



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**EFFECTOS DE LA CANTIDAD DE OPCIONES EN
LA ELECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
JOSÉ ANTONIO ALEGRÍA HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:
DR. GUSTAVO BACHÁ MÉNDEZ

REVISOR:
DR. ÁLVARO TORRES CHÁVEZ

SINODALES:
DR. FLORENTE LÓPEZ RODRÍGUEZ
DR. OSCAR ZAMORA ARÉVALO
DR. ROGELIO ESCOBAR HERNÁNDEZ



CDMX, MÉXICO

JUNIO, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

El presente trabajo se realizó con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), con el proyecto "Secuencias de Respuestas: un modelo de patrones conductuales". **PAPIIT-IN303915**.

Todos los materiales, datos, códigos, y análisis usados en el desarrollo de esta tesis se encuentran disponibles en el repositorio publico de Open Science Framework:
<https://osf.io/vf4x8/>

**EFFECTOS DE LA CANTIDAD DE OPCIONES EN LA ELECCIÓN Y
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

por

JOSÉ ANTONIO ALEGRÍA HERNÁNDEZ

Tesis presentada para obtener el grado de

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

en la

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CDMX, México. Junio, 2017

"The size and age of the Cosmos are beyond ordinary human understanding. Lost somewhere between immensity and eternity is our tiny planetary home. In a cosmic perspective, most human concerns seem insignificant, even petty. And yet our species is young and curious and brave and shows much promise. In the last few millennia we have made the most astonishing and unexpected discoveries about the Cosmos and our place within it, explorations that are exhilarating to consider. They remind us that humans have evolved to wonder, that understanding is a joy, that knowledge is prerequisite to survival. I believe our future depends powerfully on how well we understand this Cosmos in which we float like a mote of dust in the morning sky."

CARL SAGAN, *Cosmos*

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia y a mi hermoso gato por aguantar mis malos humores y apoyarme siempre.

Al Dr. Gustavo Bachá por aceptarme en su laboratorio y enseñarme que lo más importante en la investigación es hacer las cosas por curiosidad.

Al revisor de este trabajo el Dr. Álvaro, que siempre tiene el tiempo para cualquier alumno con dudas y ganas de aprender.

Al Dr. Florente, por ser una gran inspiración para mi y para tantas generaciones de investigadores que tenemos la oportunidad de aprender con usted.

Al Dr. Zamora, por su disposición a compartir el conocimiento e información. Es muy gratificante entrar a sus clases y salir con el triple de recomendaciones literarias o metodológicas.

Al Dr. Escobar, por la paciencia que tiene para enseñar cualquier tema desde cero para todos los estudiantes.

A Ixel, la revisora no oficial, por estar al pendiente de este y muchos otros trabajos más.

A Rafa que me ayudaste desde mi primer día en el lab, por apoyarme en las locuras y brindarme las herramientas necesarias para poder continuar por mi cuenta.

A Natalia por todos esos tips, consejos y platicas que hemos tenido.

A Ere, por acompañarme a correr a los participantes de esta tesis, más los del piloteo. . . más los que no nos sirvieron. . . más el gatito atrapado, creo que pasamos más tiempo corriendo participantes que en el mismo laboratorio.

A mis compañeros de la carrera Perlo y Raula, me alegra mucho que la asignación aleatoria de alumnos nos distribuyera en el mismo salón durante el primer semestre. Mejores compañeros no pude haber pedido.

A todos mis compañeros de laboratorio Astrid, Adriana, Sam, Ivan y Roberto por compartir conmigo los congresos, y demás experiencias que hicieron de este viaje algo mas ligero de lo que fue.

A todos mis compañeros de la carrera que me caen bien.

Y a ti, que solo viniste a leer los agradecimientos.

Índice general

Introducción	1
¿Qué es la elección?	1
The Paradox of Choice	4
Propuesta experimental de Vogel y Annau 1973	7
Planteamiento del problema	8
Objetivo General	12
Método General	13
Participantes	13
Aparatos y materiales	13
Procedimiento general	13
Tarea experimental	15
Primer Experimento	17
Objetivos específicos del primer experimento	17
Método del primer experimento	17
Procedimiento del primer experimento	18
Resultados y discusión del primer experimento	21
Segundo Experimento	32
Objetivos específicos del segundo experimento	33
Método del segundo experimento	33
Procedimiento del segundo experimento	33

Resultados y discusión del segundo experimento	36
Discusión general	41
Anexo 1	49
Anexo 2	50

Índice de figuras

1.	Matriz de estímulos luminosos. Tomada de Vogel & Annau (1973).	8
2.	Secuencia general de la tarea experimental	16
3.	Ejemplo de la solución mas eficiente para la alternativa con seis opciones del primer experimento	20
4.	Ejemplo de la solución mas eficiente para la alternativa con seis opciones del segundo experimento	21
5.	Respuestas totales a las dos alternativas: Primer experimento Condiciones Uno y Dos	23
6.	Respuestas totales a las dos alternativas: Primer experimento condición tres	24
7.	Cambios de alternativa: Primer experimento condición uno	26
8.	Cambios de alternativa: Primer experimento condición dos	27
9.	Cambios de alternativa: Primer experimento condición tres	28
10.	Porcentaje de ensayos donde se encontró la solución más eficiente: Primer experimento	30
11.	Respuestas totales a las dos alternativas: Primer experimento condición uno y Segundo experimento	37
12.	Cambios de alternativa: Segundo experimento	38
13.	Porcentaje de ensayos donde se encontró la solución más eficiente: Primer y segundo experimento	40

Índice de tablas

1.	Diseño del primer experimento	18
2.	Opciones de respuesta del primer experimento	19
3.	Diseño del segundo experimento	34
4.	Opciones de respuesta del segundo experimento	35

Efectos de la cantidad de opciones en la elección y solución de problemas

Resumen

El modelo de sobrecarga de opciones afirma que cuando existe un conjunto grande de opciones, tomar una decisión se vuelve más difícil y la eficiencia disminuye. También afirma que es poco probable preferir conjuntos con muchas opciones por la dificultad de tomar una decisión. En el presente estudio se propuso una metodología diferente para aproximarse al estudio del modelo de sobrecarga de opciones. A partir de las herramientas que proporciona análisis experimental de la conducta para el estudio de la elección y patrones conductuales, se adaptó una tarea de elección a dos operandos que daban acceso a la tarea experimental que consistió en llevar un círculo iluminado de un extremo a otro dentro de una matriz de círculos 9x10. Se manipuló el número de opciones, así como el número de respuestas con las que era posible resolver la tarea, con el objetivo de evaluar la preferencia hacia los conjuntos de pocas y muchas opciones y la eficiencia al resolver la tarea con ambos conjuntos. Los resultados muestran que después de los primeros ensayos, a diferencia de lo que dice el modelo, se genera una preferencia hacia los conjuntos de muchas opciones. Por otra parte, se confirma que cuando hay muchas opciones, la eficiencia es menor por la dificultad de encontrar la mejor solución con tantas opciones. Se concluye que bajo este procedimiento es posible evaluar los efectos que tiene el número de opciones en la elección, y la gran importancia que tienen las herramientas experimentales para el estudio del modelo de sobrecarga de opciones.

Introducción

¿Qué es la elección?

La aproximación al estudio de la elección se ha dado desde diferentes disciplinas, buscando responder a dos preguntas básicas: ¿Cómo deben tomarse las decisiones? y ¿qué factores determinan las decisiones que los organismos toman? (Oliveira, 2007).

Dentro del análisis experimental de la conducta, los estudios sobre elección se realizan por la misma razón que los experimentos donde se refuerza solo una respuesta o alternativa: Para encontrar las reglas con las que los animales se adaptan a las recompensas o a los castigos, la diferencia entre las alternativas son los medios por los cuales se puede obtener la comida (Staddon, 2014).

El arreglo típico dentro del Análisis Experimental de la Conducta para el estudio de la elección es dentro de una caja operante con dos teclas o alternativas, cada una con un programa de reforzamiento (por ejemplo: programas concurrentes, programas múltiples, programas concurrentes encadenados y procedimientos de ensayos discretos), con una consecuencia particular. Estos programas permiten evaluar repetidamente la elección del organismo, por lo tanto, el número de respuestas o la cantidad de tiempo que el animal destina a cada alternativa durante una sesión puede ser considerado como una medida de su preferencia. De esta forma se puede usar su elección para cuantificar el valor relativo de recompensa con diferentes condiciones de reforzamiento (De Villiers, 1977).

A principios de la década de 1960, Richard Herrnstein, descubrió que, bajo ciertas condiciones, animales expuestos a una situación concurrente de elección entre dos programas IV, tendían a estabilizar las tasas de respuestas, a esta relación se le conoce como ley de igualación (Herrnstein, 1961). Encontró que, al variar la frecuencia de reforzamiento para controlar la frecuencia

relativa de respuestas en una situación de elección en palomas, los organismos siguen la siguiente regla:

$$\frac{P_L}{P_L + P_R} = \frac{R_L}{R_L + R_R}$$

Donde P es la proporción de picotazos a la tecla izquierda y derecha. R es el número de reforzadores obtenidos por los picotazos. Lo que la ecuación plantea es que la proporción relativa de respuestas de una alternativa, debe de igualar a la proporción relativa de reforzadores de esa alternativa.

Desde el estudio de Herrnstein (1961), ley de igualación se ha extendido para explorar otras variables además de la tasa relativa de reforzamiento. Catania (1963) observó una relación similar cuando se varía la magnitud relativa del reforzamiento, y Chung (1965) encontró que cuando los dos programas son iguales se da igualación de la inmediatez relativa del reforzamiento. El artículo de 1961 fue solo el inicio de una larga línea de investigación dedicadas a la búsqueda de los principios cuantitativos de la elección (Staddon, 2014).

La relación de igualación se estableció inicialmente con palomas privadas de alimento, pero se demostró su generalidad con muchas otras especies y diferentes tipos de reforzadores. Eventualmente, comenzó a observarse una serie de desviaciones sistemáticas de la igualación perfecta y para capturar estas desviaciones sistemáticas Baum (1974) propuso la ley generalizada de igualación, donde asignó dos parámetros adicionales: El sesgo (k) y la sensibilidad (a).

$$\frac{B_1}{B_2} = k \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^a$$

La sensibilidad representa la tendencia del sujeto a sobreigualar cuando el valor de a es mayor que 1 y a subigualar cuando el valor de a es menor que 1. El sesgo representa la preferencia por alguna de las palancas sin importar el programa asignado a ellas. Por ejemplo, cuando presionar una palanca requiere de más fuerza que la otra. Si k es menor que, o mayor que 1, la preferencia tiene un sesgo desconocido, pero invariante. Puede decirse que k , refleja la falta de control para medir otras variables independientes que pudieran afectar la preferencia del organismo (Baum, 1974). A grandes rasgos, desde el punto de vista del análisis experimental, la elección puede ser explicada en terminos de las consecuencias programadas.

Por otro lado, desde la economía y la psicología cognoscitiva se parte de los supuestos de racionalidad para estudiar los factores que afectan las elecciones. Donde el aspecto normativo se enfoca a cómo debería tomarse una decisión y desde el aspecto descriptivo se busca responder a cómo se toma una decisión (Oliveira, 2007).

Los modelos normativos prescriben la forma correcta de solucionar, razonar o tomar decisiones acerca de algún problema; “la forma correcta” no en el sentido moral, sino, en un sentido lógicamente consistente. Estas teorías, igual que la lógica formal y la teoría de probabilidad, proporcionan reglas de cómo tendríamos que comportarnos en determinadas situaciones, siendo el núcleo central del razonamiento económico y matemático clásico (Thaler, 2015).

La teoría del valor esperado, el principal ejemplo de modelos normativos en elección, surge en el año de 1654. La definición inicial del valor esperado era: escoger la alternativa que maximizara el valor esperado (en notación moderna, $\sum_{i=1}^n p_i v_i$, donde p y v son la probabilidad y el valor, respectivamente, de la i -ésima consecuencia de alguna alternativa), eventualmente esta definición entró en conflicto y surgieron ejemplos que no se ajustaban al modelo normativo (ver; Paradoja de St. Pettesburgo de 1713). Fue hasta 1738 cuando Daniel Bernoulli propuso un cambio a la definición del valor esperado, el cambio consintió en agregar factores “psicológicos” a la definición y se le conoce como la teoría de utilidad esperada, la cual puede modelarse a partir de una función logarítmica que incrementa el nivel de la utilidad al obtener mayores ganancias, que a su vez genera un desaceleramiento de la propia función (Gigerenzer et al., 2001; Thaler, 2015). Esta propuesta cambió el estudio de las apuestas y los modelos normativos, haciendo énfasis en la relación del valor psicológico (experiencia subjetiva) y la utilidad real que se obtiene (Kahneman, 2011).

Fue entre los años 1950 y 1960 que empezaron a surgir las teorías descriptivas, cuya propuesta fue conectar lo racional con lo psicológico, enfocándose en la descripción de cómo se comportan los organismos en realidad, a pesar de que su conducta de elección no se ajuste a las teorías normativas (Over, 2004).

Simon (1956), basándose en el estudio de dos elementos: la limitación cognitiva de los organismos y la estructura del ambiente, se enfocó a evaluar no solamente al organismo como un ente aislado, sino, a la estructura del ambiente donde se está tomando la decisión y a esto le llamó racionalidad limitada. El modelo de Simon describe como se toma una decisión y los factores

externos que pueden afectar a esa decisión, explicando el proceso o heurístico que se utiliza, en vez de solamente enfocarse en el resultado de dicha decisión (Gigerenzer et al., 2001).

Igual que la Ley de igualación en el análisis experimental de la conducta moldeó el estudio de la elección en el área, el trabajo de Simon fue una piedra angular para los modelos descriptivos, uno de ellos fue la teoría de prospecto formulada por Kahneman y Tversky en el año de 1979. Ésta surgió como respuesta al modelo de utilidad esperada, ofreciendo una explicación alterna que toma en cuenta los cambios en las ganancias y las pérdidas de una elección a partir de un estado base, en comparación a los modelos de utilidad y valor esperado que hablan solamente de niveles en las ganancias. Al hablar de cambios relativos a un estado base, una elección puede ser vista desde un punto de vista psicofísico, como lo es la ley de Weber y Fechner, uno de los primeros hallazgos en psicología, que establece una relación entre la magnitud de un estímulo y como se percibe a partir de un estado base (Kahneman, 2011; Shettleworth, 2010; Thaler, 2015). En palabras del mismo Kahneman (2011) “el conocimiento sobre percepción y la ignorancia en las teorías de decisión contribuyeron en gran medida a nuestra investigación”.

La idea central en los sistemas teóricos normativos es que la conducta siempre va a producir los “mejores” resultados para el organismo, sin embargo, los modelos descriptivos hablan de otras estrategias que permiten la solución a un problema y no necesariamente ser las “mejores”. En este tipo de soluciones no se busca maximizar las ganancias, en vez de eso, el organismo resuelve los problemas una vez que encuentra una solución lo suficientemente buena (Staddon, 2014).

The Paradox of Choice

En la siguiente sección se presenta un modelo descriptivo propuesto principalmente por Schwartz (2004) con la evidencia que sustenta a dicho modelo, así como algunas de las explicaciones que se han propuesto en la literatura.

Una decisión sigue una serie de pasos, realizar estos pasos con conjuntos pequeños de opciones puede costar trabajo, pero conforme el número de opciones en el conjunto aumenta, el esfuerzo para tomar una buena decisión escala de la misma forma. Según Schwartz (2004), es la razón por la que no siempre manejamos la tarea de tomar una decisión de la forma más efectiva.

Es una suposición de las sociedades modernas que a mayor número de opciones para elegir

se es mejor, y que la capacidad de los humanos para manejarlas, así como su deseo por elegir, es infinito. Dicha idea surge desde la teoría económica clásica, y se puede observar en las prácticas más comunes de marketing, por lo tanto, si escogemos una opción que no sea la mejor, o alguna opción que no sea satisfactoria, la culpa cae sobre el que toma la decisión, y no se culpa al arreglo o a la presentación de las opciones (Iyengar & Lepper, 2000).

