Théorie Analytique des Probabilités, publicada hace dos siglos. Uruguay Ciencia N°16 – SUPCYT.
- [6] Lipschutz, S., & Lipson, M. (2021). Schaum's Outline of Probability (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

[7] Hypergeometric distribution (ejercicios)

[8] <https://elbueno.pe/2022/09/el-origen-de-los-juegos-de-azar-en-el-mundo/>

[9] https://cadenaser.com/emisora/2021/04/13/radio_moron/1618331735_714215.html

[10] Reis guilherme. (2016) Trading Card Games. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Jogos Digitais) - Faculdade de Tecnologia de Americana

[11] Francisco García Martínez. (2023). La evolución histórica del diseño de packaging del juego de cartas coleccionables pokémon. Universidad de Alicante.

[12] Peter Day. (2024) Pokémon TCG: Scarlet & Violet—151 Pull Rates.

<https://infinite.tcgplayer.com/article/Pok%C3%A9mon-TCG-Scarlet-Violet%E2%80%94151-Pull-Rates/b237df74-fbb0-40d0-9e13-d69ee6e804d9/>

[13] Mark A. Conger. (2007) Shuffling Decks With Repeated Card Values, The University of Michigan.

BIBLIOGRAFIA DEL AUTOR

[1] Khan Academy. (2017) *Probability with discrete random variables*. YouTube.

[2] Cultic Cube. (2020) Hypergeometric Hype! Math Makes Magic Better. Youtube.

[3] Farfa. (2016) How consistent is your deck? Calculating your deck with a hypergeometric calculator!. Youtube.

ANEXOS

Se anexa preguntas frecuentes sobre Pokémon TCG algunos con los respectivos links donde se puede consultar y/o profundizar en el tema:

12.1. Anexo 1. Preguntas frecuentes:

- ¿Cómo se llama al juego de cartas de Pokémon?

En español se conoce como JCC Pokémon lo cual significa Juego de Cartas Coleccionables de Pokémon en inglés es Pokémon TCG o sea Pokémon Trading Card Game.

- ¿Cuántos juegos de cartas de Pokémon hay?

Solo existe uno.

- ¿Dónde se puede jugar Pokémon TCG?

Para jugar de forma entretenida o como pasa tiempo no existe una restricción como tal, ya si deseas jugar de manera más competitiva puedes buscar las tiendas oficiales que proporcionaran ligas y torneos por puntos para el mundial, estas tiendas las puedes encontrar usando el localizador de eventos de play Pokémon.

<https://events.pokemon.com/es-es/events>

- ¿Cuáles son las reglas de Pokémon tcg?

Existen varios manuales de reglas como lo son, para los jugadores, los organizadores, los jueces y los asistentes, estos manuales se encuentran en el siguiente link: <https://www.pokemon.com/el/play-pokemon/sobre/reglas-y-recursos-de-torneos>

- ¿Cómo empezar a jugar Pokémon TCG?

Para empezar a jugar lo más recomendable es acercarse a una tienda oficial donde te proporcionarán las bases del juego, como se distribuye un deck, como se lee la carta, como se arranca o inicia el juego, modos de ganar y demás cosas que se necesitan. También dispone de un juego en versión digital para computadores, tabletas y celulares completamente gratis donde también puedes aprender las bases del juego. Se deja link con las bases del juego donde explican cómo se lee una carta, la zona de juego y demás detalles.

<https://www.pokemon.com/el/play-pokemon/sobre/reglas-y-recursos-de-torneos>
en este link deberás buscar las opciones que dice Libro de reglas de JCC Pokémon.

- ¿Cuál es la carta más cara de Pokémon TCG?

La **Pikachu Illustrator Holo** es la carta que esta valorizada en 6 millones de dólares, se dio como premio en un torneo de ilustraciones realizado en los años 90 y solo existen menos de 20 copias en el mundo. El youtuber, actor y luchador de lucha libre, Logan Paul adquirió una de estas copias en alrededor de 5.3 millones de dólares.

