
¿Existen diferencias estadísticamente significativas en los niveles de sorpresa según el efecto mágico utilizado?

Are there statistically significant variations in surprise levels based on the type of magic effect used?

Ian Colina^a
icolina@unbosque.edu.co

Mgtr. Danny Martínez^b
dsmartinez@unbosque.edu.co

PhD. Cristian Téllez^c
cristiantellez@usta.edu.co

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo medir, desde el enfoque estadístico, el nivel de gusto o disgusto que pueden generar diversos efectos de magia como: desapariciones, transformaciones, transposiciones o penetraciones al momento de ser realizados con cartas o billetes. Para responder al objetivo de este artículo se plantea el método de medición de afectos positivo y negativo PANAS por sus siglas en inglés, el test se compone de 20 ítems los cuales describen emociones, 10 de ellas positivas y 10 negativas, estas son puntuadas en una escala ordinal tipo Likert de 1 a 5 para indicar en qué medida el encuestado acepta que esta emoción se adecúa a lo que siente, además, se incluyó un ítem que mide la curiosidad del espectador. Los resultados obtenidos del experimento se analizaron haciendo uso de los modelos lineales generalizados.

Palabras clave: Palabras claves: PANAS, modelos lineales generalizados, magia, emoción, encuesta.

Abstract

The purpose of this article is to use statistical analysis to gauge the level of preference or aversion that can arise from different magic tricks, including vanishing acts, transformations, swapping objects, or passing through solid objects, when executed using playing cards or currency bills. To address the purpose of this article, we suggest using the PANAS method to measure positive and negative affect.

^aEstudiante Universidad El Bosque

^bDocente Universidad El Bosque

^cDocente USTA

The PANAS test comprises 20 items that describe emotions, with 10 being positive and 10 negative. Respondents rate these items on a scale from 1 to 5 to indicate the extent to which the emotions align with their own feelings. Additionally, the test includes an item to measure viewer curiosity. The analysis of the experiment's results was conducted using generalized linear models

Keywords: PANAS, generalized linear models, magic.

1. Introducción

La Estadística es la ciencia que se encarga de recoger y dar sentido a los datos por lo que esta puede ser aplicable a una vasta cantidad de áreas, desde la medicina hasta el deporte, la criptografía, las ciencias agropecuarias y en general toda clase de situaciones problema en que se requiera el análisis de datos para la toma de decisiones. Bajo un análisis más riguroso, la estadística se puede definir como: “Un cuerpo de conceptos y métodos empleados para la recolección e interpretación de datos acerca de un área en particular de investigación y a partir de ellos, obtener conclusiones en situaciones donde la incertidumbre y la variación están presentes”. (Téllez, 2014). Esta herramienta de análisis de datos ha estado presente en la humanidad desde hace bastantes años, sin embargo, este término no siempre ha tenido la misma connotación, “El término Estadística, se utilizó hasta el siglo XVIII como una abreviatura de la ciencia descriptiva de los Estados (...) Hacia 1830, en Francia e Inglaterra, el término ya fue usado de forma general como sinónimo de la ciencia numérica de la sociedad” (Ross, 2007).

Dado que la estadística es una ciencia del conocimiento que se formalizo recientemente, existen múltiples áreas del saber en las que el uso de la misma es limitado o no se ha implementado. Una especialidad artística que no ha hecho uso de esta potente herramienta de análisis es la magia o ilusionismo, en la cual, el análisis de datos brindaría un marco de información robusto y moderno, que permitiría la extracción del conocimiento para la identificación de las preferencias de los espectadores al observar un show mágico.

“La magia o ilusionismo es un arte que consiste en la creación de sucesos aparentemente imposibles por medio de diferentes técnicas y/o artefactos” (Ascanio-Etcheverry, 1990). La mayoría del conocimiento mágico está fundamentado en la experiencia, a lo largo de los años, las ciencias mágicas han crecido mediante el conocimiento empírico de aquellos sujetos que la practican y que se transmite mediante la relación maestro-alumno. La creación de un espacio mágico involucra toda una serie de elementos que son necesarios para garantizar que las reacciones del espectador sean favorables, el desarrollo de estos elementos se ha realizado mediante el intento y error sin hacer uso de herramientas científicas, es en este punto que la estadística como herramienta de análisis de datos puede brindar un marco moderno de análisis de información que permita al mago mejorar su espectáculo. Esta tesis propone un método estadístico basado en el cuestionario de afectos positivos y negativos PANAS (por sus siglas en inglés para Positive Affect and

Negative Affect Scale) para lograr analizar la psique del espectador al momento de observar magia y entender desde un punto de vista científico cuáles son sus preferencias, esto permitirá mejorar y potenciar la calidad de los efectos mágicos, además, permitirá a la comunidad mágica determinar qué tipo de efectos mágicos son más relevantes para el espectador.