Existen limitaciones para ser precisos en todas las elecciones que se hacen diariamente, al tener más opciones, generar la decisión correcta se vuelve más difícil de alcanzar, por lo tanto, el crecimiento de opciones y oportunidades para elegir significa tres cosas: 1) Las decisiones requieren un mayor esfuerzo, 2) es más probable que se cometa un error al escoger y 3) provoca consecuencias psicológicas severas al cometer un error, estas consecuencias psicológicas son los costos de oportunidad que afectan el nivel de satisfacción que experimentamos al tomar decisiones (Schwartz, 2004).

Para justificar todas las afirmaciones anteriores y como afectan en la toma de decisiones, Schwartz (2004) presentó principalmente la evidencia de tres estudios realizados por Iyengar y Lepper (2000), estos tres estudios forman parte del artículo titulado *When Choice is Demotivating: Can One Desire Too much of a Good Thing*. En el primer estudio, a dos grupos de personas se les presentaba una mesa con muestras de diferentes sabores de mermelada en la entrada de un supermercado. Al primer grupo se le presentaron seis muestras y al segundo veinticuatro muestras, podían probarlas todas y al finalizar se les proporcionaba un cupón de descuento en la compra de cualquier mermelada dentro del supermercado. Los resultados mostraron que la mesa con veinticuatro mermeladas atrajo a una mayor cantidad de gente, pero solamente el 3% de esa gente que se acercó a la mesa compró alguna de las mermeladas que probaron. En comparación con el grupo que se acercó a la mesa con seis mermeladas, que fue del 30%.

En un segundo estudio, a dos grupos de estudiantes se les ofreció seis o treinta diferentes temas para escoger y realizar un ensayo a cambio de créditos extra en una clase. Se encontró que el grupo de estudiantes a quienes se les ofrecieron seis temas entregaron el ensayo en un mayor porcentaje, a comparación del grupo de estudiantes a quienes se les ofrecieron treinta temas.

En el tercer estudio, a estudiantes divididos en dos grupos, les presentaron seis o treinta opciones de chocolates para compararlos a partir de sus características visuales. Posteriormente escogían uno de ellos para probarlo y evaluarlo a partir de un cuestionario de satisfacción. Como

forma de pago por su participación podían escoger entre una caja de los chocolates o dinero. El resultado fue que los estudiantes que hicieron una elección en el set de seis opciones estaban más satisfechos con el chocolate que escogieron comparado con el grupo de treinta chocolates, adicionalmente el número de participantes que escogieron el pago en chocolates fue cuatro veces mayor en el grupo de pocas opciones. Los autores concluyen que recolectar información de menos opciones es más sencillo que hacerlo de 20 o 30 opciones. Por lo tanto, en vez de tratar de recolectar la información las personas simplemente tratan de adivinar dicha información (Iyengar & Lepper, 2000).

Schwartz et al. (2002), a partir de una serie de escalas aplicadas en cuestionarios, propusieron una división entre dos tipos de personas: maximizadores y satisfactores (*maximizers and satisficers*). Describieron que un maximizador es aquella persona que muestrea y compara todas las alternativas para poder escoger la mejor de todas, pero no tiene certidumbre de haber encontrado la mejor alternativa. Un satisfactor es quien se conforma con aquella alternativa que supera cierto criterio o alcanza ciertos estándares y se detiene ahí para tomar la decisión.

En estas escalas psicométricas, encontraron que ser maximizador correlaciona con una menor satisfacción, una menor felicidad, menor optimismo, mayor nivel de depresión y un puntaje alto en el arrepentimiento. Los autores señalaron que maximizar no necesariamente causa esto, solamente que hay una correlación entre maximizar y dichas características (Schwartz et al., 2002). Por otra parte, estas tendencias maximizadoras o satisfactoras suelen ser de dominio específico, ya que nadie es un maximizador en cada decisión y probablemente todos somos maximizadores en algún dominio (Schwartz, 2004).

El modelo de sobrecarga de opciones hace uso de otro estudio donde los participantes tienen que escoger entre dos tipos de consecuencias hipotéticas con diferentes tamaños en el número de opciones. Se evaluó el impacto en el tipo de consecuencia que se escoge, y se encontró que un conjunto de muchas opciones parece incrementar el atractivo de las opciones más simples de entender, dejando de lado aquellas opciones más complejas que requieran invertir más recursos para explorar sus propiedades (Iyengar & Kamenica, 2010). Evidencia similar en investigaciones de campo, donde se demuestra una mayor inclinación de las personas a adquirir bienes (Tversky & Shafir, 1992; Boatwright & Nunes, 2001), o escoger un plan de retiro cuando los conjuntos de elección son pequeños y una disminución en la inclinación a adquirir bienes cuando el conjunto

de elección contiene muchas opciones (Benartzi et al., 2007).

Propuesta experimental de Vogel y Annau 1973

Dentro del análisis experimental de la conducta, se parte de la investigación en la toma de decisiones de los organismos, desde el análisis cuantitativo hasta el diseño de procedimientos que facilitan la investigación de aquellas variables que pueden estar controlando las elecciones que realizamos. La tecnología y metodología que ofrece el análisis conductual en el laboratorio permite descubrir las variables que influyen en la conducta o en el proceso que se está estudiando (Fantino, 2004).

En el estudio de los patrones de conducta hay diferentes procedimientos diseñados para estudiar el ordenamiento de estos patrones en palomas, uno de estos procedimientos fue propuesto por Vogel y Annau (1973), el cual requiere que las palomas generen al menos dos respuestas diferenciadas en dos operandos distintos y la función de cada tecla está relacionada con un movimiento específico en una matriz de luces con forma 4x4.

La tarea consistía en mover el estímulo luminoso inicial de la matriz ubicado en la parte superior izquierda, hasta la parte inferior derecha, dando como resultado la entrega de un reforzador. Los movimientos estaban controlados por los dos operandos ubicados fuera de la matriz del lado derecho e izquierdo respectivamente. Ver en la Figura 1.

La idea central del procedimiento depende de generar un patrón de respuestas que otorgue un reforzador al final de su ejecución. Esto le brinda una gran ventaja al sujeto; poder generar una gran variabilidad en sus respuestas sin perder el reforzador. El objetivo de este experimento se dirigió hacia la variabilidad conductual y se encontró que las palomas inicialmente utilizan una gran variedad de patrones de respuesta para obtener el reforzador, pero conforme la práctica y los ensayos avanzaban, los patrones se volvían más estereotipados (Vogel & Annau, 1973).

Una extensión de este procedimiento, fue utilizada por Schwartz (1980) en cinco experimentos diferentes con palomas para estudiar variabilidad conductual. Se encontró que, a pesar de existir la posibilidad de obtener el reforzamiento con una gran variedad de patrones diferentes, se llegaba a identificar una secuencia dominante estereotipada, y para la mayoría de las palomas la secuencia que desarrollaron era la más eficiente (Schwartz, 1980).

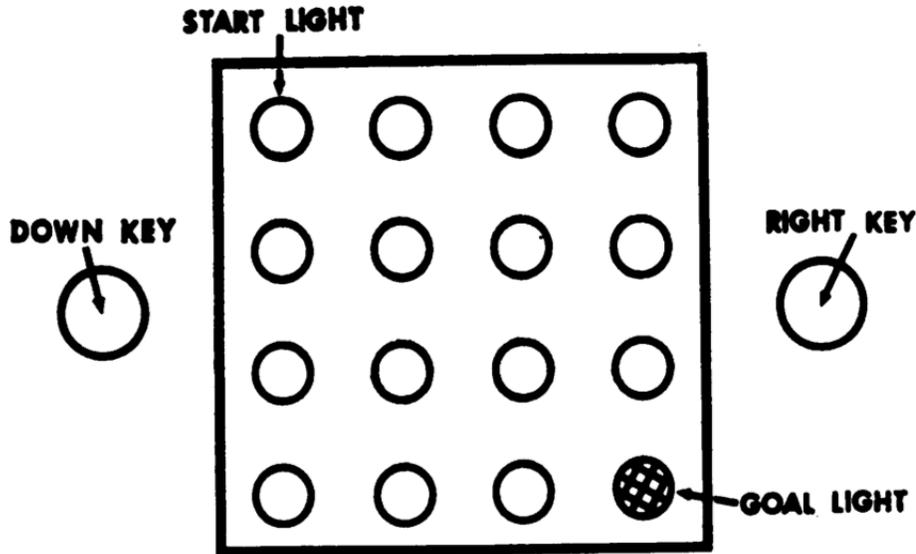


Figura 1. Diagrama de la matriz 4x4 de estímulos luminosos tomada de Vogel & Annau (1973). Donde las palomas tenían que mover la luz ubicada en la parte superior izquierda (inicio), a la parte inferior derecha (meta). Lo que daba acceso a la comida.

Para los autores, el éxito de las palomas en esta tarea sugiere que la extensión de este procedimiento, podría ser usado como un test de comparación de la habilidad de solución de problemas (Vogel & Annau, 1973).

Planteamiento del problema

Tomar una decisión cuando existen muchas opciones para elegir, de acuerdo con el modelo de sobrecarga de opciones, brinda a los organismos una mayor variedad de combinaciones en cantidad, calidad, magnitud de las opciones, sin embargo, se requiere discriminar y evaluar entre diferentes opciones y elegir la que tenga mayor valor (Schwartz, 2004).

La mayor parte de estas investigaciones y afirmaciones, se enfocan en los efectos del incremento o decremento de la participación del sujeto en el mercado y adquisición de bienes. Principalmente el interés de los investigadores se dirige hacia los estados de “bienestar”, “satisfacción”, y “felicidad” de los participantes al tener a muchas opciones para escoger. Los estados se evalúan a partir de cuestionarios o reportes verbales que proporciona el participante haciendo poco énfasis en la conducta de elección, y el cómo las contingencias (utilidades, ganancias,

reforzamiento, etc.) afectan a las elecciones subsecuentes.

Al revisar estas afirmaciones, es notable la falta de investigación experimental que las sustente, generando preguntas clave para su estudio; una de ellas tiene que ver con la definición de “muchas” y “pocas” opciones. No hay un parámetro claro de lo que se considera muchas o pocas opciones, en las investigaciones de campo suelen presentarse los números de opciones a partir puntos de referencia arbitrarios, sin una justificación clara del por qué usar esas cantidades. Otra de las preguntas, es sobre la generalización y los métodos usados para la obtención de esos resultados, ya que los reportes de investigación experimental son escasos y es difícil asegurar que los resultados que se reportan sean a causa de la sobrecarga de opciones.

Cuando se estudia elección en programas operantes con animales hambrientos podría sugerirse que la meta y las conclusiones son relativamente simples: obtener la mayor cantidad de comida posible. Sin embargo, cuando el factor humano entra en juego, la meta se vuelve inmediatamente más compleja e incluso incierta. La conducta de elección es compleja y el estudio de las variables puede volverse más complejo si no se tienen herramientas que permitan controlar a la conducta mediante el uso de procedimientos experimentales. Este paso es de vital importancia para poder hacer inferencias o predicciones de la conducta de elección y también para entender cómo la gente maneja contingencias tan complejas (ejemplo: el aumento de opciones en la elección). Se necesita de algo similar a los modelos animales en conducta operante, al analizarlo de esta forma las predicciones pueden hacerse a partir de las variables modificadas o del programa (Staddon, 2010).

Por esas razones se decidió extender y adaptar el procedimiento de la matriz de círculos iluminados propuesta por Vogel y Annau (1973) como una prueba para comparar la habilidad en la solución de problemas, esta adaptación se hizo para participantes humanos con la intención de generar un procedimiento que permita estudiar algunas de las variables que pueden afectar a la toma de decisiones y su relación con el número de opciones disponibles. La tarea de llevar un círculo iluminado de un extremo de la matriz hasta el otro extremo, originalmente cuenta con solo dos opciones de movimiento, abajo y derecha, la extensión del procedimiento consistió en manipular el número de opciones para escoger, para observar de qué forma del patrón de respuestas se modifica, dadas las opciones disponibles, hasta encontrar el patrón que permite resolver la tarea en la menor cantidad de respuestas.

Esto se basa en uno de los principales argumentos de tener muchas opciones para elegir; brindar más y mejores herramientas para facilitar la elección (Iyengar & Lepper, 2000; Thaler, 2015). Por lo tanto, al ofrecer un conjunto grande de opciones con más herramientas que permitan resolver la tarea experimental de llevar un círculo iluminado al otro extremo, se esperaría que los participantes fueran más eficientes en sus patrones conductuales y generaran menos respuestas en comparación con una alternativa que tuviera pocas opciones.

Para aclarar lo que se entiende por pocas y muchas opciones, pues en la literatura no hay una definición clara de esto, se condujeron dos estudios piloto con el procedimiento adaptado de Vogel y Annau (1973). En uno de ellos se incrementó gradualmente, de dos en dos, la cantidad de opciones disponibles para solucionar la tarea experimental, iniciando con dos opciones y terminando con 20 opciones, cada una de las opciones era diferente y con movimientos distintos. Se encontró que, cuando el incremento llegaba a 12 opciones, los participantes comenzaron a ignorar a las opciones siguientes y sus respuestas tendían a estereotiparse, siendo incapaces de encontrar mejores soluciones al problema.

De esta forma, se consideró que, a partir de 12 opciones de respuesta para solucionar la tarea, se encuentra un umbral que funciona como división entre muchas y pocas opciones para este tipo de procedimiento. Por lo tanto, se necesitaban dos números diferentes a este umbral que mantengan su proporción y que puedan ser considerados como muchas y pocas opciones a partir de ese umbral. La propuesta es la siguiente desigualdad: $\frac{a}{2} < a < 2a$, en donde a representa el umbral encontrado empíricamente, al cual se le aplican dos operaciones contrarias (el cociente de $a/2$ y el producto de 2 veces a). El resultado son dos números distintos en magnitud; 6 y 24, que mantienen su proporción en la recta numérica, en donde 6 será considerado como pocas opciones y 24 como muchas opciones en esta preparación (el desarrollo de la desigualdad se encuentra en el anexo 1).

Teniendo una definición de las cantidades que funcionarán como muchas y pocas opciones, es posible definir una medición que permita comparar los patrones de respuesta para solucionar la tarea con muchas o pocas opciones.

Los participantes al resolver la tarea experimental tienen que ejecutar un patrón de respuestas que eventualmente los lleva a la meta, el patrón de respuestas generado depende del número de opciones disponibles, ya que cada una de las opciones cuenta con un movimiento diferente.

En otras palabras, las opciones disponibles para resolver la tarea permiten generar una cantidad mínima de respuestas, a lo que consideraremos la solución más eficiente, la cantidad mínima de respuestas puede alcanzarse con diferentes combinaciones de las opciones disponibles (estas combinaciones se explican con mayor detalle en la sección de los procedimientos). Es por eso que se definió a la eficiencia como la solución de la tarea experimental en la cantidad mínima de respuestas posibles, relativo al número de opciones que estén disponibles para resolver la tarea. De tal forma que resolver la tarea con 6 opciones tendrá una cantidad mínima de respuestas posibles y resolverla con 24 tendrá otra cantidad mínima de respuestas posibles.

Es importante aclarar que no existe un máximo de respuestas para resolver la tarea experimental, con la intención de no restringir a los participantes de explorar todas las opciones hasta encontrar aquellas que les permitan encontrar la solución más eficiente.

Después de definir la tarea experimental, que son muchas/pocas opciones, y a la efectividad en la tarea, se propone estudiar el modelo de sobrecarga de opciones con un procedimiento adaptado de Vogel y Annau (1973) para evaluar ¿cuál es el efecto tiene el número de opciones en la elección y solución de una tarea experimental al manipular el número de opciones disponibles para su solución?