- ¿Qué valor tiene las cartas de Pokémon TCG?

El valor de las cartas depende de varios factores, uno de ellos es el tipo de arte, ya que existen varios que son:

- comunes > holo rare > holo reverse > ilustración rara > gold secret > full Art > ilustración especial.

- Otro factor que afecta el precio es la ratio de salida de esas cartas ya que entre menos salgan más caras van a ser y por último tenemos que tanto son usadas en temas competitivos ya que se ha demostrado que es muchas sube o bajan después de torneos importantes como los internacionales.

- ¿Cuánto vale un paquete de sobres de Pokémon?

Un paquete o más conocido como sobre de cartas suelte rondar entre los 5 y 7 dólares ósea entre más o menos \$20.000 y \$28.000 pesos en Colombia, hay otros países que puede valer menos o más pero ya depende de factores como el IVA.

- ¿Cuáles son las cartas más caras de Pokémon?

Hay un ranking donde muestran las 25 cartas más caras del juego y de qué año o expansión son, además nos explica porque su valor tan caro y tan apetecidas por coleccionistas, en el siguiente enlace podrán verlas.

<https://www.expansion.com/fueradeserie/cultura/2022/05/09/62683321468aeba8318b4681.html>

- ¿Qué juegos de Pokémon puedo jugar?

La lista de juegos es muy grande, pero si quieres adentrarte lo mejor sería iniciar con los clásicos Pokémon rojo y verde que cuentan con versiones remasterizadas, también por los clásicos como los Pokémon stadium o Pokémon Snap, si quieres algo más actual lo mejor sería Pokémon Go para móviles y tabletas, luego de ahí tenemos un montón de juegos tanto rpgs, como competitivos como de aventura y de más, dejare un link con todos los videojuegos.

<https://vandal.elespanol.com/sagas/pokemon>

- ¿Qué tan caro es jugar Pokémon TCG?

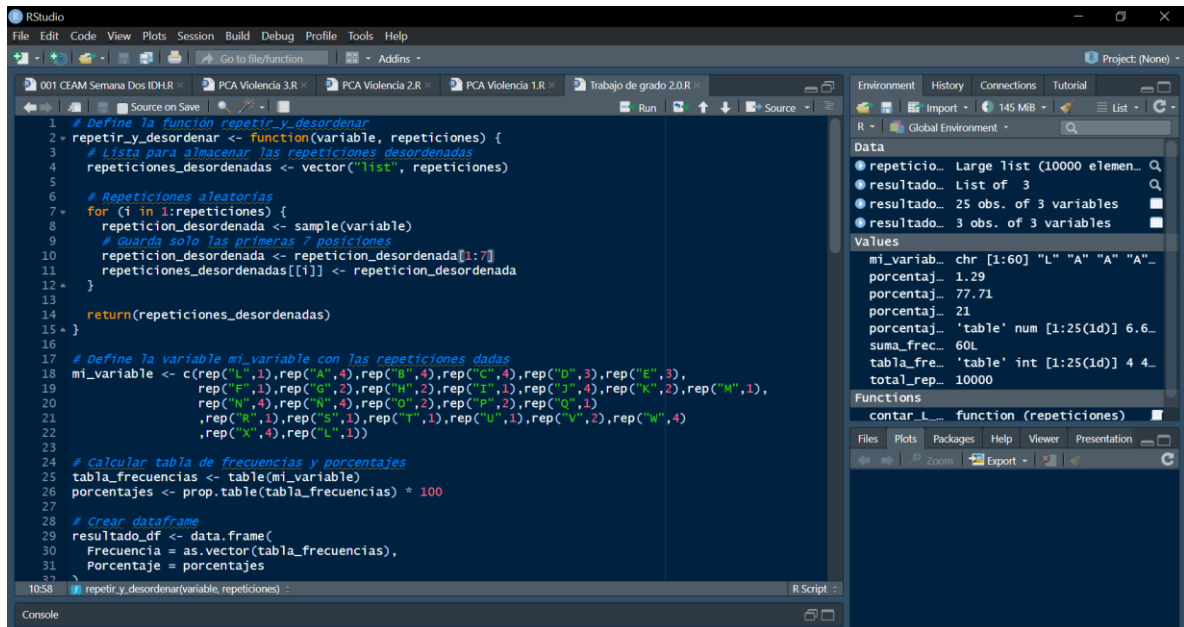
Depende mucho de que quieras como jugador, si es algo casual hay muchos mazos económicos con un muy buen rendimiento, rondan entre los 20 y 30 dólares como mucho, pero por otro lado si quieres entrar al competitivo esto tendrá un costo mayor, un mazo competitivo en su rareza más básica puede costar entre unos 50 a 100 dólares, la barrera es muy baja comparada con otros juegos al día de hoy, donde tan solo unas 4 o 5 cartas pueden costar más de 100 dólares, como es el caso de Magic The Gathering.

