



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**TOMA DE DECISIONES BAJO RIESGO E  
INCERTIDUMBRE EN UNA TAREA DE IOWA  
MODIFICADA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**MONSERRAT MORALES RUVALCABA**

**DIRECTOR: MARCOS FRANCISCO ROSETTI SCIUTTO  
REVISORA: LIGIA COLMENARES VÁZQUEZ**

**SINODALES:**

**MTRO. MIGUEL HERRERA ORTIZ  
DRA. LIVIA SÁNCHEZ CARRASCO  
DRA. PATRICIA ROMERO SÁNCHEZ**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2022.**



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.

*A Miguel, Cuca y Martha*

... “Algún día aprenderemos, como ya lo ha hecho todo lo que existe con nosotros, a conformarnos con vivir. Será el último ideal”.

**Maurice Maeterlinck**

“La vida de cada hombre es un camino hacia sí mismo, el intento de un camino, el esbozo de un sendero”.

**Hermann Hesse**

## AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias a Marcos Rosetti por su enorme paciencia conmigo, por el apoyo brindado para (por fin) terminar este largo, larguísimo proceso, seguramente otros tutores me hubieran mandado al diablo, así que... gracias infinitas Marcos.

También quiero agradecer a la profesora Ligia Colmenares por sus excelentes aportaciones a mi trabajo, así como sus constantes mensajes para motivarme a terminar. A los profesores Miguel Herrera, Livia Sánchez y Patricia Romero por las observaciones que me realizaron y que definitivamente ayudaron a mejorar mi escrito, de igual manera agradezco su paciencia. A Dana por su invaluable ayuda y a todos los participantes implicados.

A mis amigos que siempre han estado ahí para apoyarme y darnos nuestros zapes mutuamente cuando es necesario, mis chamitos lo más góticool, las reinas de la noche: Tani, Marlesuki (la más inventada), Kenyi, Mada (aunque nos abandonó por el sueño oaxaqueño y el queso en bolita), Lalo el onvre, Vani bb, la Salma, a mi Rosita querida (por muchos años más de ver dragas y a la sailorfag), la Ix (favorite worst geminis), mi aquelarre de ifoy y a William caragato, por los años de amistad y este último año de buenos momentos hablando de nuestras crisis existenciales. A todos por escucharme y darme la satisfacción de tener a gente con la que pueda compartir mi forma de ver la vida. Los quiero muchísimo.

Y por supuesto a mi familia, por no presionarme (más de la cuenta) y por estar ahí cuando más lo he necesitado, ustedes y mis amigos son y siempre serán lo más importante. A mis abuelos Miguel, Cuca y Martita, por ser mis otros padres, definitivamente la vida no me va a alcanzar para agradecerles como es debido, me han dado todo y a mi... "sólo se me ocurre amarles" ... A mis papás Sandra y Manpi, gracias

por amarme, por tolerar mi carácter y motivarme a seguir intentándolo aun cuando ya estoy cansada as hell. A mi hermano, porque hemos aprendido a soportar nuestros horribles caracteres y a pesar de las peleas, sabemos que contamos el uno con el otro.

A mis tíos Blanca, Héctor y Lalo por ser mis otros padres (fui afortunada de tener muchos papás y mamás), por creer en mí y dedicarme lo mejor que se le puede dedicar a una persona; amor, ternura y comprensión :P. A mis primos Rox y Héctor por ser mis otros hermanos, por pasar buenos momentos juntos, por acompañarnos en esta familia loca que nos tocó, pero ¿qué familia no lo está?

Mi vida sería muy aburrida sin todos ustedes, doy gracias al “pinche azar” (cómo decía un profe) por tenerlos conmigo.

Por último, quiero agradecer al dibujo, cartonería, anime, manga y al arte en general, por ayudarme a satisfacer mis impulsos creativos y a ver la existencia de otra manera, sino fuera este mi escape de la realidad, seguramente ya estaría muerta. A mis compitas y mi sensei Zancu del Taller Niño Calavera por los buenos momentos y las pláticas super chidas, por hacerme sentir en mi elemento y ayudarme a crecer esta panza chelera, ya los considero familia. También a los memes y la maravillosa comunidad de internet que los crea, definitivamente es el mejor invento del siglo. A los niños con los que trabajo, porque sin darse cuenta me están cambiando la vida.