2. Materiales y métodos

Se hizo uso de un cuestionario ya existente y validado a nivel mundial, el cuestionario PANAS (por sus siglas en inglés para Positive Affect and Negative Affect Scale), como su nombre lo indica, este cuestionario busca medir los afectos positivos y negativos que puede presentar una persona al reaccionar ante un estímulo, en nuestro caso, los diversos efectos mágicos realizados con cartas o billetes. “El test se compone de 20 reactivos que describen emociones de carácter positivo o negativo, 10 de ellas positivas y 10 negativas. Cada reactivo es contestado mediante una escala con formato ordinal tipo Likert con 5 opciones de respuesta (nada, muy poco, algo, bastante y mucho). El puntaje más bajo que se puede obtener es 20 y el más alto es 100” (Blanco, 2014).

Para este estudio, se empleó un diseño experimental factorial 2^4 , este diseño incluye 2 niveles (cartas o billetes) y 4 factores (desaparición, transformación y penetración). Se decidió hacer uso de este diseño experimental debido a su capacidad para estudiar múltiples factores simultáneamente, además, de su capacidad para analizar el comportamiento que tienen sus interacciones, esto permite obtener un análisis más completo del efecto de cada tratamiento sobre los participantes, lo cual es esencial para entender cómo varían las reacciones de los individuos según diferentes combinaciones de condiciones.

Una vez seleccionados los participantes, a estos se les asignó un número entre 1 y 16 (la cantidad de tratamientos que presenta el estudio) haciendo uso de un generador de números aleatorios. Este proceso garantiza que cada participante tenga la misma probabilidad de ser asignado a un grupo experimental, de esta forma, se reduce la influencia de variables externas, los sesgos y también se puede establecer una relación más clara entre el tratamiento y los resultados observados.

La aleatorización es crucial en un diseño experimental, ya que permite que las diferencias en las respuestas entre grupos se deban únicamente a las intervenciones aplicadas y no a otros factores confusos. De esta manera, se asegura que los resultados obtenidos reflejen con mayor precisión el efecto de los tratamientos sobre los afectos positivos y negativos de los participantes.

3. Desarrollo

Inicialmente se realizó análisis descriptivo con el objetivo de entender la tendencia de los datos y su comportamiento. En la siguiente figura podemos observar la

distribución de la proporción de respuestas obtenidas por edad

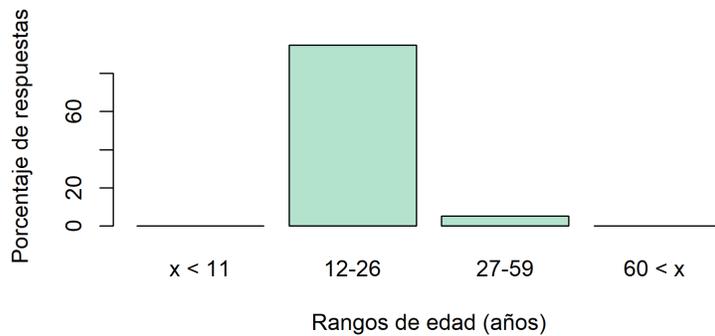


Figura 1: Distribución de las proporciones por rango de edad

Se puede deducir que la mayoría de los encuestados tienen edades entre 12 y 26 años, lo cual es esperable dado que generalmente los estudiantes de pregrado se encuentran en este rango de edad. Por otro lado, en la siguiente figura podemos encontrar la distribución de la proporción de respuestas obtenidas por sexo.

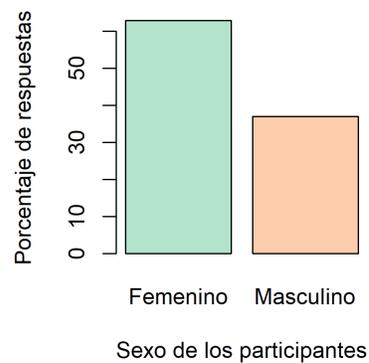


Figura 2: Distribución de las proporciones por sexo

En la figura 2 se puede observar que la mayoría de las unidades muestrales medidas son mujeres, este es un resultado esperable ya que, como se puede observar en el estudio del Ministerio de Educación Nacional (2021), en Colombia la matriculación universitaria es mayor en el caso de las mujeres por aproximadamente un 10 por ciento.