- ¿Existen cartas falsas de Pokémon TCG?

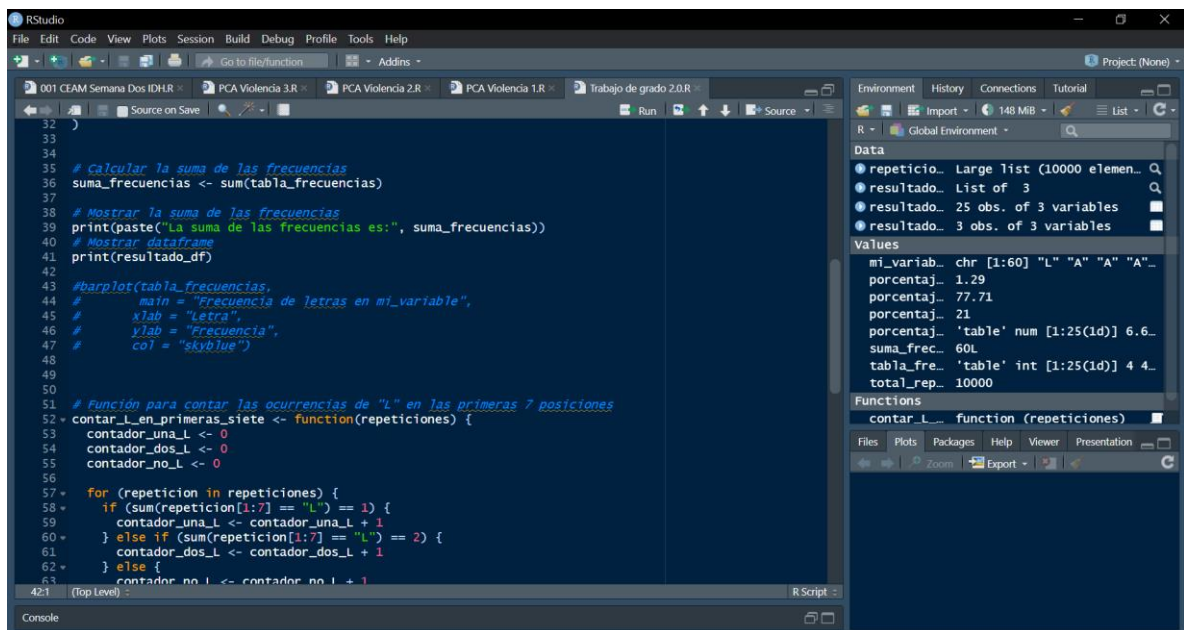
Si claro, como en todo existen cartas falsas o replicas que se venden en ciertos lugares, por lo general son tiendas que no son oficiales y suelen traerlas por otros lados, para identificarlas las tiendas oficiales te dan una serie de pasos, la primera y la más general es el valor de un sobre, si este vale muy poco ya se puede dudar, otro es el material, suele ser un papel más endeble o fácil de doblar, por último, la tipografía se puede reconocer también ya que no suelen ser de manera exacta.