Objetivo General

Evaluar el efecto del número de opciones en el proceso de elección a través de la preferencia y la eficiencia en la solución de una tarea experimental adaptada de Vogel & Annau (1973), dependiendo de la cantidad mínima de respuestas que se puedan generar para resolverla.

Método General

Participantes

Se reclutó a 40 participantes, alumnos de la Facultad de Psicología de la UNAM, inscritos en una materia donde se les retribuyó con puntos extra por su participación. La edad osciló entre los 18 y 22 años.

Se les informó verbalmente y por medio de una carta de consentimiento informado que su participación no era obligatoria, y tenían la posibilidad de retirarse en el momento que ellos quisieran.

Aparatos y materiales

Todas las sesiones se llevaron a cabo en un cuarto experimental controlado de 2.45 m. de largo por 2.25 m. de ancho y 2.1 m. de altura, de material aislante de ruido y con iluminación controlada.

El experimento se programó en la suite de Microsoft Visual Studio 2010 Express y constó de siete formularios las cuales se describirán en la tarea experimental.

Se corrió en una computadora Lenovo All In One, con pantalla de 19.5", un procesador ICP 487, 500 GB de almacenamiento y 4GB de memoria RAM. Funciona con el sistema operativo Windows 8.

Procedimiento general

Se adaptó la propuesta de Vogel y Annau (1973) usada para estudiar el ordenamiento de patrones conductuales en palomas, que consiste en mover el estímulo luminoso de una matriz,

ubicado en la parte superior izquierda, y llevarlo a la parte inferior derecha. Para evaluar el efecto que tiene el número de opciones en la preferencia y la eficiencia, se presentaba previamente una elección a dos alternativas que daban acceso a la solución de la tarea experimental, y se manipuló la cantidad de opciones de respuesta con las que se podía solucionar, asignando a una de las dos alternativas 24 opciones y a la otra alternativa 6 opciones de respuesta.

1. En el primer experimento se evaluaron las condiciones donde la alternativa con muchas opciones permitía ser más eficiente, pues era posible resolver tarea en la cantidad mínima de respuestas, en comparación con la alternativa que tenía pocas opciones donde no era posible esto.
2. Para evaluar la condición contraria, en el segundo experimento se invirtió esta relación. Ahora la alternativa con pocas opciones fue la que permitía llegar a la meta con la cantidad mínima de respuestas, en comparación con la alternativa de muchas opciones.

Al inicio de las sesiones se les presentó una carta de consentimiento informado estándar, con una explicación general sobre el experimento (duración, asignación aleatoria a diferentes condiciones, etc.). Posteriormente se invitó a los participantes al cuarto experimental, se les sentó frente al monitor de la computadora que tenía las instrucciones generales del experimento, y se les pidió que las leyeran. Después se les repitió de forma verbal preguntando si había dudas.

Las instrucciones que tenían que leer eran las siguientes: *“A continuación se te presentará un problema que tendrás que resolver en la menor cantidad de respuestas. Podrás elegir entre dos alternativas de solución al problema, que consiste en llevar el círculo rojo de un extremo a otro de una matriz de círculos. Para realizar esta tarea cuentas con una serie de opciones que estarán ubicadas del lado derecho de la pantalla. Estas opciones son botones que te permiten desplazarte por la matriz de diferentes formas. Tu misión es completar esta tarea en la menor cantidad de respuestas posibles dependiendo las opciones que tengas disponibles. El programa te indicará cuando se termine el experimento”*.

Una vez concluidas las instrucciones verbales, se les dejaba solos con la indicación de avisar cuando la prueba concluyera. En general las sesiones duraban entre 15 ~ 20 minutos y todos los participantes recibían un punto extra sin importar su ejecución en la prueba.

Tarea experimental

En la Figura 2 se presenta un esquema con la secuencia general de la tarea experimental: Después de las instrucciones (véase el Panel 1) se daba por iniciada la sesión al presionar el botón de “Inicio”. En la siguiente pantalla aparecían las dos alternativas de botones, uno del lado derecho y otro del lado izquierdo, con colores diferentes; rojo o azul (véase el Panel 2). Para evitar que el color y la ubicación de los botones funcionaran como variables extrañas, se aleatorizaron para cada uno de los participantes.

Al hacer click en cualquiera de las alternativas, se daba acceso a la solución de la tarea experimental adaptada de Vogel y Annau (1973). La adaptación consistió en cambiar la forma cuadrada de la matriz 4x4 por una rectangular de 9x10, para trasladar un círculo iluminado de color rojo ubicado en la parte superior izquierda a la parte inferior derecha de la matriz, (véase el Panel 3). Las opciones de respuesta disponibles para resolver la tarea se colocaron del lado derecho de la pantalla, cada una de ellas movía al círculo rojo de diferentes formas dentro de la matriz, de tal forma que todas las opciones eran diferentes entre ellas y para poder identificarlas se enumeraron del 1 al 6, o del 1 al 24, dependiendo la alternativa seleccionada. La numeración de las opciones se hizo para diferenciarlas y que los números funcionaran como estímulos discriminativos entre las opciones, las cuales mantuvieron su número, función, y posición en la pantalla durante toda la sesión. Para evitar que la posición de las opciones o los números que las identificaban funcionaran como variable extraña, se aleatorizaron ambas características para cada uno de los participantes.

Cuando el círculo llegaba al otro extremo de la matriz (la meta), el programa finalizaba el ensayo y daba retroalimentación de que se completó el ensayo (véase el Panel 4). Después se volvían a presentar las dos alternativas iniciales para elegir nuevamente (véase el Panel 2). Esto se repitió por 40 ensayos en todas las condiciones experimentales, y una vez concluidos el programa pasaba a la última pantalla en donde había un botón que finaliza la sesión (véase el Panel 5).

Cada una de las dos alternativas fue mutuamente excluyente, esto quiere decir que cuando el participante elegía una, no podía ingresar a la otra alternativa hasta que se completara la tarea experimental y se reiniciara el ensayo.

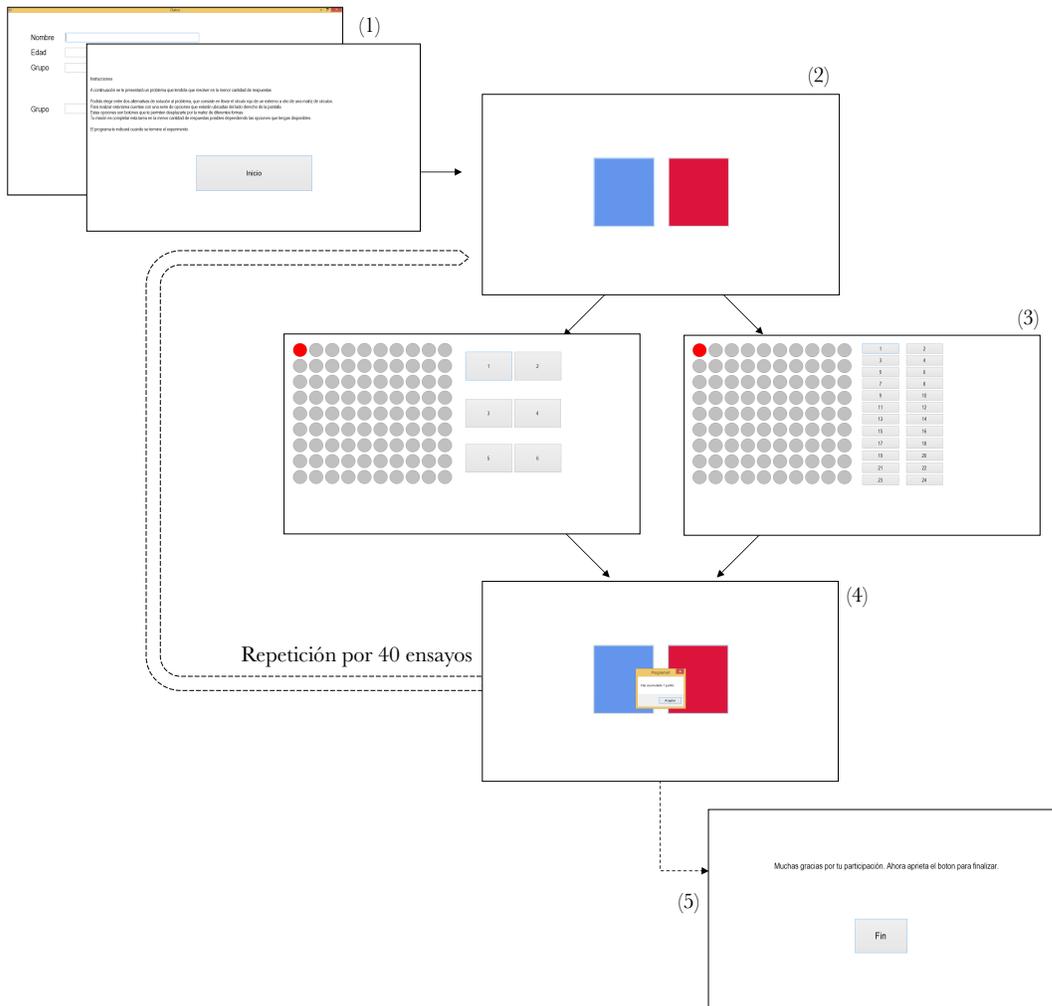


Figura 2. Esquema que muestra la secuencia del programa. Primero (panel 1) se ingresaban los datos del participante y la condición a la que pertenecían, posteriormente se presentaban las instrucciones del experimento. Al inicio se presentaba la pantalla con dos alternativas (panel 2) que daban acceso a la tarea experimental. Dependiendo la alternativa elegida y la condición a la que pertenecieran, se tenía acceso a la tarea experimental (panel 3). Al completar la tarea experimental se consideraba un ensayo terminado y se volvía a presentar la pantalla con las dos alternativas más una retroalimentación de que se completó un ensayo (panel 4). Esto se repitió por 40 ensayos, lo que finalizaba el programa (panel 5).

Primer Experimento

Objetivos específicos del primer experimento

- a) Hacer un análisis de las preferencias de los participantes hacia los conjuntos de pocas o muchas opciones, para evaluar si tienen una preferencia por los conjuntos pequeños de opciones como lo indica el modelo de sobrecarga de opciones. A pesar de que escoger la alternativa con muchas opciones, permita solucionar la tarea de una forma más efectiva con la cantidad mínima de repuestas posibles.
- b) Registrar si existen cambios en las preferencias conforme pasan los ensayos, dando la oportunidad a los participantes de elegir entre las alternativas de pocas y muchas opciones en repetidas ocasiones.
- c) Comparar el desempeño relativo de los participantes evaluando la eficiencia al resolver la tarea experimental, ante los diferentes conjuntos de opciones. Entendiendo a la eficiencia como la solución de la tarea experimental en la cantidad mínima de respuestas posibles, relativo al número de opciones que estén disponibles para resolver la tarea.

Método del primer experimento

Participaron 32 alumnos de la Facultad de Psicología de la UNAM, divididos aleatoriamente en una de tres condiciones diferentes. Cada condición consistió de 10 participantes cuyas edades oscilaban entre 18 y 21 años. Se excluyen los datos de dos participantes que no pudieron terminar la sesión experimental.

Procedimiento del primer experimento

El primer experimento contó con tres condiciones. En las Condiciones Uno y Dos se mantuvo igual la cantidad de opciones de respuesta para solucionar la tarea en cualquiera de las dos alternativas: la Condición Uno consistió de 6 vs 6 opciones y la Condición Dos de 24 vs 24 opciones. Para la Condición Tres se manipuló la cantidad de opciones de respuesta con las que se podía resolver la tarea, una de las alternativas tenía 24 opciones y la otra 6 opciones. Brindar de un mayor número de opciones de respuesta, es brindar la posibilidad de encontrar mejores soluciones al problema. Para la alternativa con 24 opciones, existía la posibilidad de llegar a la meta con solamente cuatro respuestas como la cantidad mínima de respuestas posibles. Y para la alternativa con 6 opciones existía la posibilidad de llegar en nueve respuestas como la cantidad mínima de respuestas posibles. Ver el diseño en la Tabla 1.

Tabla 1. Diseño experimental del primer experimento, las alternativas disponibles para cada una de las condiciones y la cantidad mínima de respuestas con las que es posible llegar a la meta como la solución más eficiente

Condición	Alternativas	Solución más eficiente
Uno	6 vs 6 Opciones	Nueve respuestas cómo la solución más eficiente para las dos alternativas.
Dos	24 vs 24 Opciones	Cuatro respuestas cómo la solución más eficiente para las dos alternativas.
Tres	6 vs 24 Opciones	Nueve respuestas cómo la solución más eficiente para la alternativa con 6 opciones y; Cuatro respuestas cómo la solución más eficiente para la alternativa con 24 opciones

A continuación, se muestra una tabla que contiene los movimientos que genera cada una de las opciones de respuesta. Del 1 al 6 son las opciones disponibles en la alternativa con 6 opciones, y del 1 al 24 las disponibles en la alternativa de 24 opciones. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Esquema con las opciones de respuesta disponibles para cada alternativa y su movimiento dentro de la matriz.

1) 1 Movimiento Abajo	↓	2) 1 Movimiento Derecha	→
3) 1 Movimiento Abajo-Derecha	↘	4) 1 Movimiento Arriba	↑
5) 1 Movimiento Izquierda	←	6) 1 Movimiento Izquierda-Arriba	↖
7) 2 Movimientos Abajo	↓↓	8) 2 Movimientos Arriba	↑↑
9) 2 Movimientos Derecha	→→	10) 2 Movimientos Arriba-Derecha	↗↗
11) 3 Movimientos Derecha	→→→	12) 3 Movimientos Abajo	↓↓↓
13) 2 Movimientos Arriba-Izquierda	↖↖	14) 2 Movimientos Izquierda	←←
15) 2 Movimientos Abajo-Derecha	↘↘	16) 1 Movimiento Arriba-Derecha	↗
17) 3 Movimientos Abajo-derecha	↘↘↘	18) 4 Movimientos Derecha	→→→→
19) 1 Movimiento Abajo-Izquierda	↙	20) 4 Movimientos Abajo	↓↓↓↓
21) 2 Movimientos Abajo-Izquierda	↙↙	22) 3 Movimientos Arriba-Izquierda	↖↖↖
23) 3 Movimientos Arriba	↑↑↑	24) 3 Movimientos Izquierda	←←←

Nota: Entre cada participante el orden de los botones se aleatorizaba para evitar que el orden y la función funcionaran como una variable extraña. Pero independientemente de la función o el orden asignado a los botones siempre se iniciaba la numeración desde el 1 hasta el 6 o hasta el 24, dependiendo la alternativa.

Como se mencionó anteriormente, para cada una de las alternativas hay una solución que permitía generar una cantidad mínima de respuestas posibles como la solución más eficiente, sin embargo, esta solución podía encontrarse con diferentes combinaciones, pues dependía de la combinación y el orden que el participante asignara sus respuestas.

En la Figura 3 se presenta solo un ejemplo con la alternativa de 6 Opciones, cuya cantidad mínima de respuestas posibles eran nueve respuestas. Se ejemplifica solamente con dos de las soluciones más eficientes al oprimir los botones dos y tres, pero en diferente orden:

- a) 3-3-3-3-3-3-3-2
- b) 2-3-3-3-3-3-3-3
- c) ... etc.