## ÍNDICE

ANTECEDENTES .....	7
TOMA DE DECISIONES.....	7
INCERTIDUMBRE .....	7
2.1 TIPOS DE INCERTIDUMBRE .....	7
EL VALOR DE LA INFORMACIÓN EN UN MUNDO CAMBIANTE .....	8
3.1 ESTIMACIÓN DE LAS NUEVAS CONTINGENCIAS.....	9
CÓMO AFECTAN LOS RESULTADOS PREVIOS LA TOMA DE DECISIONES.....	10
4.1 TEORIA DE LA UTILIDAD ESPERADA.....	12
4.2 TEORÍA DEL PROSPECTO .....	15
JUSTIFICACIÓN .....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
OBJETIVO GENERAL .....	20
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	21
HIPÓTESIS.....	22
MÉTODO.....	23
PARTICIPANTES.....	23
TAREA EXPERIMENTAL.....	24
PROCEDIMIENTO.....	26
RESULTADOS .....	31
DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIÓN.....	49

REFERENCIAS .....49

ANEXO 1 .....56

## **ANTECEDENTES**

### **TOMA DE DECISIONES**

La toma de decisiones, un fenómeno que nos permite evaluar las oportunidades disponibles y seleccionar entre varias opciones (Sternberg, 2011), tiene una estructura básica de “entrada-procesamiento-salida-retroalimentación”. Por “entrada” nos referimos a la presentación de estímulos separados, cada uno de los cuales predice un resultado gratificante o aversivo medible, por “procesamiento” nos referimos a la evaluación de estos estímulos y la formación de preferencia entre las opciones disponibles, finalmente la “salida” es la acción llevada a cabo en respuesta al estímulo seleccionado y la retroalimentación es la experiencia y la evaluación del resultado que sigue a la elección (Ernst & Paulus, 2005).

### **INCERTIDUMBRE**

Si bien la teoría clásica de la decisión asume que quienes toman decisiones están totalmente informados sobre todas las posibles opciones y sus posibles resultados (Sternberg, 2011), en los contextos de elección, muchas decisiones implican incertidumbre (Platt & Huettel, 2008). La incertidumbre se define como el estado psicológico en el que un agente que toma decisiones carece de conocimiento sobre el resultado que se obtendrá ante su elección. Este concepto ha sido debatido en términos de su operacionalización y se ha estudiado en recompensas probabilísticas, magnitudes, ambigüedad y riesgo (Huettel et al., 2005).

#### ***TIPOS DE INCERTIDUMBRE***

La incertidumbre se puede dividir en dos conceptos: riesgo o incertidumbre esperada, y ambigüedad o incertidumbre de estimación (O'Reilly, 2013). Riesgo se entiende como la incertidumbre que surge de la estocasticidad inherente al medio ambiente, de manera



específica se refiere a situaciones con una distribución conocida de posibles resultados (Platt & Huettel, 2008). Por el contrario, la incertidumbre que surge del conocimiento incompleto del observador sobre el medio ambiente se denomina incertidumbre de estimación o ambigüedad (Knight, 1921). La ambigüedad es el tipo de incertidumbre que puede reducirse al obtener información, por ejemplo, al aumentar el número de observaciones del entorno. La ambigüedad generalmente aumenta cuando se cree que el entorno ha cambiado a un nuevo estado (O'Reilly, 2013).

## **EL VALOR DE LA INFORMACIÓN EN UN MUNDO CAMBIANTE**

Se define información como una medida numérica de la incertidumbre de un resultado, centrándose exclusivamente en sus propiedades reductoras de la ambigüedad. Para que esta reducción sea informativa, debe ser "útil" para los individuos (Dall et al., 2005). La incertidumbre plantea problemas importantes en la vida. Para funcionar eficientemente en su entorno, los agentes (humanos y animales) necesitan hacer predicciones. Podemos pensar que las predicciones se basan en un modelo interno del entorno, que representa la información disponible que se ha recopilado y predice lo que sucederá en el futuro (O'Reilly, 2013; Schmidt et al., 2010).