12.2 Anexo 2. Programación usada en R-Studio

A continuación, se anexa imagen de la programación usada en R-Studio utilizada en investigación



```
1 # Define la función repetir_y_desordenar
2 repetir_y_desordenar <- function(variable, repeticiones) {
3   # Lista para almacenar las repeticiones desordenadas
4   repeticiones_desordenadas <- vector("list", repeticiones)
5
6   # Repeticiones aleatorias
7   for (i in 1:repeticiones) {
8     repeticion_desordenada <- sample(variable)
9     # Guarda solo las primeras 7 posiciones
10    repeticion_desordenada <- repeticion_desordenada[1:7]
11    repeticiones_desordenadas[[i]] <- repeticion_desordenada
12  }
13
14  return(repeticiones_desordenadas)
15 }
16
17 # Define la variable mi_variable con las repeticiones dadas
18 mi_variable <- c(rep("L",1),rep("A",4),rep("B",4),rep("C",4),rep("D",3),rep("E",3),
19 rep("F",1),rep("G",2),rep("H",2),rep("I",1),rep("J",4),rep("K",2),rep("M",1),
20 rep("N",4),rep("O",4),rep("P",2),rep("Q",2),rep("R",1),rep("S",1),rep("T",1),rep("U",1),rep("V",2),rep("W",4),
21 rep("X",4),rep("Y",1))
22
23 # Calcular tabla de frecuencias y porcentajes
24 tabla_frecuencias <- table(mi_variable)
25 porcentajes <- prop.table(tabla_frecuencias) * 100
26
27 # Crear dataframe
28 resultado_df <- data.frame(
29   Frecuencia = as.vector(tabla_frecuencias),
30   Porcentaje = porcentajes
31 )
32
33 # Ejecutar la función
34 repetir_y_desordenar(mi_variable, 10000)
```



```
35 # Calcular la suma de las frecuencias
36 suma_frecuencias <- sum(tabla_frecuencias)
37
38 # Mostrar la suma de las frecuencias
39 print(paste("La suma de las frecuencias es:", suma_frecuencias))
40
41 # Mostrar dataframe
42 print(resultado_df)
43
44 # barplot(tabla_frecuencias)
45 # main = "Frecuencia de letras en mi_variable",
46 # xlab = "Letra",
47 # ylab = "Frecuencia",
48 # col = "skyblue")
49
50
51 # Función para contar las ocurrencias de "L" en las primeras 7 posiciones
52 contar_L_en_primeras_siete <- function(repeticiones) {
53   contador_una_L <- 0
54   contador_dos_L <- 0
55   contador_no_L <- 0
56
57   for (repeticion in repeticiones) {
58     if (sum(repeticion[1:7] == "L") == 1) {
59       contador_una_L <- contador_una_L + 1
60     } else if (sum(repeticion[1:7] == "L") == 2) {
61       contador_dos_L <- contador_dos_L + 1
62     } else {
63       contador_no_L <- contador_no_L + 1
64     }
65   }
66
67   return(list(contador_una_L, contador_dos_L, contador_no_L))
68 }
69
70 # Ejecutar la función
71 contar_L_en_primeras_siete(repeticiones_desordenadas)
```