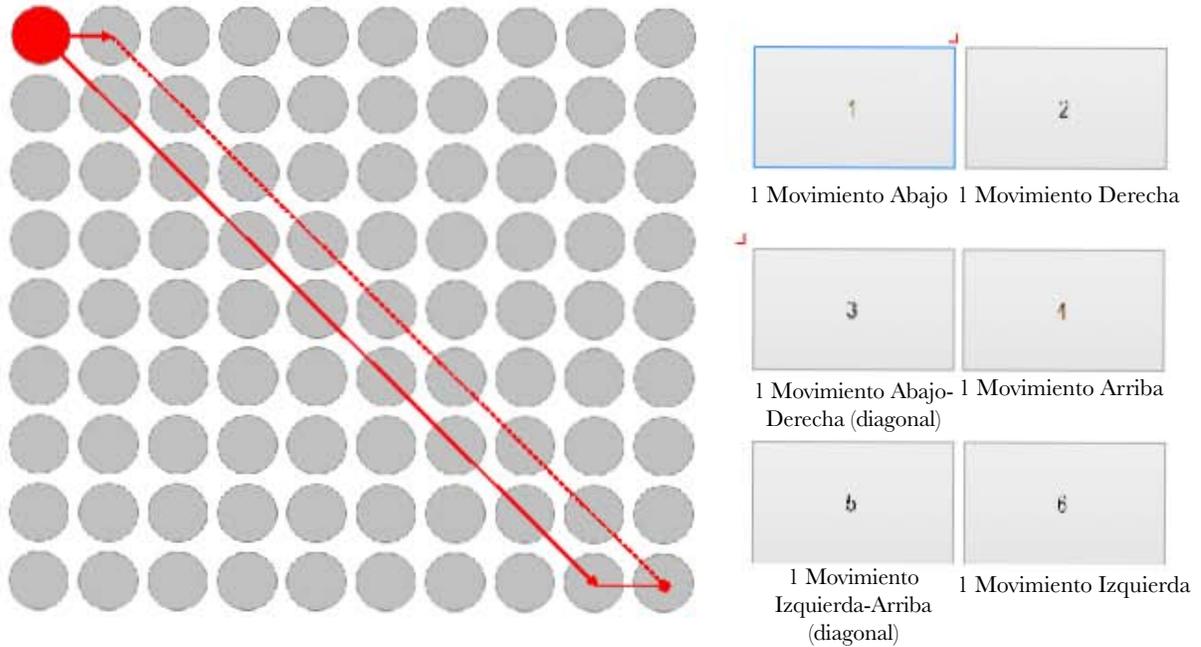


Figura 3. Esquema que muestra dos soluciones con la cantidad mínima de respuestas posibles (las más eficientes) a la tarea experimental utilizando dos botones. Se observan dos soluciones diferentes, pero se utilizan los mismos botones, lo único que cambia es el orden en el que se presionan. De tal forma que puede haber más combinaciones eficientes, pero no pueden ser menores a nueve respuestas, en el caso de la alternativa de 6 Opciones. Nota: Se coloca la acción de los botones debajo de ellos para facilitar el ejemplo, pero estos nombres no fueron visibles durante el experimento.

Se observa que es posible generar más de una combinación con la cantidad mínima de respuestas posibles como soluciones más eficientes para resolver la tarea experimental, al responder a las opciones en un diferente orden. En el caso de la alternativa con 6 Opciones, no podía haber combinaciones que permitan generar menos de nueve respuestas, se podía generar más respuestas, pero no menos. En la alternativa con 24 Opciones, no era posible hacer combinaciones que permitan generar menos de cuatro respuestas, se podían generar más, pero no menos. La Figura 4 ejemplifica dos de las soluciones más eficientes:

- a) 17-17-15-2
- b) 18-17-15-7
- c) ... etc.

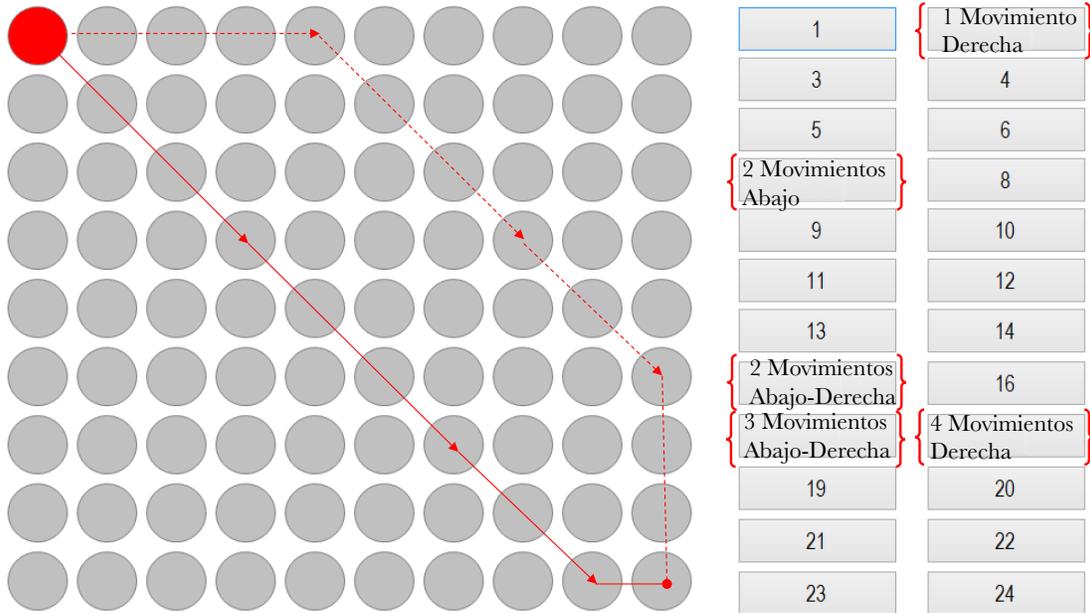


Figura 4. Esquema que muestra dos soluciones con la cantidad mínima de respuestas posibles (las más eficientes) a la tarea experimental utilizando 5 botones. Se observan dos soluciones diferentes, pero existen más combinaciones eficientes que no pueden ser menores a cuatro respuestas, en el caso de la alternativa de 24 Opciones. Nota: Se coloca la acción de los botones encima para facilitar el ejemplo, pero estos nombres no fueron visibles durante el experimento.

Resultados y discusión del primer experimento

Para responder al objetivo **a)** del primer experimento, se evaluaron las preferencias totales de los participantes hacia las dos alternativas. Se registró el número de respuestas totales asignadas a cada alternativa durante los 40 ensayos de cada participante. Para representar a las distribuciones de estas variables se utilizaron beanplots como una alternativa al análisis visual tradicional de los datos (e.g. gráficos de barras).

Los *beanplots* son útiles para hacer comparaciones de datos univariados entre grupos, donde todas las observaciones individuales son visibles y se utiliza un trazo de densidad que resume la distribución de dichas observaciones. Opcionalmente puede usarse una línea que representa la media de los datos, aunque no es estrictamente necesaria, pero resulta útil en ciertos casos.

A diferencia de los métodos tradicionales como los gráficos de barras, boxplots o los histogramas, los *beanplots* presentan a todos los **datos crudos** en forma de puntos, a los **estadísticos descriptivos** (una línea horizontal que representa la media de los datos, pero puede representar cualquier otra función que se quiera), y la **estadística inferencial** (el trazo de la densidad de los datos, y opcionalmente puede incluirse un intervalo de confianza o credibilidad en una sola gráfica) en una sola gráfica (Kampstra et al., 2008; Phillips, 2107).

Los *beanplots* permiten realizar comparaciones más fáciles entre los grupos al representar a toda la variable y como se está distribuyendo. También resulta útil para detectar fácilmente, y a primera vista algunos fenómenos interesantes en las variables como; anomalías, outliers, distribuciones bimodales, etc.

En la Figura 5, se presentan los *beanplots* de las Condiciones Uno y Dos. Son las respuestas totales de cada participante para las dos alternativas durante toda la sesión. Se observa en las dos condiciones y para cada alternativa distribuciones muy similares, no hay una alternativa con mayor asignación de respuestas. Esto quiere decir, que en total los participantes asignaron una cantidad similar de respuestas a las alternativas, cuando no existía una diferencia entre escoger una u otra.

Las distribuciones de las variables no muestran evidencia clara de que en ninguna de las condiciones exista una preferencia por alguna alternativa en particular. Cabe señalar que las distribuciones de las alternativas de la condición dos se encuentran un poco sesgadas (positiva y negativamente), y hay una pequeña asignación de más respuestas a una de las alternativas, pero en general las variables se encuentran sobrepuestas.

Respuestas totales a las dos alternativas: Primer experimento

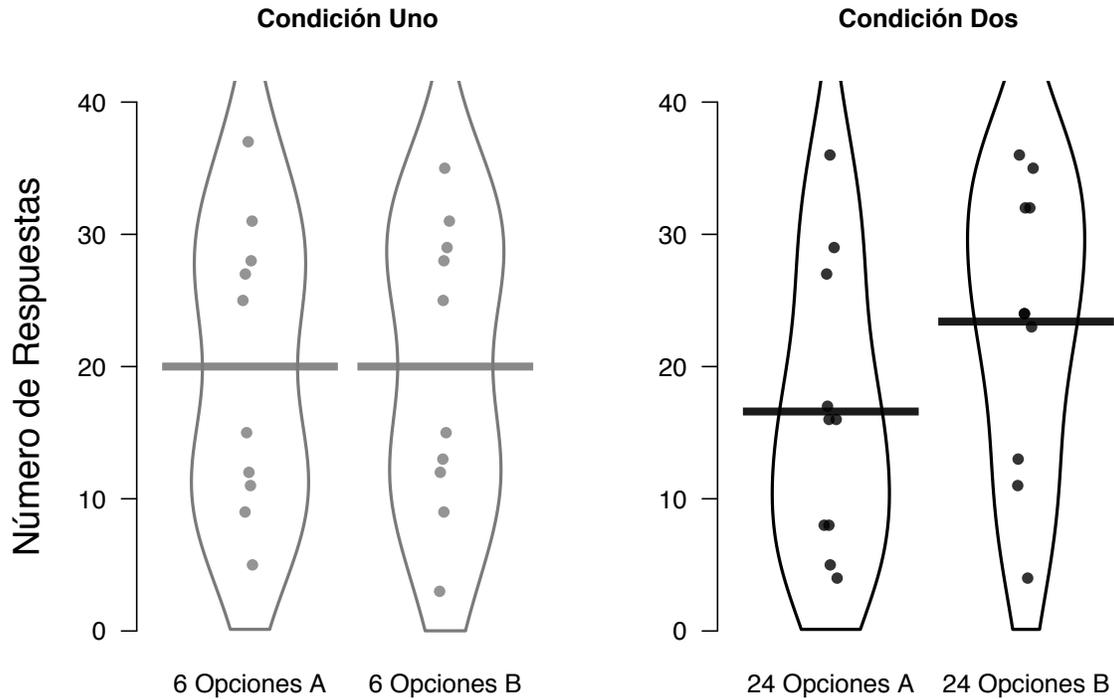


Figura 5. Beanplots de las Condiciones Uno y Dos que representan las distribuciones de las respuestas asignadas a las dos alternativas de cada una de las condiciones. Se observan distribuciones sobrepuestas, lo que quiere decir que los participantes asignaron una cantidad similar a ambas alternativas. Sin haber una preferencia clara hacia ninguna de las dos alternativas.

En la Figura 6 se presentan los beanplots de la condición tres. Se puede observar que las respuestas totales asignadas a la alternativa de 24 opciones, es mucho mayor a la alternativa de 6 opciones, y es posible diferenciar a las variables con mayor claridad en comparación a las Condiciones Uno y Dos. Esto quiere decir, que los participantes en esta condición mostraron una preferencia a la alternativa de 24 opciones que les permitía solucionar la tarea experimental con mayor eficiencia.

Las distribuciones de las variables muestran evidencia de que los participantes en esta condición, asignaron más respuestas a la alternativa de 24 opciones y se observa una diferencia que no presentan en las Condiciones Uno y Dos. Se realizó una prueba t para muestras dependientes con la intención de corroborar los efectos de la variable número de opciones en las tres condiciones y solamente se encontró una diferencia significativa de las medias en la condición tres con pocas

Respuestas totales a las dos alternativas: Primer experimento Condición Tres

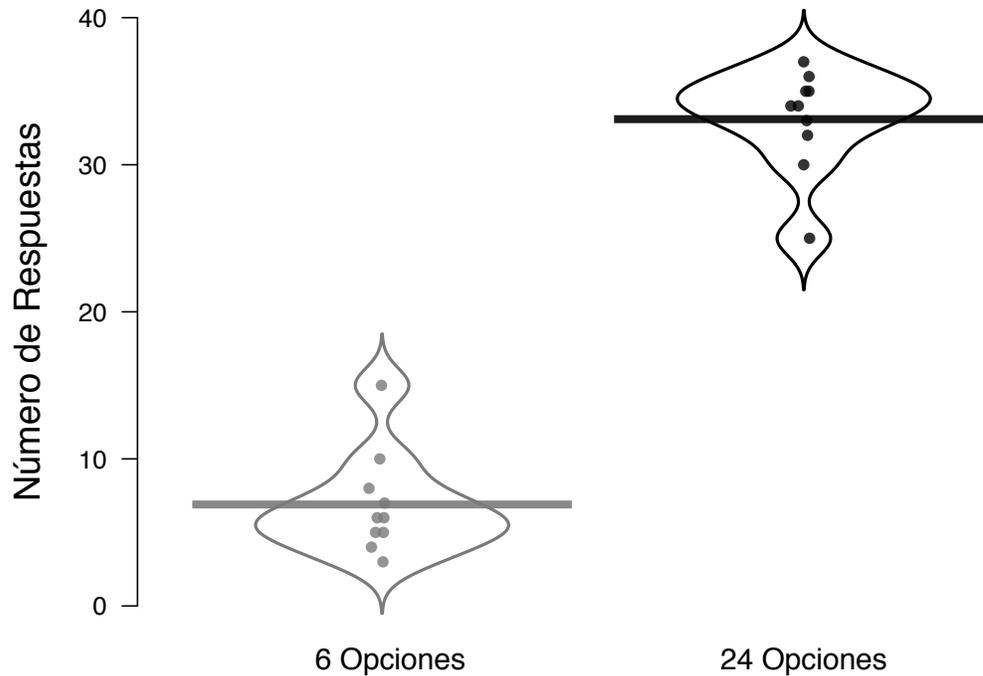


Figura 6. Beanplots de la condición tres, representan las distribuciones de las respuestas asignadas a las dos alternativas. Se observa una diferencia clara en las distribuciones, con una mayor asignación de respuestas a la alternativa de 24 opciones.

opciones ($M=6.90$, $SD=3.47$) y muchas opciones ($M=33.10$, $SD=3.47$); $t(9)=-11.909$, $p < .001$. Haciendo de la condición tres la única donde se observó una preferencia clara hacia una de las alternativas, la indiferencia observada en la condición uno y dos se puede explicar debido a que las alternativas en esas condiciones no son diferenciables entre sí, por lo que no tiene ninguna ventaja responder a una sobre la otra.

Al analizar las preferencias totales, no es posible visualizar su cambio durante la sesión, por eso el objetivo **b)** de este experimento se enfoca en el cambio de las preferencias conforme avanzan los ensayos. Los resultados se presentan de dos formas: gráficamente y con un porcentaje de cambio para cada una de las condiciones.

Gráficamente, se muestra el cambio de elección de cada uno de los participantes a cualquiera de las dos alternativas durante los 40 ensayos en las Figuras 7, 8, y 9. Los cambios son

representados por las líneas verticales, esto quiere decir que cuando un participante se mantiene respondiendo a una sola alternativa no hay líneas verticales. Estas aparecen cuando se escoge una alternativa diferente a la anterior.

El porcentaje de cambio se sacó para todos los participantes en cada una de las condiciones, como la razón de la suma de todos los cambios de alternativa de los participantes, entre todos los posibles cambios que pueden realizarse, multiplicados por 100 para presentarlo en porcentaje. Esto quiere decir, que, si todos los participantes de una condición alternaran sus respuestas hacia las alternativas en todos los ensayos, lo harían 390 veces. Se hace una división de todos los cambios de alternativa que hicieron los participantes de la condición, entre los 390 cambios que pueden hacerse y después se multiplica por 100 para presentarlo en porcentaje. Así se obtiene el porcentaje de cambio de cada una de las condiciones, sin embargo, como el objetivo se enfoca en el cambio de las preferencias a lo largo de los ensayos, se dividió el análisis en los primeros 20 ensayos y en los últimos 20 ensayos. Haciendo dos porcentajes de cambio, la primera entre 190 posibles cambios y la segunda entre 200 posibles cambios, de esta forma podemos comparar el porcentaje de cambios en la primera parte de la sesión y en la última.