El desafío es decidir exactamente qué datos deben usarse para crear una representación actualizada y qué datos ya no son relevantes (Behrens et al., 2007). Por ejemplo: en un entorno estacionario (un entorno que no cambia con el tiempo), todos los datos del pasado, sin importar la antigüedad, podrían usarse para formar una representación interna del estado actual (O'Reilly, 2013), pero, si el entorno ha sufrido un cambio brusco, la mejor solución puede ser identificar el punto de cambio y utilizar todos los datos a partir de ese momento, sin tener en cuenta los datos anteriores al mismo (Rushworth & Behrens, 2008). A esto se le conoce como un entorno imprevisiblemente cambiante, el cual sufre

cambios en su estructura que lo mueven a un estado desconocido imposible de inferir con las reglas aprendidas previamente (Bland & Schaefer, 2012a). Por lo que existe una compensación entre usar la mayor cantidad de datos posible (para aumentar la precisión de la representación) y omitir datos antiguos, que pueden ser irrelevantes o engañosos.

### ***ESTIMACIÓN DE LAS NUEVAS CONTINGENCIAS***

La relación de la contingencia estímulo-respuesta-consecuencia, puede representar la toma de decisiones cuando hay más de una alternativa. Cada combinación de conductas y estímulos tiene resultados diferentes, por lo que es crucial para los organismos aprender a discriminar estas relaciones. Dichas asociaciones se conforman a través de la experiencia previa (Bland & Schaefer, 2012). Los organismos se enfrentan a un doble reto: estimar la probabilidad asociada a un evento y posteriormente estimar la probabilidad de vigencia del estado con dicha probabilidad (Gallistel et al., 2014).

Sin embargo, en muchas situaciones de la vida cotidiana no hay señales que indiquen que la contingencia conducta-ambiente ha cambiado. Si un agente con capacidad de tomar decisiones no puede conocer con precisión las probabilidades de resultados potenciales, entonces únicamente puede discernir con base a experiencias previas, que sirven de retroalimentación (Platt & Huettel, 2008). En su forma más elemental la tarea de un organismo es integrar la información que obtiene de las consecuencias recibidas en el pasado con la información extraída de las consecuencias recientes, lo que comprende:

1. Estimar la probabilidad de éxito en un estado
2. Detectar un estado y los cambios en el mismo
3. Predecir estados futuros a partir de estados experimentados en el pasado (Behrens et al., 2007)

Estos elementos se capturan en los métodos Bayesianos, que expresan un concepto general sobre cómo deben actualizarse las creencias de un observador a la luz de nuevas observaciones. La estimación probabilística de Bayes enuncia la idea de que el grado en que el observador debería cambiar sus creencias depende tanto de la probabilidad de que los parámetros previamente establecidos aún estén vigentes como de la función de transición o probabilidad de punto de cambio. Por lo tanto, la regla de Bayes muestra que los humanos combinan repetidamente información previa y posterior a medida que los datos se acumulan con el tiempo, incluso en el contexto de la volatilidad ambiental (Behrens et al., 2007; O'Reilly, 2013).

Existe una relación natural entre la incertidumbre y el aprendizaje, ya que generalmente es cierto que el propósito del aprendizaje es reducir la incertidumbre y, por el contrario, el nivel de incertidumbre sobre el medio ambiente determina cuánto se puede aprender (Pearce & Hall, 1980). Por lo que, la manera en que tomamos decisiones se ve influenciada por los resultados de decisiones similares tomadas en el pasado (Behrens et al., 2007).

## **CÓMO AFECTAN LOS RESULTADOS PREVIOS LA TOMA DE DECISIONES**

Existe una amplia evidencia conductual sobre la sensibilidad de los primates, en particular los humanos, al riesgo. Los primates muestran un grado variable de aversión al riesgo o, en algún contexto, incluso una tendencia a buscarlo (Preuschoff & Bossaerts, 2007). Este cambio de estrategia respecto al riesgo parece contradictorio, sin embargo, nos ayuda a distinguir dos entornos en los que se genera cada comportamiento: un ámbito de ganancias y uno de pérdidas. Trabajos previos sugieren que una persona se comportará adversa al riesgo cuando tenga muchas posibilidades de ganar algo y pocas de perder; al contrario, si se encuentra con probabilidades altas de perder y bajas de ganar, va a elegir la

alternativa riesgosa, es decir, será propenso al riesgo (Dhami, 2016).

El fenómeno en el que se sacrifican el valor del resultado por la garantía (probabilidad de éxito) se conoce como aversión al riesgo. Por otro lado, en ocasiones las personas pueden evitar las opciones que podrían resultar en una pérdida o una ganancia potenciales. La mayoría de las personas rechazarán tomar una decisión hasta que el tamaño de la ganancia potencial sea aproximadamente el doble de la pérdida potencial; este fenómeno se conoce como aversión a la pérdida (Platt & Huettel, 2008).