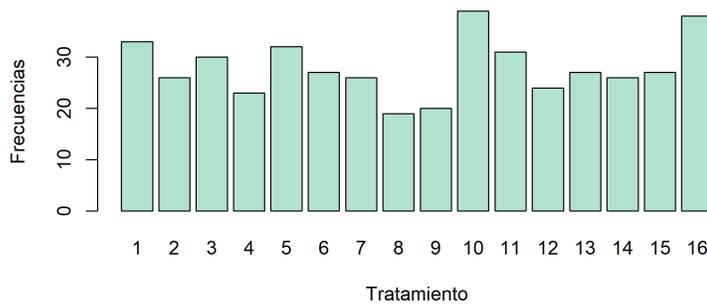


Figura 3: Distribución de las respuestas obtenidas por tratamiento

Al observar la distribución de las respuestas obtenidas por cada tratamiento, se pueden observar diferencias contundentes en sus frecuencias, sin embargo, es necesario aclarar que las asignaciones se hicieron de forma aleatoria. Los resultados muestran que el tratamiento que presentó mayor número de unidades experimentales fue el 10, el cual consta de una desaparición con cartas, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con billetes el que presentó menor número de unidades experimentales fue el 8 el cual consta de una desaparición con billetes, una penetración con cartas, una transformación con cartas y una transposición con billetes. Es de resaltar que cada tratamiento cumplió con el número de réplicas determinadas por el modelo.

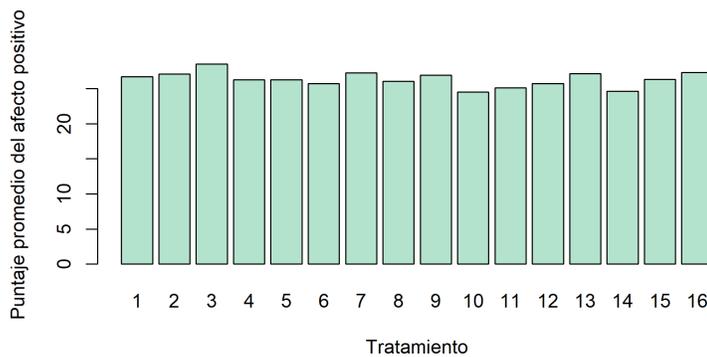


Figura 4: Distribución del puntaje promedio obtenido en el afecto positivo

Se observa que el comportamiento de los datos en los puntajes promedio del afecto positivo son similares. Se evidencia que todos los tratamientos tienen un puntaje promedio superior a 24, esto indica que en general los efectos de magia tuvieron

una recepción buena por parte de las unidades experimentales. El tratamiento que presentó mayor puntaje promedio es el 3 el cuál consta de una desaparición con cartas, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con cartas, en cambio, el que presentó menor afecto positivo promedio fue el 10 el cual consta de una desaparición con cartas, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con billetes. Los resultados en promedio de los tratamientos 3 y 10 son 28.53 y 24.54 respectivamente.

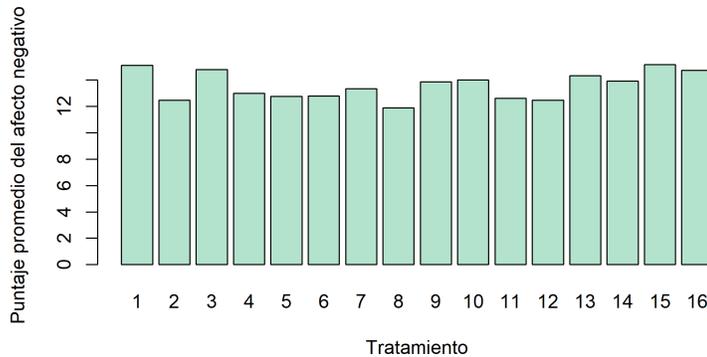


Figura 5: Distribución del puntaje promedio obtenido en el afecto negativo

En la distribución de los puntajes medios para el afecto negativo, se observa que todos los tratamientos presentan un puntaje promedio inferior a 16, lo que sugiere que, en términos generales, los efectos mágicos fueron bien recibidos por las unidades experimentales. El tratamiento que mostró el mayor puntaje promedio fue el 15, compuesto por una desaparición con billetes, una penetración con billetes, una transformación con billetes y una transposición con cartas.