En la Figura 7, se muestran los cambios de alternativa por cada uno de los participantes de la condición uno (6 vs 6 Opciones) de forma gráfica. Se puede observar que la mayoría de los participantes alternaron entre las dos alternativas durante toda la sesión. Y no existe una preferencia clara hacia ninguna de las alternativas, a excepción de los participantes P1 y P24, quienes después de los primeros ensayos mostraron una preferencia hacia una de las alternativas.

En cuanto a porcentaje de cambio de esta condición, se calculó que en la primera mitad los participantes alternaron su elección un 44 % de las veces, y para la segunda mitad este porcentaje fue de 38 %.

Cambios en la elección de alternativas por participante: Condición Uno

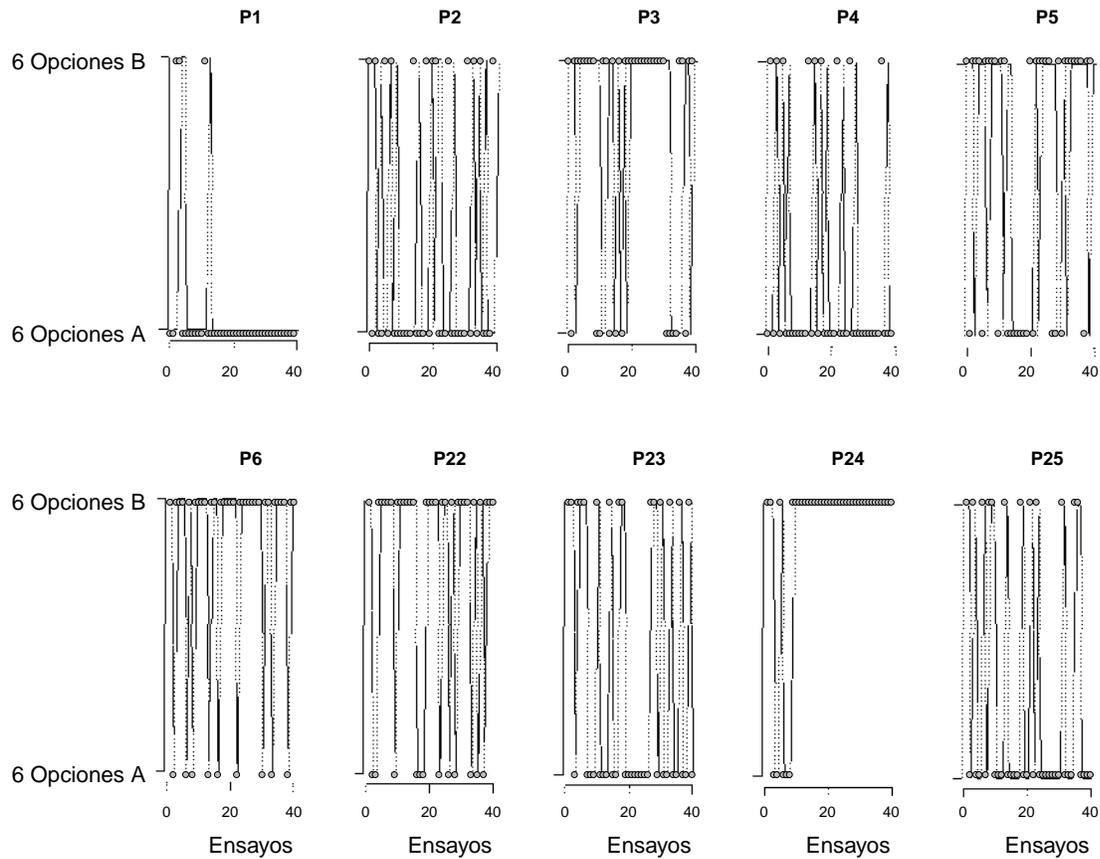


Figura 7. Se muestran los 10 participantes de la condición uno (6 vs 6 opciones) y las respuestas asignadas a las dos alternativas durante los 40 ensayos. Se observa que la mayoría de los participantes (a excepción del P1 y P24), no tuvieron una preferencia clara hacia ninguna alternativa. Alternaron entre las dos durante toda la sesión. El porcentaje de cambio indica que, grupalmente se alternaron un 44 % de veces las elecciones en la primera mitad y un 38 % la segunda mitad.

En la Figura 8 se muestran los cambios de alternativa por cada uno de los participantes de la condición 2 (24 vs 24 Opciones), gráficamente se puede observar un patrón similar de alternancia entre las dos opciones durante toda la sesión muy similar al patrón de la condición uno, sin embargo, la alternancia es un poco menor. Esto es confirmado con el porcentaje de cambio, que indica que grupalmente, se alternó un 33 % de las veces en la primera mitad y disminuyó a un 27 % en la segunda mitad. Lo cual explica el sesgo que se observó en sus preferencias totales (Figura 5), ya que al final de la sesión empieza a haber una pequeña preferencia hacia una de las alternativas.

Cambios en la elección de alternativas por participante: Condición Dos

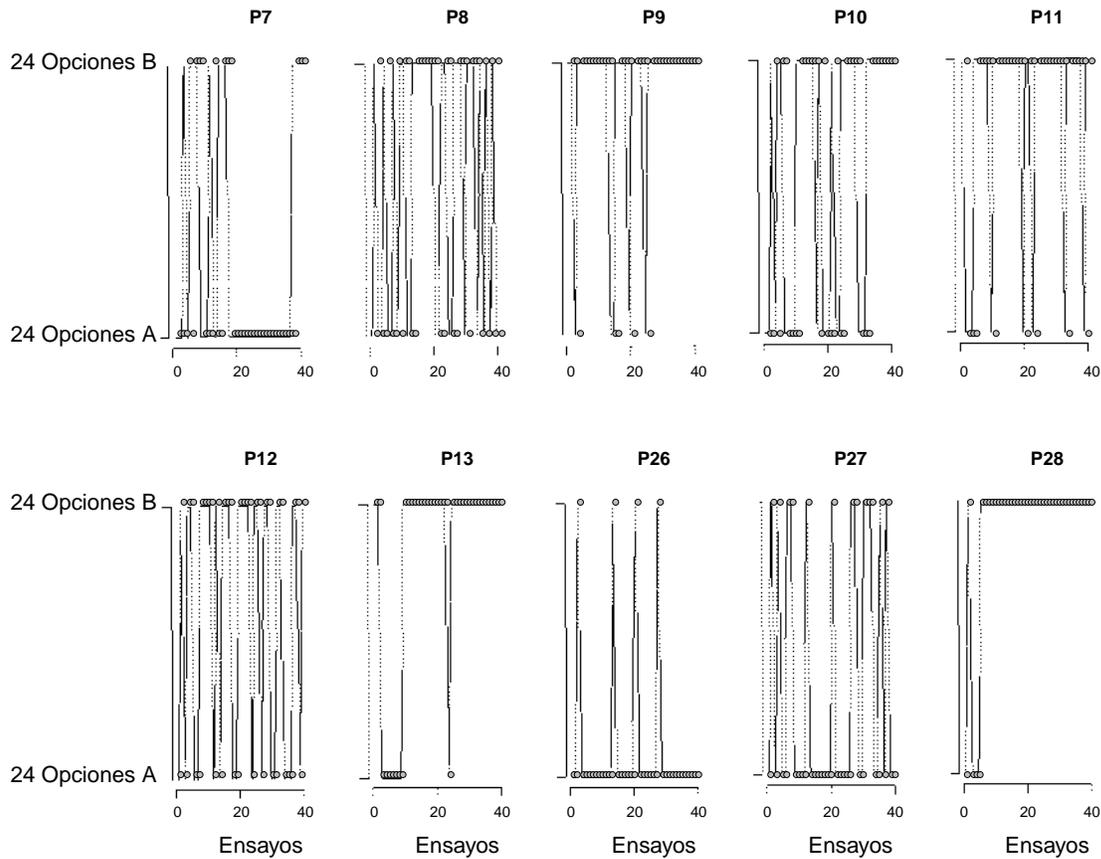


Figura 8. Se muestran los 10 participantes de la condición dos (24 vs 24 opciones) y las respuestas asignadas a las dos alternativas durante los 40 ensayos. Se observa que la mayoría de los participantes (a excepción del P28 y P13), no mostraron una preferencia clara hacia ninguna alternativa. Se encuentran alternando durante toda la sesión. El porcentaje de cambio indica que, grupalmente se alternó un 33% de veces en la primera mitad y un 27% en la segunda mitad.

Por último, los cambios en la preferencia para la condición tres (6 vs 24 Opciones) se encuentran en la Figura 9, quienes a diferencia de las Condiciones Uno y Dos, tuvieron una menor alternancia, mostrando una preferencia por las 24 opciones. La alternancia disminuyó después de los primeros ensayos, a excepción del participante P19 quien se mantiene alternando durante toda la sesión.

El porcentaje de cambio en la primera mitad es de 35%, que es muy similar al de las otras dos condiciones, sin embargo, este disminuye hasta el 10% en la segunda mitad de los ensayos,

siendo el porcentaje más bajo de todas las condiciones.

Cambios en la elección de alternativas por participante: Condición Tres

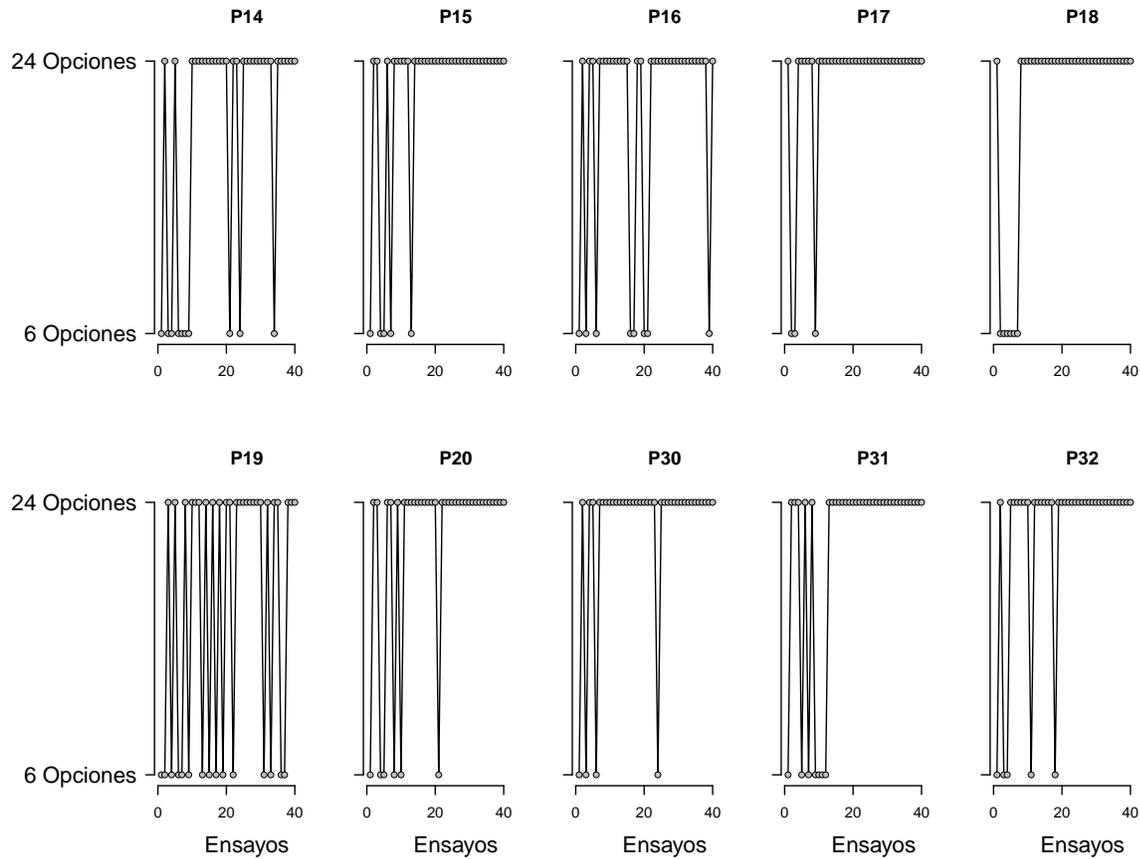


Figura 9. Se muestran los 10 participantes de la condición tres (6 vs 24 opciones) y las respuestas asignadas a las dos alternativas durante los 40 ensayos. Se observa que la mayoría de los participantes (a excepción del P19), comenzaron alternando entre pocas y muchas opciones, pero después se generó una preferencia clara hacia la alternativa de muchas opciones. El porcentaje de cambio indica que, grupalmente se alternó solo un 35% de veces en la primera mitad y después disminuye hasta un 10% en la segunda mitad.

En resumen, se observó una mayor alternancia en las Condiciones Uno y Dos, lo cual concuerda con los resultados encontrados en el primer objetivo del experimento, en donde no hay una preferencia por ninguna alternativa ya que se encuentran cambiando de alternativa durante toda la sesión.

Para la condición tres, la alternancia en los primeros ensayos es similar a la de las Condiciones Uno y Dos. Esto no pudo observarse en el análisis de preferencias totales del primer objetivo, y

solo es posible observarlo hasta que se evalúa ensayo por ensayo. El cambio en las preferencias se modificó después de los primeros ensayos, las consecuencias provocaron una preferencia hacia la alternativa de 24 opciones que se mantiene hasta el final de la sesión.

El cambio en las preferencias, nos muestra que cuando se puede elegir varias veces entre dos alternativas con conjuntos diferentes de opciones, se forma una preferencia hacia aquella que tiene más opciones, sin embargo, esto no nos muestra la efectividad de los participantes al realizar la tarea experimental.

El objetivo **c)** del primer experimento se enfoca en la efectividad de los participantes para resolver la tarea experimental, recordemos que cada alternativa tiene una cantidad mínima de respuestas posibles que se puedan ejecutar, a la cual llamamos la solución más eficiente, de esta forma es posible comparar su desempeño relativo ante los dos conjuntos de opciones. Es importante recordar que en esta preparación definimos a la eficiencia como la solución de la tarea experimental en la cantidad mínima de respuestas posibles, relativo al número de opciones que estén disponibles para resolver la tarea.

En este primer experimento, para la alternativa con 6 opciones su solución más eficiente implicó llegar a la meta en 9 respuestas. Y para la alternativa con 24 opciones de movimientos, la solución más eficiente fue llegar a la meta en solo 4 respuestas, esto quiere decir que, si los participantes pueden elegir entre estos dos conjuntos, escoger la alternativa con muchas opciones les permitiría ejecutar la cantidad mínima de respuestas para solucionar la tarea, a la que se evalúa como la solución más eficiente.

Para evaluar la efectividad, se hizo un análisis del porcentaje de los ensayos en los que se encontraron las soluciones más eficientes para cada una de las alternativas y por cada una de las condiciones para poder compararlos. Pero cómo se vio anteriormente, la conducta se puede ver modificada con el paso de los ensayos, es por eso que se dividió en los primeros 20 ensayos y en los últimos 20. La Figura 10 representa el análisis para las tres condiciones.

Condición uno (6 vs 6 Opciones): en la primera mitad de la sesión los participantes obtuvieron un porcentaje de encontrar la mejor solución a la tarea experimental de casi 50% en ambas alternativas, el cual incrementa arriba del 50% en la segunda mitad de la sesión. Este resultado contrasta con las otras dos condiciones, ya que en ninguna de ellas se alcanza un porcentaje tan alto como el que se observa aquí.