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
001 CFAM Semana Dos IDHR PCA Violencia 3.R PCA Violencia 2.R PCA Violencia 1.R Trabajo de grado 2.0.R
contador_no_L <- contador_no_L + 1
} else {
}
return(list(una_L = contador_una_L, dos_L = contador_dos_L, no_L = contador_no_L))
}
# Llama a la función para obtener las repeticiones aleatorias 10 mil veces
repeticiones_aleatorias <- repetir_y_desordenar(mi_variable, 10000)
# Contar las ocurrencias de "L" en las primeras 7 posiciones
resultado conteo <- contar_L_en_primeras_siete(repeticiones_aleatorias)
# Total de repeticiones
total_repeticiones <- sum(unlist(resultado conteo))
# Porcentaje de éxito cuando sale una "L"
porcentaje_una_L <- (resultado conteo$una_L / total_repeticiones) * 100
# Porcentaje de éxito cuando salen dos "L"
porcentaje_dos_L <- (resultado conteo$dos_L / total_repeticiones) * 100
# Porcentaje de éxito cuando no sale "L"
porcentaje_no_L <- (resultado conteo$no_L / total_repeticiones) * 100
# Muestra los resultados
cat("Veces que quedó una L en las primeras 7 posiciones:", resultado conteo$una_L, "\n")
cat("Porcentaje de éxito cuando sale una L en las primeras 7 posiciones:", porcentaje_una_L, "%\n")
cat("Veces que quedó dos L en las primeras 7 posiciones:", resultado conteo$dos_L, "\n")
cat("Porcentaje de éxito cuando salen dos L en las primeras 7 posiciones:", porcentaje_dos_L, "%\n")
80:72 (Top Level) R Script
```

Environment History Connections Tutorial
R Global Environment 148 MB
Data
repeticio... Large list (10000 elemen...
resultado... List of 3
resultado... 25 obs. of 3 variables
resultado... 3 obs. of 3 variables
Values
mi_variab... chr [1:60] "L" "A" "A" "A" ...
porcentaj... 1.29
porcentaj... 77.71
porcentaj... 21
porcentaj... 'table' num [1:25(1d)] 6.6...
suma_frec... 60L
tabla_fre... 'table' int [1:25(1d)] 4 4...
total_rep... 10000
Functions
contar_L... function (repeticiones)

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
001 CFAM Semana Dos IDHR PCA Violencia 3.R PCA Violencia 2.R PCA Violencia 1.R Trabajo de grado 2.0.R
resultado conteo <- contar_L_en_primeras_siete(repeticiones_aleatorias)
# Total de repeticiones
total_repeticiones <- sum(unlist(resultado conteo))
# Porcentaje de éxito cuando sale una "L"
porcentaje_una_L <- (resultado conteo$una_L / total_repeticiones) * 100
# Porcentaje de éxito cuando salen dos "L"
porcentaje_dos_L <- (resultado conteo$dos_L / total_repeticiones) * 100
# Porcentaje de éxito cuando no sale "L"
porcentaje_no_L <- (resultado conteo$no_L / total_repeticiones) * 100
# Muestra los resultados
cat("Veces que quedó una L en las primeras 7 posiciones:", resultado conteo$una_L, "\n")
cat("Porcentaje de éxito cuando sale una L en las primeras 7 posiciones:", porcentaje_una_L, "%\n")
cat("Veces que quedó dos L en las primeras 7 posiciones:", resultado conteo$dos_L, "\n")
cat("Porcentaje de éxito cuando salen dos L en las primeras 7 posiciones:", porcentaje_dos_L, "%\n")
cat("Veces que no quedó L en las primeras 7 posiciones:", resultado conteo$no_L, "\n")
cat("Porcentaje de éxito cuando no sale L en las primeras 7 posiciones:", porcentaje_no_L, "%\n")
# Mostrar los resultados en una tabla
resultados_tabla <- data.frame(
  Tipo = c("una L", "dos L", "no L"),
  Veces = c(resultado conteo$una_L, resultado conteo$dos_L, resultado conteo$no_L),
  Porcentaje = c(porcentaje_una_L, porcentaje_dos_L, porcentaje_no_L)
)
print(resultados_tabla)
101:2 (Top Level) R Script
```

Environment History Connections Tutorial
R Global Environment 148 MB
Data
repeticio... Large list (10000 elemen...
resultado... List of 3
resultado... 25 obs. of 3 variables
resultado... 3 obs. of 3 variables
Values
mi_variab... chr [1:60] "L" "A" "A" "A" ...
porcentaj... 1.29
porcentaj... 77.71
porcentaj... 21
porcentaj... 'table' num [1:25(1d)] 6.6...
suma_frec... 60L
tabla_fre... 'table' int [1:25(1d)] 4 4...
total_rep... 10000
Functions
contar_L... function (repeticiones)