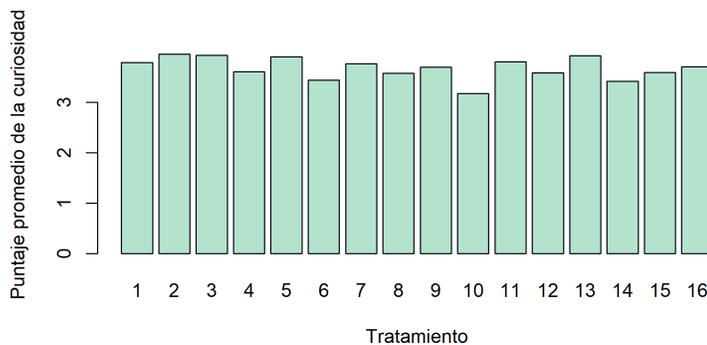


Figura 6: Distribución del puntaje promedio obtenido en la curiosidad

Al analizar la distribución del puntaje medio de los espectadores en el afecto positivo, se observa que los resultados presentan una media similar, con todos los tratamientos mostrando un puntaje promedio superior a 3. Esto indica, que en general los efectos de magia fueron bien recibidos por las unidades experimentales. El tratamiento con el puntaje promedio más alto fue el 2, compuesto por una desaparición con billetes, una penetración con cartas, una transformación con cartas y una transposición con cartas. En contraste, el tratamiento con menor nivel de curiosidad fue el 10, el cual incluyó una desaparición con cartas, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con billetes. Los puntajes promedio de los tratamientos 2 y 10 fueron 3.96 y 3.18, respectivamente.

Es necesario aclarar que el puntaje obtenido en cada afecto de la encuesta PANAS se obtiene al sumar sus respectivos ítems, por ejemplo, en el afecto positivo están los términos atento, activo, emocionado, etc. mientras que en el afecto negativo están los términos hostil, irritable, avergonzado, etc. Como se mencionó en la justificación, esta herramienta de medición ya está validada, en el estudio de (Dufey, 2012), se afirma: “Los resultados muestran que la confiabilidad del PANAS obtenida mediante el análisis de la consistencia interna y el test-retest, así como su validez factorial y externa, son apropiados y concordantes con la evidencia previa. Ello permite concluir que el PANAS cumple con los requisitos psicométricos establecidos para su utilización”.

Se probaron dos modelos lineales generalizados con el fin de interpretar los resultados obtenidos en el experimento. El primer modelo fue un modelo lineal generalizado con una variable respuesta de tipo poisson, mientras que el segundo fue un modelo con respuesta binomial negativa. La elección del modelo más adecuado se realizó mediante la aplicación de un test de sobredispersión, que se utiliza para detectar si existe variabilidad extra en los datos. En términos generales, la sobredispersión ocurre cuando la varianza de los datos es mayor que la media, lo que indica que el modelo poisson puede no ser suficiente para capturar toda la variabilidad presente en los datos. Este test es crucial, ya que un ajuste incorrecto del modelo puede llevar a interpretaciones sesgadas de los resultados y, en última instancia, a conclusiones erróneas sobre el efecto de los tratamientos.

A partir de los resultados obtenidos, se concluyó que el modelo poisson era el que mejor se ajustaba a los datos en comparación con el modelo binomial negativo. Esta decisión fue confirmada tanto por los indicadores estadísticos obtenidos como por el análisis de varianza (ANOVA) aplicado al modelo poisson. En dicho análisis, y como se muestra en la tabla 1, se identificaron dos tratamientos que resultaron ser estadísticamente significativos: el tratamiento 10 y el tratamiento 14.

Debido a que el tratamiento 10 está compuesto por una desaparición con cartas, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con billetes, mientras que el tratamiento 14 está compuesto por una desaparición con billetes, una penetración con billetes, una transformación con cartas y una transposición con billetes, debido a que los coeficientes de estos tratamientos son negativos, se puede plantear la hipótesis de que los espectadores tienden a sentirse menos atraídos por los actos mágicos que presentan diversidad en los objetos.

Coefficientes	Estimado	Error estándar	Z-value	Valor-P	Significancia
Intercepto	3.307465	0.031039	106.560	< 2e-16	***
Trat1	-0.021780	0.045795	-0.476	0.6344	
Trat2	-0.008783	0.048825	-0.180	0.8572	
Trat3	0.043608	0.046169	0.945	0.3449	
Trat4	-0.039385	0.051176	-0.770	0.4415	
Trat5	-0.039799	0.046410	-0.858	0.3911	
Trat6	-0.059390	0.049013	-1.212	0.2256	
Trat7	-0.003117	0.048742	-0.064	0.9490	
Trat8	-0.047346	0.054622	-0.867	0.3861	
Trat9	-0.013482	0.053091	-0.254	0.7995	
Trat10	-0.107223	0.044814	-2.393	0.0167	*
Trat11	-0.083441	0.047403	-1.760	0.0784	.
Trat12	-0.060650	0.050834	-1.193	0.2328	
Trat13	-0.006156	0.048246	-0.128	0.8985	
Trat14	-0.104093	0.050258	-2.071	0.0383	*
Trat15	-0.038037	0.048702	-0.781	0.4348	

Tabla 1: ANOVA MLG Poisson para el afecto positivo

Al realizar el test de la deviance en nuestro set de datos para el afecto positivo se obtuvo suficiente evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, es decir, el modelo poisson no tiene buen ajuste para los datos, sin embargo, es importante resaltar de nuevo, que este obtuvo mejores métricas que el GLM Binomial negativo.