Condición dos (24 vs 24 Opciones): en la primera mitad se encuentra en 0% para ambas alternativas y en la segunda mitad se logró encontrar la mejor solución para una de las alternativas, pero este resultado es bajo en comparación con la condición uno. Cabe señalar que esta fue la alternativa es donde se observó el sesgo positivo en el análisis de las preferencias totales (Figura 5).

Condición tres (6 vs 24 Opciones): se observa que, en la primera mitad de la sesión, la eficiencia para la alternativa de 6 Opciones es la más alta y la de 24 Opciones se encuentra en 0%. Posteriormente se incrementa el porcentaje de eficiencia en la alternativa de 24 Opciones y la alternativa de 6 Opciones deja de ser la más alta. Recordemos que participantes tuvieron una preferencia a la alternativa con muchas opciones a partir de la segunda mitad de la sesión, por lo tanto, tienen mayor contacto con las contingencias de esa alternativa y encontrar la solución más eficiente se vuelve relativamente más sencillo en la segunda mitad.

Porcentaje de ensayos en los que se encontró la solución mas eficiente

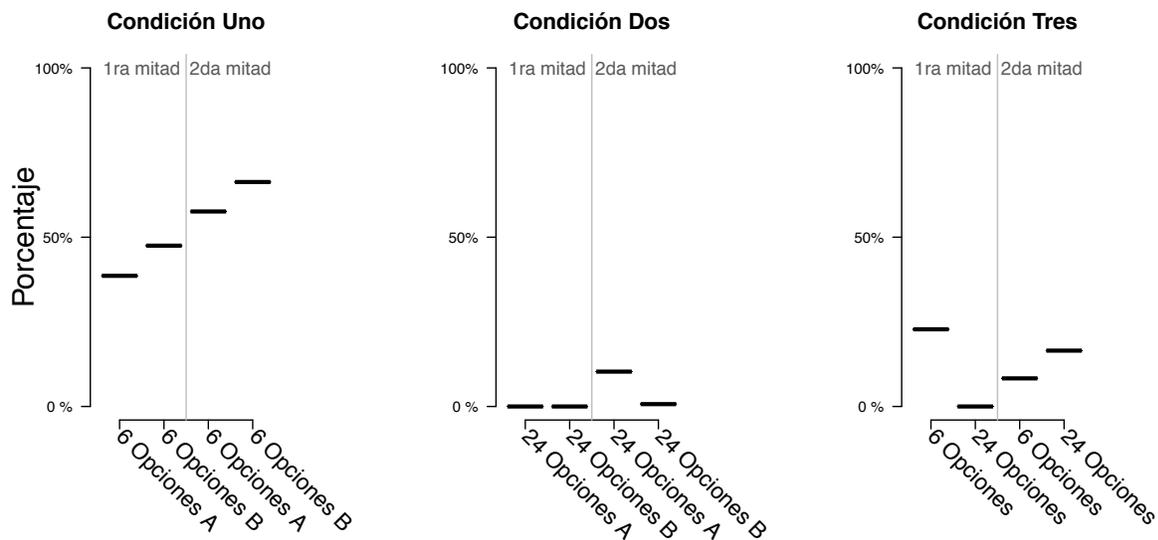


Figura 10. Representa el porcentaje de ensayos en los que se encontró alguna de las soluciones más efectivas en cada una de las dos alternativas para cada una de las tres condiciones. Se divide en dos mitades para ver el cambio en los primeros 20 ensayos y los últimos 20 ensayos. La condición con mayor efectividad en ambas alternativas es la condición uno (6 vs 6 Opciones), superando más del 50% de ensayos correctos en donde se encontró alguna de las soluciones más efectivas. En comparación con las otras dos condiciones que no alcanzan este porcentaje.

En resumen, la condición con mayor efectividad resolviendo la tarea es la condición uno. Este resultado nos indica que, al tener menos opciones para resolver la tarea experimental, se vuelve más sencillo encontrar la mejor solución al problema, en comparación a resolverlo con muchas opciones. Sin embargo, cuando hay muchas opciones disponibles, es posible encontrar la mejor solución al problema, pero requiere de más ensayos para tener contacto con las contingencias y modificar la estrategia.

En el caso de la condición dos, se incrementa el porcentaje de eficiencia, pero no llegó al nivel alcanzado en la condición uno. Curiosamente sucede algo similar en la condición tres, cuando se puede elegir entre muchas y pocas opciones, en la primera mitad la eficiencia en la alternativa de muchas opciones es 0%, y en la segunda mitad este porcentaje incrementó y es similar a la alternativa de muchas opciones en la condición dos.

Al observar que hay una preferencia por muchas opciones, pero es más difícil encontrar la solución más eficiente ¹

¿Qué sucedería si se cambian las relaciones? Haciendo que la alternativa de pocas opciones sea en donde se puede generar la cantidad mínima de respuestas y permite ser más eficiente. Y contrariamente a lo que se espera, la alternativa con muchas opciones ahora sea la que requiera de más respuestas.

En este primer experimento escoger la alternativa con muchas opciones, permitió ser más eficiente, al poder llegar a la meta en solo 4 respuestas. El experimento dos explora la condición en donde la alternativa con pocas opciones sea la que permite llegar a la meta en solo 4 respuestas.

¹La mayoría de los participantes no encontraron la solución más eficiente cuando había muchas opciones, sin embargo, eso no quiere decir que no hayan encontrado otras soluciones, algunos de ellos encontraron la segunda, tercera, cuarta, quinta etc. Para esta tesis, el objetivo se dirigió a la mejor solución y por eso no se presentan esos porcentajes aquí, pero pueden encontrarse en el Anexo .

Segundo Experimento

En los resultados del primer experimento, se observó que al brindar la oportunidad de elegir entre alternativas diferenciables (muchas y pocas opciones), los participantes mostraron una preferencia hacia la alternativa de muchas opciones, dando como resultado un incremento en el porcentaje de ensayos con la solución más eficiente en la segunda mitad del experimento. Para explicar estos resultados surgen dos hipótesis acerca de la variable responsable de la preferencia de los participantes hacia los conjuntos de muchas opciones en la condición tres del primer experimento:

1. La primera es el número de opciones. Simplemente existe una preferencia por las alternativas con un mayor número de opciones, independientemente de que estas permitan generar mejores resultados.
2. La segunda es que son sensibles a los costos de generar la cantidad mínima de respuestas y prefieren la alternativa de muchas opciones ya que pueden ser más eficientes en esa alternativa.

Por esta razón, se planteó un segundo experimento en donde se invirtió la relación de la condición tres del primer experimento, con la intención de dar una respuesta a que variable es responsable de esa preferencia. En este segundo experimento la alternativa de 24 opciones, no contiene opciones que le permitan generar la cantidad mínima de respuestas para resolver la tarea. Al contrario, requiere que se generen más respuestas para completar la tarea experimental, en comparación con la alternativa de 6 opciones. Esto quiere decir, que la alternativa para realizar la cantidad mínima de respuestas en la tarea experimental es la alternativa con 6 opciones.

Al realizar esta inversión de las variables pueden suceder tres cosas: Si los participantes muestran una preferencia a la alternativa de muchas opciones, entonces la variable responsable

de la preferencia será el número de opciones para resolver la tarea.

Por otro lado, si los participantes asignan más respuestas a la alternativa de pocas opciones, entonces son sensibles a los costos y buscan optimizar la solución al problema.

Pero si son indiferentes a las alternativas, existen otras variables que están interactuando de forma tal que los participantes no tienen una preferencia clara por ninguna de las alternativas.

Objetivos específicos del segundo experimento

- a) Comparar si la preferencia hacia los conjuntos de muchas opciones se sigue manteniendo. A pesar de que escoger la alternativa con más opciones no permite solucionar la tarea de la forma más efectiva.
- b) Registrar si existen cambios en las preferencias conforme pasan los ensayos, dando la oportunidad a los participantes de elegir entre los conjuntos de pocas y muchas opciones en repetidas ocasiones.
- c) Comparar el desempeño relativo de los participantes evaluando la eficiencia al resolver la tarea experimental, ante los diferentes conjuntos de opciones. Entendiendo a la eficiencia como la solución de la tarea experimental en la cantidad mínima de respuestas posibles, relativo al número de opciones que estén disponibles para resolver la tarea.

Método del segundo experimento

Para evitar un sesgo de acarreo, se reclutaron 11 nuevos participantes de la Facultad de Psicología de la UNAM. De edades entre 18 y 21 años. Se reportan 10 participantes, ya que uno de ellos no pudo completar la sesión.

Procedimiento del segundo experimento

Este segundo experimento constó de una condición: 6 vs 24 opciones, pero en este caso la alternativa con más opciones, no les brindó la posibilidad de encontrar la solución más eficiente, y en el caso de la alternativa con 6 opciones, existía la posibilidad de encontrar la solución más

eficiente. Siendo más específicos, la alternativa con muchas opciones tuvo la cantidad mínima de respuesta para llegar a la meta establecida en nueve respuestas. Y en la alternativa con pocas opciones, su cantidad mínima de respuestas fueron cuatro, siendo esta la solución más efectiva. Ver el diseño en la Tabla 3.

Tabla 3. Diseño experimental del segundo experimento, las alternativas disponibles y la cantidad mínima de respuestas con las que es posible llegar a la meta como la solución más eficiente.

Condición	Alternativas	Solución más eficiente
Uno	6 vs 24 Opciones	Cuatro respuestas cómo la solución más eficiente para la alternativa con 6 Opciones y; Nueve respuestas cómo la solución más eficiente para la alternativa con 24 Opciones

Como se mencionó en el experimento anterior, había una solución más eficiente para cada una de las alternativas, sin embargo, esta solución podía encontrarse con diferentes combinaciones, dependía de la combinación de opciones y el orden de las respuestas del participante. En el caso de la alternativa con 6 Opciones, cuya solución más eficiente era cuatro respuestas, no puede haber combinaciones que permitan generar menos de cuatro respuestas, pueden generar más, pero no menos. En la alternativa con 24 Opciones, cuya solución más eficiente ahora fueron nueve respuestas, no puede haber combinaciones que permitan generar menos de nueve respuestas, pueden generar más, pero no menos. A continuación, se muestra una tabla que contiene los movimientos que generaba cada una de las opciones de respuesta de ambas alternativas. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Esquema con las opciones de respuesta disponibles para cada alternativa y su movimiento dentro de la matriz.

Alternativa de 24 Opciones			
1) 1 Movimiento Abajo	↓	2) 1 Movimiento Derecha	→
3) 1 Movimiento Abajo-Derecha	↘	4) 1 Movimiento Arriba	↑
5) 1 Movimiento Izquierda	←	6) 1 Movimiento Izquierda-Arriba	↖
7) 2 Movimientos Abajo	↓↓	8) 2 Movimientos Arriba	↑↑
9) 2 Movimientos Derecha	→→	10) 2 Movimientos Arriba-Derecha	↗↗
11) 3 Movimientos Abajo-Izquierda	↙↙↙	12) 4 Movimientos Abajo-Izquierda	↙↙↙↙
13) 2 Movimientos Arriba-Izquierda	↖↖	14) 2 Movimientos Izquierda	→→
15) 3 Movimientos Arriba-Derecha	↗↗↗	16) 1 Movimiento Arriba-Derecha	↗
17) 4 Movimientos Arriba	↑↑↑↑	18) 4 Movimientos Arriba-Izquierda	↖↖↖↖
19) 1 Movimiento Abajo-Izquierda	↙	20) 4 Movimientos Izquierda	←←←←
21) 2 Movimientos Abajo-Izquierda	↙↙	22) 3 Movimientos Arriba-Izquierda	↖↖↖
23) 3 Movimientos Arriba	↑↑↑	24) 3 Movimientos Izquierda	←←←
Alternativa de 6 Opciones			
1) 1 Movimiento Abajo	↓	2) 1 Movimiento Derecha	→
3) 1 Movimiento Arriba	↑	4) 2 Movimiento Abajo-Derecha	↘↘
5) 3 Movimiento Abajo-Derecha	↘↘↘	6) 1 Movimiento Izquierda-Arriba	↖

Nota: Entre cada participante el orden de los botones se aleatorizaba. Independientemente de la función asignada a los botones, siempre se iniciaba la numeración desde el 1 hasta el 6 o hasta el 24 dependiendo la alternativa.

Resultados y discusión del segundo experimento

Para responder al objetivo a) del experimento, se evaluó las preferencias totales de los participantes hacia las alternativas, para esto se analizaron las respuestas de los participantes a las dos alternativas durante los 40 ensayos y se utilizaron *beanplots* para representar a las variables.

Con fines comparativos en la Figura 11 se presentan los resultados de la condición tres del primer experimento y la condición uno del experimento dos. Se representan las respuestas totales que se dieron a las dos alternativas durante los 40 ensayos. Se observa que los participantes del experimento dos, asignaron una cantidad similar de respuestas a ambas alternativas ya que las distribuciones son casi las mismas. Esto quiere decir que ahora los participantes no asignaron más respuestas a la alternativa de 6 opciones, que permitía resolver la tarea de forma más eficiente, por lo tanto, no se observa una preferencia clara hacia ninguna de las alternativas.

Se realizó una prueba t de muestras dependientes para corroborar que no hubo efecto de la variable número de opciones en la media de la alternativa con pocas opciones ($M=19.1$, $SD = 8.76$) con la alternativa de muchas opciones ($M=20.9$, $SD=8.76$); $t(9) = -11.909$, $p > .05$. Aunque las distribuciones de las alternativas se encuentran un poco sesgadas (positiva y negativamente), esta diferencia no es tan clara la diferencia como en el experimento uno.

Respuestas totales a las dos alternativas: 1er y 2do Experimento

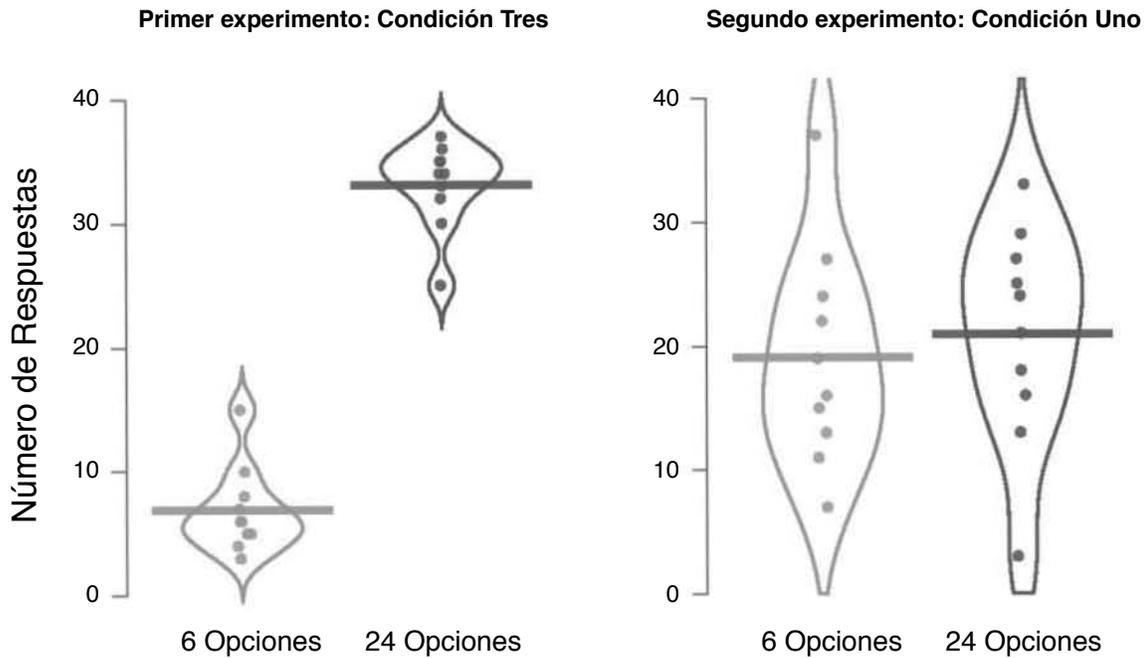


Figura 11. Beanplots de la condición tres del experimento uno y la condición uno del experimento dos, que representan las distribuciones de las respuestas asignadas a las dos alternativas. No se observan diferencias en las distribuciones del experimento dos, esto quiere decir que los participantes asignaron una cantidad similar a ambas alternativas y no hay una preferencia clara hacia ninguna de las dos alternativas. Este resultado contrasta con lo que se obtuvo en el experimento uno, en donde sí hay una preferencia.