Sin embargo, en el mundo real, la influencia del riesgo y la recompensa en la toma de decisiones puede depender de muchos factores (Camerer, 1998). En primer lugar, la toma de riesgos parece ser altamente específica del dominio, por lo que uno puede encontrar actitudes muy diferentes en la toma de riesgo en cuanto a situaciones financieras, situaciones de salud, o bien frente a situaciones sociales. Algunos datos también sugieren diferencias estables de género y culturales en las actitudes hacia la incertidumbre (Hsee & Weber, 1999).

La toma de decisiones también puede verse afectada cuando las personas sobreestiman o subestiman las probabilidades de ganar o perder después de una recompensa o una pérdida (Källmén et al., 2008). Por ejemplo, en estudios del 2008, (Post, Van Den Assem, Baltussen, & Thaler) y del 2011 (de Roos & Sarafidis) se analizaron las decisiones tomadas por concursantes reales en el programa 'Deal or No Deal'; donde un participante elige un maletín de una selección de 26 maletines. Cada maletín contiene un valor en efectivo que va desde los USD \$0,01 a los \$1.000.000. En el transcurso del juego, el participante elimina los maletines, y se le presenta periódicamente una oferta de "La Banca" para tomar una cantidad en efectivo y abandonar el juego. Se pudo observar que las actitudes de los participantes hacia la incertidumbre se vieron influenciadas por la historia de sus decisiones anteriores y no sólo por los premios disponibles en cuanto a la decisión

actual.

De la misma manera, en un experimento de Kim & Lee (2011), donde se analizaron rasgos de personalidad en la toma de decisiones, se observó que los participantes con un alto BAS (sistema de aproximación conductual) y un bajo BIS (sistema de inhibición conductual) tomaron las decisiones más riesgosas después de una experiencia ganadora, mientras que el grupo con un BAS bajo y un BIS alto tomaron en su mayoría decisiones sin riesgo después de una experiencia perdedora. Los resultados anteriores muestran que la retroalimentación (en función de las ganancias o pérdidas obtenidas después de una decisión) desempeña un papel en el monitoreo de resultados previos e influye en las elecciones siguientes (Kim & Lee, 2011).

El punto anterior puede ser ilustrado desde la perspectiva de algunos modelos explicativos en cuanto a la toma de decisiones bajo riesgo. La mayoría de ellos fueron desarrollados por matemáticos o filósofos, y reflejan la fortaleza de una perspectiva economista (Sternberg, 2011). En esta amplia gama de teorías de elección arriesgada, se incluye la teoría de la utilidad esperada de Neumann y Morgenstern en 1944 (Copeland, 1999) y la teoría del prospecto de Kahneman y Tversky (1979). Aunque la elección arriesgada es fundamental para prácticamente todas las ramas de la economía, las pruebas empíricas de estas teorías han demostrado ser difíciles.

### ***TEORIA DE LA UTILIDAD ESPERADA***

El término utilidad esperada fue introducido por Bernoulli, en su libro “Exposición de una nueva teoría en la medición del riesgo”, en 1738. Sin embargo, Von-Neuman y Morgenstern, en 1944 en su libro “Teoría de juegos y comportamiento económico”, plantearon que los agentes bajo situaciones de riesgo basaban sus decisiones en la utilidad

esperada (en Stewart, Chater, & Brown, 2006).

Dicha teoría propone que los seres humanos optamos por aquella opción que tenga el valor esperado más alto, al hacerlo, cada agente calcula dos cuestiones. Una es la utilidad subjetiva, la cual se basa en las ponderaciones de utilidad juzgadas por el individuo (valor) más que en criterios objetivos. La segunda es la de probabilidad subjetiva, que es el cálculo basado en las estimaciones de probabilidad del individuo más que en cálculos estadísticos objetivos, de este modo al tomar decisiones, los individuos tenderán a maximizar el placer (utilidad positiva) y minimizar el dolor (utilidad negativa) lo que conduce a modelos de elección basados en la "utilidad esperada" (es decir,  $U \cdot P$ ) (Sternberg, 2011). Un tomador de decisiones bien informado podría elegir la opción que proporciona la mayor combinación entre el valor o utilidad (U) y probabilidad (P) (Betz et al., 2002). Cuando se producen resultados con un 100% de probabilidad, se puede considerar que las elecciones de las personas reflejan sus preferencias relativas para los diferentes resultados.