Test de Deviance		
Chi-cuadrado	Grados de libertad	P-Value
19.613	15	0.1873

Tabla 2: Test de bondad de ajuste para el afecto positivo

En la tabla 3, se puede observar la evaluación del pseudo R^2 de Nagelkerke para el modelo relacionado con el afecto positivo, con un valor de 0.0429. Este coeficiente indica que el modelo tiene una capacidad explicativa limitada.

Pseudo R^2 Nagelkerke
0.04286425

Tabla 3: Evaluación del pseudo R^2 cuadrado para el afecto positivo

En la tabla 4 se visualizará el análisis de varianza para el afecto negativo, es importante resaltar, que los tratamientos que sean considerados estadísticamente significativos en esta dimensión, serán considerados tratamientos que evocan reacciones negativas a los espectadores si presentan un coeficiente positivo.

Coefficientes	Estimado	Error estándar	Z-value	Valor-P	Significancia
Intercepto	2.690351	0.042258	63.665	< 2e-16	***
Trat1	0.025748	0.061561	0.418	0.67576	
Trat2	-0.167704	0.069801	-2.403	0.01628	*
Trat3	0.004277	0.063545	0.067	0.94634	
Trat4	-0.125401	0.071625	-1.751	0.07998	.
Trat5	-0.144819	0.065090	-2.225	0.02609	*
Trat6	-0.142643	0.068442	-2.084	0.03715	*
Trat7	-0.099122	0.068320	-1.451	0.14682	
Trat8	-0.214255	0.078807	-2.719	0.00655	**
Trat9	-0.062065	0.073456	-0.845	0.39815	
Trat10	-0.051293	0.060143	-0.853	0.39374	
Trat11	-0.155630	0.065903	-2.361	0.01820	*
Trat12	-0.004773	0.068019	-0.070	0.94405	
Trat13	-0.027763	0.066104	-0.420	0.67449	
Trat14	-0.056803	0.067440	-0.842	0.39963	
Trat15	0.029970	0.064998	0.461	0.64474	

Tabla 4: ANOVA MLG Poisson para el afecto negativo

En los resultados del afecto negativo, en la tabla 4 se puede observar que el tratamiento 8 es el que presenta una mayor significancia, en este tratamiento se presentan dos efectos con cartas y dos con billetes, en el análisis descriptivo se observó que es el tratamiento con menor puntaje promedio, por otro lado, también se encontraron diferencias significativas en los tratamientos 5, 6 y 11 los cuales presentan dos efectos con cartas y dos con billetes, en el análisis descriptivo se observó que dichos tratamientos presentan el menor puntaje promedio de afecto negativo, este resultado es opuesto a lo que se obtuvo en el análisis de varianza del afecto positivo, por lo tanto, es probable que las emociones que genera el acto mágico se deban a la variedad de objetos utilizados, sin embargo, no se puede obtener una afirmación concluyente basándonos en estos resultados.

En la tabla 5 se presentan los resultados obtenidos del test de deviance en el MLG poisson para los afectos negativos.

Test de Deviance		
Chi-cuadrado	Grados de libertad	P-Value
32.334	15	0.005796

Tabla 5: Test de bondad de ajuste para el afecto negativo

Al haber realizado el test de deviance en el conjunto de datos del afecto negativo se puede observar que existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 , es decir, el modelo poisson tiene buen ajuste para los datos.

En la tabla 6, se puede observar la evaluación del pseudo R^2 de Nagelkerke para el modelo relacionado con el afecto negativo, con un valor de 0.0698. Este coeficiente

Pseudo R^2 Nagelkerke
0.06985924

Tabla 6: Evaluación del pseudo R^2 cuadrado para el afecto negativo

indica que el modelo tiene una capacidad explicativa limitada

Al final del cuestionario se incluyó un nuevo ítem llamado curiosidad, ya que, según (Roberto, s.f.) “La magia genera curiosidad o intriga”, naturalmente, si una persona observa un efecto de magia, esta va a querer saber cómo se realizó el efecto en la misma medida que el mismo le haya gustado. Este ítem, al igual que el resto del test, presenta una escala Likert de 1 a 5, sin embargo, ya que este se evalúa de forma independiente a los demás ítems, se consideró hacer uso de un MLG multinomial.