El objetivo b) del segundo experimento, se enfoca en el cambio de las preferencias conforme avanzan los ensayos, se presentan los resultados de dos formas: gráficamente y con un porcentaje de cambio que se explicó en el primer experimento.

En la Figura 12 se muestra el cambio de elección de cada uno de los participantes a cualquiera de las dos alternativas durante los 40 ensayos. La mayoría de los participantes alternaron durante toda la sesión y no hubo una preferencia clara hacia ninguna de las alternativas, a excepción de los participantes P51 y P55, quienes después de los primeros ensayos mostraron una preferencia hacia una de las alternativas.

Gráficamente se observó el patrón de alternancia más alto de todos, y esto se confirma con el porcentaje de cambio, que indica una alternancia del 55% en la primera mitad de la sesión

y después disminuyó a un 32% en la segunda mitad. Lo cual puede ayudar a explicar el sesgo observado en las preferencias totales del primer objetivo.

Cambios en la elección de alternativas por participante: Segundo Experimento

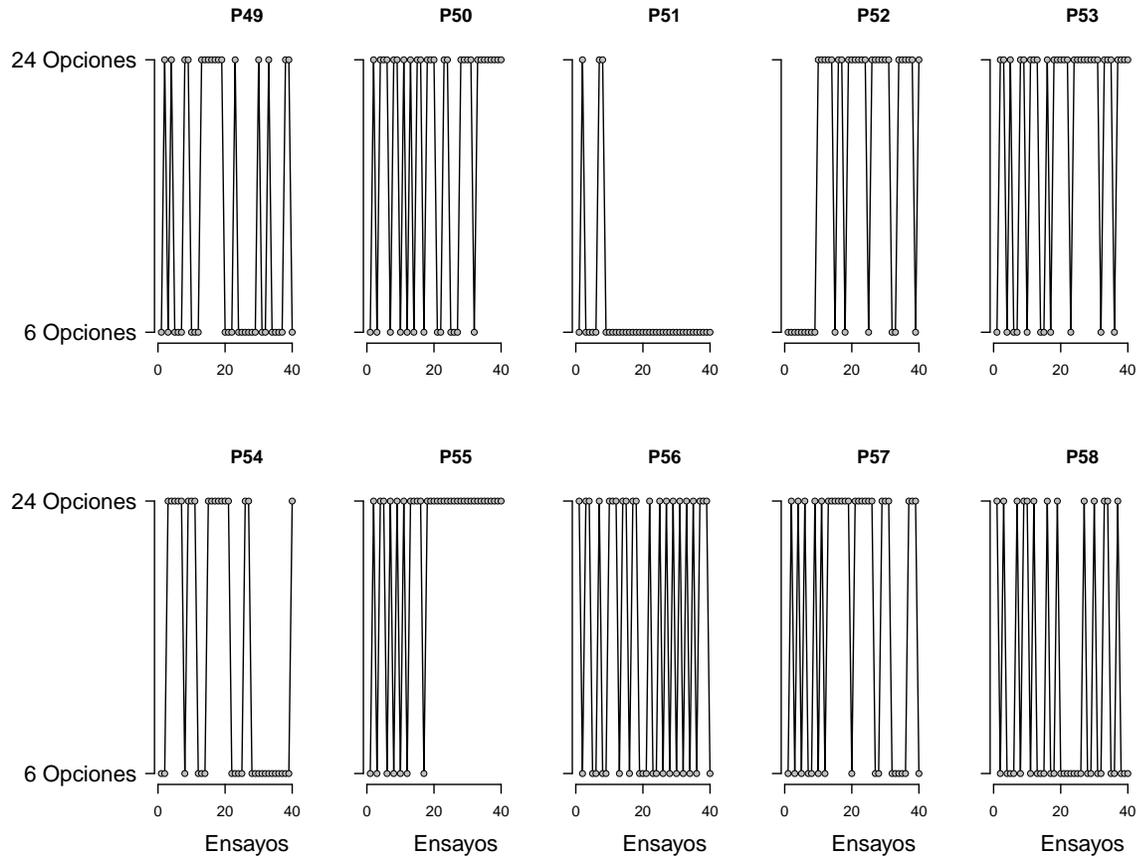


Figura 12. Se muestran los 10 participantes del experimento dos y las respuestas asignadas a las dos alternativas durante los 40 ensayos. Se observa que la mayoría de los participantes (a excepción del P51 y P55) no tuvieron una preferencia clara hacia ninguna alternativa. Alternaron durante toda la sesión y el porcentaje de cambio indica que, grupalmente se alternó un 55% de veces en la primera mitad y disminuyó a un 32% en la segunda mitad.

En resumen, se observó el mayor porcentaje de cambio en la primera mitad de la sesión de todas las condiciones, que posteriormente disminuyó, pero este cambio entre las alternativas puede ser un indicador de mayor inconsistencia respecto a que alternativa elegir.

Tener más opciones que no ayudan a resolver la tarea de forma más eficiente, no genera una preferencia hacia esa alternativa, pero tampoco hay una preferencia a la alternativa que si permite encontrar la solución más efectiva.

El objetivo c) del segundo experimento se enfoca a la efectividad de los participantes para resolver la tarea experimental, recordemos que cada alternativa tenía una cantidad mínima de respuestas posibles que se podían ejecutar, a la cual llamamos la solución más eficiente, de esta forma es posible comparar su desempeño relativo ante los dos conjuntos de opciones. La eficiencia sigue definida como la solución de la tarea experimental en la cantidad mínima de respuestas posibles, relativo al número de opciones que estén disponibles para resolver la tarea.

Igual que en el primer experimento la alternativa con pocas opciones de movimientos tuvo diferentes soluciones, pero en esta ocasión la solución más eficiente era llegar a la meta en solo 4 respuestas. Y en la alternativa con muchas opciones de movimientos, la solución más eficiente era llegar a la meta en 9 respuestas. Esto quiere decir que, si los participantes escogen la alternativa con pocas opciones, les permitiría ejecutar la cantidad mínima de respuestas para solucionar la tarea, a la que se evalúa como la solución más eficiente posible.

Para hacer un análisis de la efectividad, se volvió a sacar el porcentaje de ensayos en los que se encontraron las soluciones más eficientes para cada una de las alternativas, dividido en los primeros 20 ensayos y en los últimos 20. Para facilitar la comparación se vuelven a presentar las tres condiciones del primer experimento en la Figura 13.

En el segundo experimento se observa el mismo patrón de las condiciones en donde está presente la alternativa con 24 opciones, este patrón es un incremento de la eficiencia en la segunda mitad de la sesión para esa alternativa. Recordemos que en esta alternativa se observa un sesgo positivo en la preferencia total de los participantes, lo cual explicaría que a partir de la segunda mitad de la sesión tienen mayor contacto con las contingencias de esa alternativa. Sin embargo, este porcentaje continúa estando por debajo de la condición uno del primer experimento, el cual está por arriba del 50%, siendo la condición con mayor efectividad resolviendo la tarea. Este resultado sigue confirmando que, al tener menos opciones para resolver la tarea experimental, se vuelve más sencillo encontrar la mejor solución al problema, en comparación a resolverlo con muchas opciones.

Es posible encontrar la mejor solución al problema cuando hay muchas opciones, pero requiere de más ensayos para tener contacto con las contingencias. Aunque la alternativa con pocas opciones permitía ser más eficiente, no se mostró una preferencia hacia esta. Esta indiferencia de los participantes nos indica que al invertir las variables; el número de opciones y el costo

Porcentaje de ensayos en los que se encontró la solución mas eficiente

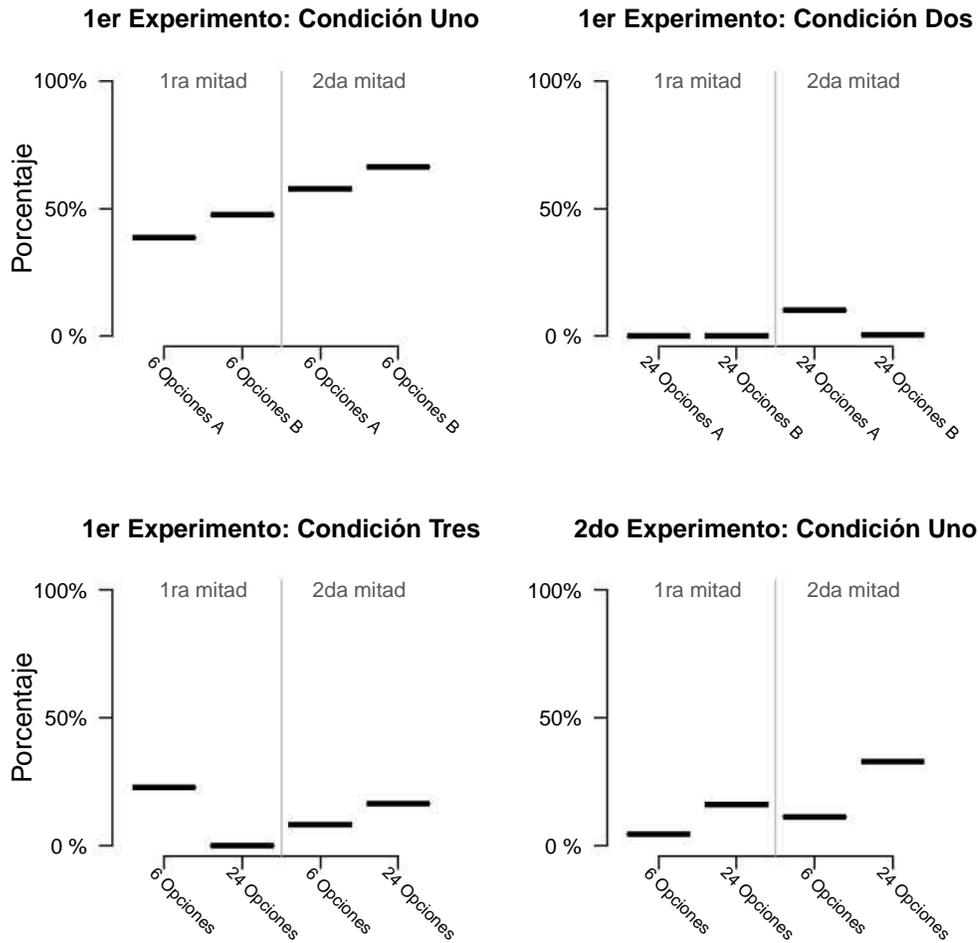


Figura 13. Representa el porcentaje de ensayos en los que se encontró alguna de las soluciones más efectivas en cada una de las dos alternativas para el experimento dos (se agregan las condiciones del primer experimento con fines comparativos). Se divide en dos mitades para ver el cambio en los primeros 20 ensayos y los últimos 20 ensayos. El porcentaje de efectividad en la primera mitad se encuentra muy por debajo del 50 %, pero en la segunda mitad, la alternativa de 24 opciones, que no era la más eficiente, tiene un porcentaje mayor de efectividad en comparación con la alternativa de 6 opciones.

de ejecutar la cantidad mínima de respuestas, podría resultar inconsistente para los participantes, ante una situación donde escoger pocas opciones sea la alternativa que ayude a encontrar mejores soluciones y no la que tiene muchas opciones.

Discusión general

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del número de opciones en el proceso de elección a través de la preferencia y la eficiencia en la solución de una tarea experimental adaptada de Vogel y Annau (1973), dependiendo de la cantidad mínima de respuestas que se puedan generar para resolverla. Una de las razones que generó este estudio fue la poca evidencia que sustenta al modelo de sobrecarga de opciones, que principalmente se enfoca en la participación del sujeto en la adquisición de bienes y cómo afecta los estados de “bienestar”, “satisfacción”, y “felicidad” al tener muchas opciones para escoger. La recopilación de esta información se hace con cuestionarios o reportes verbales que proporcionan los participantes, haciendo poco énfasis en la conducta de elección y la descripción de las contingencias. De esta forma fue que surgió la idea de proponer una tarea experimental que permitiera, principalmente, evaluar y medir dos efectos del modelo de sobrecarga de opciones propuesto principalmente por Schwartz (2004).

Uno de los problemas que surgen al estudiar los procesos de elección a partir de ensayos discretos y cuestionarios, es la obtención de información incompleta, confusa o con ruido de variables extrañas que no han sido del todo controladas. Esto dio pie a la justificación de estudiar a la elección con las herramientas que nos brinda el arreglo típico del Análisis Experimental de la Conducta para el estudio de la elección con dos teclas o alternativas, cada una con un programa. Este arreglo permite evaluar repetidamente la elección del organismo, por lo tanto, el número de respuestas o la cantidad de tiempo que el animal destina a cada alternativa durante una sesión puede ser considerado como una medida de su preferencia. De esta forma se puede usar su elección para cuantificar el valor relativo de recompensa con diferentes condiciones de reforzamiento (De Villiers, 1977). Esto dio pie a estudiar dos de los efectos propuestos por el modelo de sobrecarga de opciones.

1. Evaluar las preferencias hacia los conjuntos de pocas o muchas opciones, pero dando la

oportunidad de escoger más de una vez.

2. Comparar la eficiencia de los participantes al resolver la tarea experimental con muchas o pocas opciones. Para comprobar si al tener muchas opciones se es menos eficiente.

Estudiar el proceso de elección con ensayos repetidos cuando hay muchas opciones, permitió observar cómo la información de una elección, puede modificar la preferencia de los participantes en las elecciones subsecuentes. De esta forma se encontró que elegir entre dos alternativas similares con la misma información, no permite que se genere una preferencia hacia ninguna. Sin embargo, cuando las alternativas son diferenciables y una de ellas tiene muchas opciones que permiten ser más eficiente, se genera una preferencia clara por esta alternativa, a pesar de no encontrar las soluciones más eficientes. Lo cual no concuerda con lo propuesto por el modelo de sobrecarga de opciones, que propone que un conjunto de muchas opciones incrementa el atractivo de las opciones más simples de entender, dejando de lado aquellas opciones más complejas que requieran invertir más recursos para explorar sus propiedades (Iyengar & Kamenica, 2010; Schwartz, 2004)

Dado los resultados del primer experimento, se planteó un segundo experimento, donde se invirtieron las variables y ahora escoger la alternativa con pocas opciones es la que permitía ser más eficiente. La intención fue evaluar si el número de opciones era la variable que causaba la preferencia por esa alternativa. Los resultados mostraron una indiferencia hacia las dos alternativas, muy similar a las condiciones con alternativas iguales, la diferencia se encontró en el porcentaje de cambio entre las dos alternativas, pues en esta condición obtuvo el porcentaje de cambio más alto de todos. Esto nos estaría indicando que la conducta de los participantes se afecta no solamente por elegir entre pocas o muchas opciones, los resultados indican que hay una interacción entre el número de opciones y la sensibilidad al costo de generar la cantidad mínima de respuestas con la alternativa que tiene pocas opciones. En otras palabras, puede decirse que la forma de presentación de esas dos alternativas no es algo que suceda normalmente en la vida diaria.

Usualmente ofrecer más opciones es un indicador de mayor variedad y riqueza en la elección, pero en este caso tener muchas opciones que no ayudan a resolver la tarea de una mejor forma puede resultar inconsistente. Lo cual podría verse reflejado en una especie de “perseverancia” a

la alternativa con más opciones, que no genera mejores resultados, y puede ser el resultado de las convenciones tradicionales; más opciones se relaciona con mayores herramientas y mejores resultados.