Según la teoría de utilidad esperada, para predecir la decisión óptima de una persona necesitamos saber las utilidades subjetivas esperadas de esa persona. Esta se basa en estimaciones de probabilidad y ponderaciones subjetivas de costos y beneficios. A la vez, dicha predicción se sostiene en la creencia de que los individuos buscan decisiones bien razonadas considerando cinco factores:

1. Los individuos consideran todas las alternativas conocidas posibles, dado que las alternativas impredecibles pueden estar disponibles
2. Se hace uso de la máxima cantidad de información que se dispone, dado que cierta información relevante puede no estar disponible
3. Los individuos ponderan cuidadosa y subjetivamente los costos y beneficios de cada alternativa

4. Los individuos calculan minuciosamente (aunque de manera subjetiva) la probabilidad de ocurrencia de diversos resultados, dado que la precisión de esta puede no conocerse
5. El quinto factor es el grado máximo de razonamiento correcto, tomando en cuenta todos los factores anteriores (Sternberg, 2011)

Aunque los modelos de utilidad esperados proporcionan un marco teórico simple y poderoso para explicar la elección bajo incertidumbre, a menudo no describen la toma de decisiones del mundo real. Ejemplo de esto se ilustra con los hallazgos de Post et al., (2008), Thaler & Johnson (1990) y Weber & Zuchel (2005a), los cuales son difíciles de conciliar con la teoría de utilidad esperada, donde las respuestas de los participantes en los experimentos que estos autores plantearon, parecían estar impulsadas en gran parte por los resultados previos experimentados durante el juego.

La interpretación de la utilidad esperada de la teoría de la riqueza no permite estos efectos, porque se supone que los sujetos tienen las mismas preferencias para un problema de elección dado (de Roos & Sarafidis, 2011). Es decir, independientemente del camino recorrido antes de llegar a este problema, si la aversión al riesgo es constante, los resultados anteriores no tienen ningún efecto sobre la elección arriesgada. Contrariamente a la visión tradicional de la teoría de la utilidad esperada, las elecciones pueden explicarse en gran parte por los resultados anteriores experimentados durante el juego. Por ejemplo, la aversión al riesgo puede disminuir después de que las expectativas anteriores hayan sido destruidas por resultados desfavorables o superadas por resultados favorables (Post et al., 2008). Estos resultados apuntan en la dirección de las teorías de elección dependientes de referencia, como la teoría del prospecto, e indican que la dependencia del camino es relevante.

## ***TEORÍA DEL PROSPECTO***

Una vez que se estableció la teoría de utilidad esperada, varios científicos se dedicaron a probarla, encontrando limitaciones importantes en su capacidad para describir el comportamiento de personas en situaciones de elección. En 1979, los psicólogos Kahneman y Tversky presentaron un artículo donde exponen una crítica de la Teoría de utilidad esperada como modelo descriptivo de la toma de decisiones bajo riesgo, a la vez que desarrollaron un modelo alternativo, llamado Teoría del Prospecto, donde denominan 'prospecto' a la combinación de un evento con su probabilidad (Kahneman & Tversky, 1979).

La teoría se desarrolla para prospectos simples con resultados monetarios y probabilidades establecidas, pero se puede extender a otros panoramas. La teoría del prospecto comprende dos fases en el proceso de elección: una fase temprana de edición y una fase posterior de evaluación. La fase de edición consiste en un análisis preliminar de los prospectos ofrecidos, su función es organizar y reformular las opciones para simplificar la posterior evaluación y elección. La edición consiste en la aplicación de varias operaciones que transforman los resultados y las probabilidades asociadas con los prospectos ofrecidos. En la segunda fase, se evalúan los prospectos editados y se elige el de mayor valor; aquí las probabilidades son ponderadas y se calcula cuánto vale cada prospecto para la persona (Kahneman & Tversky, 1979).

La teoría del prospecto consiste de 4 elementos esenciales: 1) la evaluación de cualquier ganancia o pérdida respecto a un punto de referencia; 2) la existencia de una sensibilidad mayor a pérdidas que a ganancias, 3) la razón por la que tendemos a ser aversos a las pérdidas (incluso si tenemos que sacrificar para ganar algo) y 4) tendemos a sobrestimar la ocurrencia de un evento poco probable y a subestimar aquellos muy probables (Barberis, 2013).