Coefficientes	Valor-P	Significancia
Trat2	0.54929976	
Trat3	0.60276099	
Trat4	0.56956587	
Trat5	0.66782793	
Trat6	0.26547893	
Trat7	0.94995295	
Trat8	0.53196775	
Trat9	0.78651684	
Trat10	0.03871814	*
Trat11	0.94776586	
Trat12	0.51253320	
Trat13	0.63199780	
Trat14	0.24303567	
Trat15	0.51809154	
Trat16	0.77693887	

Tabla 7: ANOVA MLG Poisson para la curiosidad

Según los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la dimensión curiosidad, solo se puede considerar estadísticamente significativo el tratamiento 10, con lo que, se observa que es la segunda vez en la que se considera significativo este tratamiento compuesto por dos efectos con cartas y dos con billetes. Sin embargo, esta vez el tratamiento 10 aporta de forma positiva a la curiosidad generada en los espectadores, esto genera múltiples dudas sobre la reacción que genera este tratamiento en los espectadores. Por lo que, no se puede afirmar o negar que la variedad de objetos utilizados en el acto mágico sean un factor influyente.

Por otro lado, si nos enfocamos en los tipos de efectos mágicos utilizados más que en los objetos y según los resultados del ítem de curiosidad, se podría afirmar junto los resultados del afecto positivo, que se encontró que el tratamiento 10 presenta diferencias significativas, gracias a esto se puede concluir que los espectadores no

presentan un gusto alto por las transposiciones de billetes, y esto posiblemente se deba a que no tienen un contraste de sus colores tan alto como el de las cartas.

En conclusión, según los análisis realizados, se obtuvieron resultados significativos y relevantes principalmente en los tratamientos 10, 8 y 14, estos tratamientos comparten una estructura similar en cuanto a los objetos utilizados para las transposiciones, transformaciones y penetraciones, lo cual, puede significar que no es especialmente impactante y/o sorpresivo para los espectadores observar rutinas de magia cuando se tiene variedad de objetos en el acto. Por otro lado, también se puede concluir que los efectos de magia de desaparición son especialmente impactantes para el espectador, ya que, independientemente del objeto utilizado, estos efectos fueron significativos para las 2 dimensiones que consideran que tienen un impacto positivo, como afirman (Lamont Wiseman, 1999) "La desaparición de un objeto o persona desafía el núcleo mismo de la percepción del público, invocando una respuesta emocional inmediata, ya que, la repentina ausencia contradice directamente la continuidad esperada de la realidad"

Estos resultados tienen importantes implicaciones para la práctica mágica. Si bien ciertos efectos como las desapariciones o las transposiciones son populares, sería interesante probar una mayor diversidad de objetos o efectos para mejorar la recepción del público. En futuras investigaciones, sería interesante explorar cómo la novedad o familiaridad de los objetos influyen en la sorpresa y otras emociones, proporcionando a los magos herramientas más precisas para crear experiencias más impactantes para sus audiencias.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en las opiniones positivas sobre el tratamiento 8 del afecto negativo, este está compuesto por una desaparición con billetes, una penetración con cartas, una transformación con cartas y una transposición con billetes, el resultado obtenido podría indicar que los espectadores tienen tendencia a preferir el uso de diversos materiales al momento de observar un efecto de magia. Sin embargo, esto se contradice con los resultados obtenidos para el tratamiento 10, ya que, estos demuestran que la variedad de efectos puede detonar emociones tanto positivas como negativas, se considera que en futuros estudios se debería evaluar esta preferencia y poder contrastarla con los estudios de Kuhn et al. (2008), que indican que el factor sorpresa en la magia depende en parte de la novedad y la variedad de los objetos utilizados.

De igual forma, se puede afirmar que, a pesar de incluir una combinación de efectos variada como las de los tratamientos 10 y 8. La literatura sugiere que la familiaridad con los objetos puede influir en la percepción de los efectos mágicos (Rensink Kuhn, 2015). En este caso, la familiaridad con ciertos actos de magia realizados con cartas y billetes podrían haber reducido el impacto en los espectadores, lo que destaca la importancia de innovar constantemente en la presentación de los efectos.