En particular, los resultados del segundo experimento no cumplieron por completo el objetivo de encontrar cuál de las variables es responsable de la preferencia hacia la alternativa con muchas opciones, por eso se propone un tercer experimento dejando la posibilidad de encontrar la solución más eficiente en ambas alternativas igual, y la única diferencia sea la cantidad de opciones en las alternativas. Al mantener las condiciones prácticamente constantes con la cantidad de opciones como única diferencia sea la cantidad de opciones, se esperaría observar si el número de opciones es la variable responsable de la preferencia.

Este procedimiento también permitió evaluar la eficiencia de los participantes para resolver la tarea cuando lo hacen con muchas o pocas opciones. Se encontró que el porcentaje de eficiencia cuando se tienen pocas opciones para elegir, es más alto que cualquier otro, y esto puede deberse a que no se requiere invertir demasiados recursos para encontrar las soluciones que permiten ser más eficiente. Este resultado es consistente con la literatura del modelo de sobrecarga de opciones, según Schwartz (2004), conforme el número de opciones en el conjunto aumenta, el esfuerzo para tomar una buena decisión escala de la misma forma. Es la razón por la que no siempre manejamos la tarea de tomar una decisión de la forma más efectiva según los estudios de Iyengar & Lepper (2000), en donde los autores concluyen que recolectar información de menos opciones es más sencillo que hacerlo de 20 o 30 opciones. Por lo tanto, en vez de tratar de recolectar la información las personas simplemente tratan de adivinar dicha información.

Sin embargo, un patrón interesante al evaluar la efectividad cuando está presente la alternativa con muchas opciones, fue un incremento en la segunda mitad de la sesión para todas las condiciones. Ahí se puede observar que la experiencia adquirida en los ensayos anteriores les permitió mejorar su regla conductual, pero requirió de una mayor inversión de recursos por parte de los participantes y por lo mismo no alcanzan los niveles de la condición que solamente tiene pocas opciones.

El modelo indica que las personas prefieren los conjuntos de pocas opciones porque resultan menos complejos (Iyengar & Kamenica, 2010; Schwartz, 2004), pero se pudo observar que no necesariamente tiene que suceder eso. Cuando una alternativa ofrece mejores resultados, se ter-

mina eligiendo esa alternativa, aunque eso solo sucede después de los primeros ensayos, después de tener contacto con las contingencias y comparar los resultados obtenidos. Los participantes tuvieron que invertir más recursos en la alternativa de muchas opciones esa alternativa, pero terminaron eligiéndola. Aquí radica la importancia de evaluar las variables que afectan las reglas y patrones conductuales al tener contacto con las contingencias en repetidas ocasiones y no evaluarlas aisladas en un momento en el tiempo.

Desde el punto de vista de adaptación conductual, Staddon (2014) hace énfasis en cómo la variabilidad conductual y los patrones conductuales permiten explicar a la conducta en términos de sus consecuencias, sin caer en la trampa de una sola racionalidad como lo hace la teoría económica clásica, incluso bajo el modelo de racionalidad limitada, se describe como un organismo detiene su búsqueda una vez que encuentra una opción lo suficientemente buena (Gigerenzer et al., 2001; Thaler, 2015). Esta descripción de la conducta de elección tiene cierta semejanza con uno de los ejemplos más simples de variación en organismos unicelulares: Kinesis, donde hay una alternancia entre movimiento aleatorio y dirigido, hacia el gradiente donde se encuentra la concentración de alimento, si este umbral comienza a disminuir, el organismo comienza a moverse de nuevo (Staddon, 2014).

La adaptación es un mecanismo que compartimos todos los organismos, lo que nos permite vivir en entornos cambiantes, la asignación de nuestra conducta es de suma importancia para nuestra supervivencia. En el caso de una conducta no-racional para un organismo en algún momento del tiempo, no implica que en el pasado esta solución no le brindó los mejores resultados. Incluso patrones conductuales de toda una especie que parecieran ser no-rationales actualmente, no implica que hace cientos de años ese patrón no haya sido de gran ayuda para la supervivencia de la especie. Es por eso que la propuesta de Staddon (2014) resulta interesante para analizar la conducta de elección racional en términos de sus consecuencias.

Como un ejemplo, en la condición tres del primer experimento, si se hubieran evaluado solamente los primeros 5 ensayos, desde la teoría económica clásica diríamos que los participantes no fueron racionales en su elección. Pero al analizar los ensayos posteriores se puede observar como el contacto con las contingencias, provoca que su conducta se vuelva “racional” al mostrar una preferencia por la alternativa con muchas opciones. Para el caso del experimento dos, seguramente se necesitarían más ensayos para que el contacto con las consecuencias permitiera

ejecutar una conducta más “racional”, debido a que, en el pasado, lo racional siempre ha sido escoger aquello que da más opciones y cambiar esas reglas que funcionaron en el pasado puede ser difícil. Desde este punto de vista los resultados discrepan de la teoría racional clásica, pero encajan en el marco de adaptación conductual y el aprendizaje por reforzamiento. Para poder entender cómo la gente maneja estas contingencias tan complejas, se necesita algo similar a los modelos animales en conducta operante. Al analizarlo de esta forma las predicciones pueden hacerse a partir de las variables modificadas o del programa (Staddon, 2010).

Es muy importante señalar que este trabajo no busca ser un experimento conclusivo sobre como evaluar el modelo de sobrecarga de opciones o elección en general, sino un estudio exploratorio en donde se propone una forma diferente de aproximarse al modelo y a las variables que controlan sus efectos. Lo encontrado en este estudio tiene la intención de funcionar como un punto de partida para futuras investigaciones interesadas en el tema de las opciones, o en la variabilidad conductual.

En el caso particular de la racionalidad, no parece ser un camino del todo correcto si se quiere entender qué sucede con la conducta de elección en diferentes situaciones y momentos temporales cuando se manipulan variables. Sin embargo, analizar a la elección desde el punto de vista de adaptación conductual y con procedimientos experimentales que nos permitan estudiar el desarrollo de la conducta de elección, puede facilitar la diferenciación e identificación de las variables responsables de estos fenómenos.

Bibliografía

- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: bias and undermatching. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 22(1):231–242.
- Benartzi, S., Peleg, E., & Thaler, R. H. (2007). Choice architecture and retirement saving plans.
- Boatwright, P. & Nunes, J. C. (2001). Reducing assortment: An attribute-based approach. *Journal of marketing*, 65(3):50–63.
- Catania, A. C. (1963). Concurrent performances: reinforcement interaction and response independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(2):253–263.
- Chung, S.-H. (1965). Effects of delayed reinforcement in a concurrent situation1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(6):439–444.
- De Villiers, P. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. *Handbook of operant behavior*, pages 233–287.
- Fantino, E. (2004). Behavior-analytic approaches to decision making. *Behavioural processes*, 66(3):279–288.
- Gigerenzer, G., Selten, R., et al. (2001). Rethinking rationality. *Bounded rationality: The adaptive toolbox*, 1:1–12.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 4(3):267–272.
- Iyengar, S. S. & Kamenica, E. (2010). Choice proliferation, simplicity seeking, and asset allocation. *Journal of Public Economics*, 94(7):530–539.

- Iyengar, S. S. & Lepper, M. R. (2000). When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing? *Journal of personality and social psychology*, 79(6):995.
- Iyengar, S. S., Wells, R. E., & Schwartz, B. (2006). Doing better but feeling worse looking for the “best” job undermines satisfaction. *Psychological Science*, 17(2):143–150.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Kamenica, E. (2008). Contextual inference in markets: On the informational content of product lines. *The American Economic Review*, 98(5):2127–2149.
- Kampstra, P. et al. (2008). Beanplot: A boxplot alternative for visual comparison of distributions. *Journal of statistical software*, 28(1):1–9.
- Oliveira, A. (2007). A discussion of rational and psychological decision-making theories and models: The search for a cultural-ethical decision-making model. *Electronic journal of business ethics and organization studies*, 12(2):12–13.
- Over, D. (2004). Rationality and the normative/descriptive distinction. *Blackwell handbook of judgment and decision making*, pages 3–18.
- Phillips, N. (2016). yarr: A companion to the e-book yarr!: The pirate’s guide to r. *R package version 0.1*.
- Phillips, N. (2107). Yarr! the pirate’s guide to r. <https://bookdown.org/ndphillips/YaRrr/>.
- Pretz, J. E., Naples, A. J., & Sternberg, R. J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. *The psychology of problem solving*, 30(3).
- Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 33(2):153–166.
- Schwartz, B. (2004). *The paradox of choice: Why more is less*. Ecco New York.
- Schwartz, B., Ward, A., Monterosso, J., Lyubomirsky, S., White, K., & Lehman, D. R. (2002). Maximizing versus satisficing: happiness is a matter of choice. *Journal of personality and social psychology*, 83(5):1178.

- Shettleworth, S. J. (2010). *Cognition, evolution, and behavior*. Oxford University Press.
- Simon, H. A. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological review*, 63(2):129.
- Staddon, J. (2014). *The new behaviorism*. Psychology Press.
- Staddon, J. E. (2010). *Adaptive behavior and learning*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., Rodríguez, J. E., Salinas, M. E. O., & Ponce, L. R. (2011). *Psicología cognoscitiva*. Cengage Learning.
- Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The making of behavioral economics*. WW Norton & Company.
- Tversky, A. & Shafir, E. (1992). Choice under conflict: The dynamics of deferred decision. *Psychological science*, 3(6):358–361.
- Vogel, R. & Annau, Z. (1973). An operant discrimination task allowing variability of reinforced response patterning1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20(1):1–6.

Anexo 1

Desigualdad 1. Sea $a \in \mathbb{R}$ y $a > 0 \Rightarrow \frac{a}{2} < a < 2a$

La demostración se hace por contradicción de la hipótesis y por casos: primero el caso $i) \frac{a}{2} < a$, y después el caso $ii) a < 2a$. Suponiendo que $i) \frac{a}{2} \not< a$ y que $ii) a \not< 2a$

$$\begin{array}{ll} i) \quad \frac{a}{2} \geq a \Rightarrow \frac{a}{2} \cdot \frac{1}{a} \geq a \cdot \frac{1}{a} & \text{Multiplicar por } \frac{1}{a} > 0 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \geq 1 \perp & \text{Contradicción} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} ii) \quad a \geq 2a \Rightarrow a \cdot \frac{1}{a} \geq 2a \cdot \frac{1}{a} & \text{Multiplicar por } \frac{1}{a} > 0 \\ \Rightarrow 1 \geq 2 \perp & \text{Contradicción} \end{array}$$

Por $i)$ se concluye que $\frac{a}{2} < a$ tiene que ser verdadera, y por $ii)$ se concluye que $a < 2a$ tiene que ser verdadera. Por lo tanto $\frac{a}{2} < a < 2a$ tiene que ser verdadera. ■

Anexo 2

Porcentaje de los diferentes números de respuesta con las que se resolvió la tarea **experimental**. Todas las condiciones divididas en la primera y segunda mitad.

Número de respuestas con las que se resolvió la tarea	Exp1C1: 6 vs 6 Opciones				Exp1C2: 24 vs 24 Opciones				Exp1C3: 6 vs 24 Opciones				Exp2C1: 6 vs 24 Opciones			
	Primera mitad		Segunda mitad		Primera mitad		Segunda mitad		Primera mitad		Segunda mitad		Primera mitad		Segunda mitad	
	A 50.5%	B 49.5%	A 49.5%	B 50.5%	A 41%	B 59%	A 29%	B 71%	A 28.5%	B 71.5%	A 6%	B 94%	A 47%	B 53%	A 48.5%	B 51.5%
4	-	-	-	-	0	0	10.3	0.7	-	0	-	16.5	4.3	-	11.3	-
5	-	-	-	-	17.1	9.3	25.9	26.1	-	14.7	-	38.3	21.3	-	35.1	-
6	-	-	-	-	1.2	0.8	3.4	6.3	-	4.2	-	6.9	9.6	-	16.5	-
7	-	-	-	-	13.4	11.9	19.0	10.6	-	4.2	-	4.8	1.1	-	1.0	-
8	-	-	-	-	3.7	5.1	5.2	7.7	-	8.4	-	3.7	2.1	-	4.1	-
9	38.6	47.5	57.6	66.3	8.5	0.8	8.6	6.3	22.8	7.0	8.3	5.3	5.3	16.0	4.1	33.0
10	14.9	9.1	15.2	11.9	1.2	1.7	3.4	0	8.8	4.9	33.3	1.6	3.2	7.5	2.1	3.9
11	6.9	5.1	4.0	3.0	1.2	5.1	1.7	12.0	8.8	4.2	8.3	2.7	2.1	0.9	1.0	1.9
12	4.0	5.1	6.1	4.0	6.1	2.5	3.4	2.1	5.3	1.4	0	1.1	3.2	0.9	3.1	3.9
13	4.0	3.0	3.0	3.0	3.7	0.8	3.4	3.5	8.8	2.8	0	4.8	6.4	1.9	1.0	2.9
14	3.0	4.0	5.1	3.0	1.2	3.4	0	3.5	0	2.1	0	3.7	4.3	0.9	0	2.9
15	2.0	3.0	0	1.0	2.4	3.4	3.4	3.5	8.8	0.7	0	0.5	5.3	0	1.0	0
16	0	1.0	1.0	1.0	2.4	0.8	1.7	4.2	7.0	3.5	8.3	0.5	2.1	3.8	1.0	3.9
17	9.9	5.1	2.0	2.0	1.2	5.9	0	3.5	1.8	4.2	16.7	3.7	10.6	1.9	7.2	7.8
18	4.0	4.0	2.0	1.0	1.2	0.8	0	0	3.5	7.0	8.3	1.1	2.1	0.9	4.1	1.0
19	2.0	2.0	0	0	2.4	0.8	1.7	0	7.0	1.4	0	0.5	4.3	4.7	1.0	2.9
20	3.0	2.0	1.0	0	2.4	3.4	1.7	2.1	10.5	2.1	0	1.1	1.1	1.9	0	1.0
21	2.0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.8	2.8	0	0	0	0.9	1.0	1.9
22	1.0	0	1.0	0	3.7	6.8	0	0.7	0	0	0	0.5	2.1	0.9	1.0	1.0
23	2.0	3.0	0	1.0	0	2.5	0	0	0	1.4	8.3	0	2.1	1.9	2.1	0
24	1.0	0	0	0	2.4	3.4	1.7	0.0	0	0.7	0	0	0	0.9	1.0	0
25	1.0	1.0	0	0	0	1.7	0	1.4	3.5	0.7	0	0	1.1	0.9	0	2.9
26	0	0	1.0	1.0	1.2	4.2	0	0	0	0.7	0	0.5	0	2.8	0	8.7
27	0	1.0	0	2.0	0	0	1.7	0	0	4.2	0	0	0	3.8	0	7.8
28	1.0	0	0	0	0	1.7	0	0.7	0	0.7	0	0.5	1.1	0.9	0	2.9
29	0	2.0	0	0	0	0	0	0.7	0	0.7	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	1.4	0	0	0	3.8	0	0
31	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	1.4	0	0	2.1	0.9	0	1.0
32	0	1.0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	2.1	0	0	1.1	0.9	0	0
33	0	0	0	0	2.4	0	1.7	0	0	0	0	0	1.1	1.9	0	1.0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0.5	1.1	1.9	0	1.9
35	0	1.0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
37	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
38	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0.7	0	2.8	0	0	0	1.9	0	0
39	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
40	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
41	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	0	0
42	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0.7	0	0	0	2.8	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	1.2	0	1.7	0	0	0	8.3	0	0	0	1.0	0
45	0	0	1.0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	1.2	0.8	0	0	0	0.7	0	0	0	0.9	0	0
49	0	0	0	0	0	0.8	0	0.7	0	0	0	0	0	0.9	0	0
50<	0	0	0	0	6.1	14.4	0	1.4	0	4.9	0	1.0	0	21.7	0	5.8