### ***Punto de referencia.***

El punto de referencia resulta ser crucial para la toma de riesgos. El tratamiento original de Kahneman y Tversky (1979) de la teoría del prospecto equipara el punto de referencia con el *status quo*, sin embargo, los autores reconocen que hay situaciones en las que las ganancias y pérdidas se codifican en relación con un nivel de expectativa o aspiración que difiere de dicho estado. Las diferentes suposiciones sobre qué puntos de referencia utilizan los sujetos para evaluar los resultados pueden conducir a diferentes predicciones sobre la toma de riesgos y el efecto de los resultados anteriores sobre la elección riesgosa. Es fácil ver, por ejemplo, que si el punto de referencia siempre es igual al *status quo* ('riqueza actual'), los resultados anteriores no tienen efecto sobre la elección arriesgada. Sin embargo, si el punto de referencia no refleja completamente las ganancias o pérdidas anteriores, los resultados anteriores pueden influir en la elección arriesgada posterior (Thaler & Johnson, 1990). El punto de referencia en sí mismo puede verse influenciado por muchos factores como la forma en el que se presenta la información o el momento en el que se toma la decisión (M. Weber & Zuchel, 2005a).

### ***House Money, Break Even y Escala del compromiso.***

La teoría del prospecto permite el comportamiento de búsqueda de riesgo cuando se encuentra en el dominio de las pérdidas, y los buscadores de riesgo tienen un fuerte incentivo para mirar hacia adelante en múltiples rondas de juego y permitirse la posibilidad de ganar el premio más grande restante. En los experimentos de Roos & Sarafidis (2011), y Post (et al., 2008) los concursantes en el juego 'Deal or No Deal' que rechazaban las ofertas bancarias altas, a menudo declaraban explícitamente que estaban jugando por el premio mayor restante (en lugar de una gran cantidad ofrecida por la banca para la siguiente ronda). El análisis reveló que la búsqueda de riesgos generalmente surge al final del juego (Post et

al., 2008). En estos experimentos, la aversión al riesgo se ve fuertemente afectada por los resultados anteriores, que están estrechamente relacionados con el nivel de riesgo dentro del juego.

El ajuste o la rigidez del punto de referencia pueden producir efectos de equilibrio (también conocido como 'Break Even') y dinero de la casa ('House Money'), o bien, una menor aversión al riesgo después de pérdidas y ganancias (M. Weber & Zuchel, 2005b). El efecto *Break Even* se cumple cuando los individuos que perdieron rondas atrás están más dispuestos a asumir riesgos, debido a una adaptación incompleta a las pérdidas anteriores, es decir, la apuesta implica una ganancia que compensaría exactamente la pérdida anterior. El efecto *House Money* se refiere a una baja aversión al riesgo de los ganadores debido a una adaptación incompleta a las ganancias anteriores (Thaler & Johnson, 1990).

Una explicación simple sobre el punto de referencia puede explicar estos efectos de comportamiento. Si los sujetos usan los puntos/dinero/recompensa que aporta el experimento como punto de referencia, cualquier resultado del experimento se considerará como perteneciente al dominio de ganancia. La dotación inicial es una primera ganancia que, en el transcurso del experimento, puede aumentarse a través de ganancias adicionales o reducirse a través de "pérdidas" (M. Weber & Zuchel, 2005a).

Thaler & Johnson (1990) y Weber & Zuchel, (2005b), pidieron a sus participantes de pregrado elegir entre varias opciones riesgosas luego de haber perdido o ganado en una tarea. Concluyeron que una ganancia previa puede aumentar la disposición de los sujetos a aceptar apuestas. Lo cual concuerda con el efecto *House Money*. Sin embargo, las pérdidas anteriores pueden disminuir la disposición a asumir riesgos, contrario al efecto de *Break Even*.

La mayoría de los sujetos de Thaler & Johnson (1990) afirman que una pérdida duele

más después de una pérdida anterior que cuando ocurre sola. Por el contrario, una pérdida duele menos después de una ganancia anterior que cuando ocurre de forma aislada. Se interpreta esto como una indicación de que las pérdidas anteriores sensibilizan a las personas a pérdidas posteriores, mientras que las ganancias anteriores se perciben como un efecto *House Money*. El razonamiento es que, “si se pierde parte del dinero ya ganado, no duele tanto como perder el propio”.