En cuanto al nivel de curiosidad que presenta el espectador, se observó que el tratamiento 10 presenta diferencias significativas, por lo que, se puede concluir que los espectadores no presentan un gusto alto por las transposiciones de billetes, esto posiblemente se deba a que no tienen un contraste de sus colores tan alto como el de las cartas, según lo señalado por Bruce y Green (1990) en estudios sobre percepción visual, el contraste cromático juega un papel importante en la atracción visual es decir, una transformación de una carta roja a negra, es más llamativa que observar una transformación de billetes debido a que estos tienen colores opacos.

Curiosamente, no se encontraron preferencias por los efectos de magia con billetes, esto es relevante, debido a que (Marsh, 2007) afirma: perder dinero durante una partida de juego, activa una zona del cerebro asociada con las respuestas ante el miedo y el dolor, en otras palabras, a pesar del impacto que tiene en el cerebro de las personas el concepto de dinero, no se evidenció que las unidades experimentales presentaran preferencias por los efectos de magia que involucran billetes. Sin embargo, este estudio no reflejó tal preferencia, lo que sugiere que el contexto mágico altera de alguna manera las respuestas emocionales negativas asociadas al dinero en circunstancias cotidianas.

No se encontraron tendencias determinantes sobre las preferencias de las unidades experimentales en los efectos de magia observados, es posible que esto se deba a que los efectos no tuvieron una presentación adecuada, Ascanio afirma que lo más importante al momento de realizar un efecto de magia no es el secreto sino como se presenta el mismo, “Un juego psicológicamente mal presentado no es ni cercano a la obra de arte que hubiera podido ser” (Ascanio-Etcheverry, 1990), cabe agregar que en la prueba piloto las unidades experimentales podrían escribir observaciones referentes a los efectos, en mayor medida, estas mencionaban que hacía falta una presentación del efecto, a partir de esto, se puede afirmar que Ascanio estaba en lo cierto, lo más importante al momento de hacer magia, no es conocer el secreto del efecto, sino, presentarlo de la mejor manera, involucrando al espectador y haciéndole sentir un verdadero espectáculo.

Por último, el afecto negativo fue el único que presentó diferencias significativas con un valor-p menor a 0.001, posiblemente esto se deba a que los humanos tenemos tendencia a prestar más atención a lo que nos disgusta, según el psiquiatra evolucionista (Ocejo, 2018), que los malos sucesos tengan más poder que los buenos es un proceso adaptativo. Responder al Mundo de esta manera promueve la supervivencia.

Recibido:
Aceptado:

Referencias

- 13 ilusiones (2022), 'El primer relato mágico conocido', <https://13ilusiones.com/el-primer-libro-de-magia>.
- Agresti, A. (2015), *Foundations of Linear and Generalized Linear Models*, 1st edn, Wiley.
*<https://www.amazon.com/Foundations-Linear-Generalized-Probability-Statistics/dp/1118730038>
- Andersen, E. (1970), 'Sufficiency and exponential families for discrete sample spaces', *Journal of the American Statistical Association* .
*<https://doi.org/10.2307/2284291>
- Ascanio-Etcheverry, A. (1990), *La Magia de Ascanio Tomo I*, Editorial Laura Avilés.
*<https://www.librosdemagia.com/catalogo/ver/78-la-magia-de-ascanio-tomo-i.html>
- Blanco, M. & Salazar, M. (2014), 'Escala de afectividad (panas) de watson y clark en adultos mayores', [http://repositorio.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/30348/Escala%20de%20Afectividad%20\(PANAS\)%20de%20Watson%20y%20Clark.pdf](http://repositorio.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/30348/Escala%20de%20Afectividad%20(PANAS)%20de%20Watson%20y%20Clark.pdf).
- Canals, C. (2015), 'Modelos logit y probit', <https://slideplayer.es/slide/10560013/>.
- Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd edn, Lawrence Erlbaum Associates.
*<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203771587/statistical-power-analysis-behavioral-sciences-jacob-cohen>
- Danek, A., Williams, J. & Wiley, J. (2020), 'Closing the gap: connecting sudden representational change to the subjective aha! experience in insightful problem solving', *Psychological Research* **84**.
*<https://link.springer.com/article/10.1007/s00426-018-0977-8>
- Danek, A., Öllinger, M., Faps, T., Grothe, B. & Flanagan, V. (2015), 'An fmri investigation of expectation violation in magic tricks', *Frontiers in Psychology* .
*<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00084/full>
- Dufey, M. & Fernández, A. (2012), 'Validez y confiabilidad del positive affect and negative affect schedule (panas) en estudiantes universitarios chilenos', *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica* **2**(2), 157-173.
*<https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645438008.pdf>

- Dyrcee, K., Emmanuel, G., Susana, T., Martínez, C. & Javier, F. (2011), *Manual de asignatura*, 1st edn, Coordinación de Universidades Politécnicas.
*https://upzmg.edu.jalisco.gob.mx/sites/upzmg.edu.jalisco.gob.mx/files/m.a_diseno_de_experimentos_ap.pdf
- Fernández, S. (2020), *Diseño de experimentos: diseño factorial*, Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya.
*https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/339723/TFM_Fernand.pdf
- Foster, M. & Keane, M. (2015), 'Why some surprises are more surprising than others: Surprise as a metacognitive sense of explanatory difficulty', *Cognitive Psychology*.
- Gabriel, J., Indacochea, B., Valverde, A. & Castro, C. (2021), *Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios*, 2nd edn, Grupo compás.
*<http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/116>
- Guillen, O. (2019), 'Conoce tu cerebro: el núcleo estriado', <https://infotiti.com/2019/05/nucleo-estriado/#:~:text=El%20n%C3%BAcleo%20estriado%20es%20la,e1%20desarrollo%20cognitivo%20en%20general>.
- IBM (2021), 'Anova de medidas repetidas', <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/beta?topic=statistics-repeated-measures-anova>.
- Marsh, V. (2007), 'Perder dinero activa los mecanismos cerebrales del miedo al dolor', *Tendencias*.
*<https://acortar.link/M9qGLr>
- Martínez, D. (2019), *Estimación e imputación de datos faltantes en modelos longitudinales con variable respuesta tipo poisson y binomial negativa con exceso de ceros*, Tesis de maestría, Universidad Nacional.
*<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69311/datosfaltantespoisson.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortega, J., Montañes, P., Barnhart, A. & Kuhn, G. (2018), 'Exploiting failures in metacognition through magic: Visual awareness as a source of visual metacognition bias', <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053810018301557>.
- Parris, B., Kuhn, G., Mizon, G., Benattayallah, A. & Hodgson, T. (2009), 'Imaging the impossible: An fmri study of impossible causal relationships in magic tricks', *NeuroImage* **45**(3).
*<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19110052/>
- Pontificia Universidad Católica del Perú (2022), '¿Qué es la estadística?', <https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/carreras/ciencias-estadisticas/que-es-la-estadistica/>.

¿Existen diferencias estadísticamente significativas en los niveles de sorpresa según el efecto mágico utilizado? 29

Ramos, J. (2008), 'Estadística - por Julio Ramos', <https://jaramose.blogspot.com/2008/06/>.

Real Academia Española (2006), *Diccionario esencial de la lengua española*.
*<https://www.rae.es/desen/sorpresa>

Redacción El Tiempo (2007), 'El dinero está en el cerebro', <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2614434>.

Redacción Infobae (2018), 'Por qué el cerebro se focaliza siempre en lo negativo en vez de valorar lo positivo', <https://www.infobae.com/tendencias/2018/12/26/>.

Ross, S. (2007), *Introducción a la estadística*, Reverté.
*https://books.google.com.co/books?id=pPM2TgQsx8wC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Satisfecho, O. (2003), 'Dai Vernon el Profesor de los Magos', <https://oliveriosatisfecho.es/dai-vernon-el-profesor-de-los-magos/>.

Sepúlveda, M. (2009), 'Antigüedad y edad media ¿Magia, brujería o religión?', *Cuadernos Judaicos*.
*<https://cuadernosjudaicos.uchile.cl/index.php/CJ/article/view/52326>

Soporte de Minitab (2019), 'Análisis de Regresión: ¿Cómo Puedo Interpretar el R-cuadrado y Evaluar la Bondad de Ajuste?', <https://blog.minitab.com/es/analisis-de-regresion-como-evaluar-la-bondad-de-ajuste>.

Soporte de Minitab 18 (2022), 'Método de estimación de mínimos cuadrados y método de estimación de máxima verosimilitud', <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/reliability/supporting-topics/estimation-methods/least-squares-and-maximum-likelihood-estimation-methods/>.

Tamariz, J. (2016), *El arco iris mágico*, Penguin Magic.
*<https://tienda.asdemagia.com/libros-y-dvds/1689-el-arco-iris-magico-de-juan-tamariz.html>

TIBCO (2022), '¿Qué es Análisis de la Varianza (ANOVA)?', <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-analysis-of-variance-anova>.

Téllez, C. & Lemus, D. (2014), *Estadística Descriptiva y Probabilidad con aplicaciones en R*, Institución Universitaria Los Libertadores.
*<https://www.goodreads.com/book/show/50333158-estad-stica-descr-iptiva-y-probabilidad-con-aplicaciones-en-r>