Otro efecto similar al *Break Even* y *House Money*, es el “Escalamiento del compromiso”. Los estudios psicológicos observaron la toma de decisiones bajo incertidumbre frente a retroalimentación negativa sobre decisiones anteriores (Staw, 1981). Esta literatura documenta la tendencia a apearse o incluso intensificar las elecciones riesgosas después de pérdidas.

La explicación de este fenómeno es que después de una pérdida, cualquier pérdida posterior duele relativamente menos y cualquier ganancia posterior es particularmente ‘buena’ porque compensa lo perdido con anterioridad. Si el punto de referencia se actualiza después de la ganancia o pérdida experimentada, la implicación es que la toma de riesgos después de una pérdida debe ser mayor que la toma de riesgos inicial (M. Weber & Zuchel, 2005a).

## **JUSTIFICACIÓN**

La comprensión de los procesos de toma de decisiones bajo riesgo ha avanzado considerablemente, siendo uno de los campos de mayor relevancia en las ciencias cognitivo-conductuales, la teoría de juegos experimental, la economía del comportamiento y la economía evolutiva, por lo que existe una gran cantidad de literatura al respecto. No obstante, pocos estudios han esclarecido qué ocurre cuando un individuo se enfrenta con anterioridad a situaciones de pérdida o ganancia. Si bien, existen algunos estudios al respecto (de Roos & Sarafidis, 2011; Kim & Lee, 2011; Post et al., 2008; Thaler & Johnson,

1990; M. Weber & Zuchel, 2005b; Xue et al., 2010) en estos se muestran resultados y conclusiones discrepantes. Por lo que resulta preciso ampliar la investigación acerca de la influencia que tienen estas respuestas sobre las elecciones o actuar posteriores. Sobre todo, en el contexto de las pérdidas, donde los resultados en cuanto a la aversión al riesgo no son concluyentes.

La mayoría de la literatura que habla acerca de las experiencias de ganar o perder y su efecto sobre la conducta, versa en el campo de la ecología conductual, realizándose experimentación con animales no humanos y humanos (Hsu & Wolf, 1999; Page & Coates, 2017). A pesar de esto, dichos estudios se concentran en los efectos sobre la competencia entre animales en distintos contextos, dejando a un lado la observación de elecciones individuales.

Otro punto que destacar proviene de la falta de análisis respecto al valor que otorgan los individuos a la información que está disponible durante el proceso de toma de decisiones, una vez que sus elecciones pasadas obtuvieron ciertas consecuencias. Los participantes toman decisiones repetidas y reciben un flujo constante de retroalimentación de su comportamiento que debería proporcionar un fuerte impulso para ayudarlos a encontrar la estrategia de elección óptima (Shanks et al., 2002). Sin embargo, se ha observado que los agentes de toma de decisiones violan sistemáticamente estas ideas de optimización (Nassar et al., 2010).

El presente estudio pretende aportar información que permita aclarar las condiciones bajo las cuales los individuos toman decisiones en contextos de pérdidas. Específicamente, se busca esclarecer si la toma de riesgos está relacionada con las consecuencias de conductas y elecciones anteriores, así como la información que les es proporcionada, como parte de la fase de retroalimentación en el proceso de toma de decisiones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hasta ahora, las investigaciones sobre elecciones riesgosas bajo experiencias de pérdida o ganancia han arrojado resultados inconsistentes, sobre todo en el terreno de las pérdidas.

Por un lado, se ha mostrado que la aversión al riesgo después de una pérdida puede incrementar (de Roos & Sarafidis, 2011; Kim & Lee, 2011; Thaler & Johnson, 1990) como parte de un proceso compensatorio de adaptación a la pérdidas. Empero, otros resultados (M. Weber & Zuchel, 2005b, 2005a) aportan otro tipo de evidencia, concluyendo que un individuo es más propenso a tomar riesgos después de perder, influenciado por los efectos de *Break Even* y escalamiento del compromiso.

Por lo que este trabajo intenta analizar el efecto que tienen experiencias ganadoras y perdedoras, sobre la toma de decisiones, así como evaluar la importancia que los participantes otorgan a la información que les es proporcionada. Esto manipulando las probabilidades de perder puntos en una tarea de azar de Iowa y seleccionando la información que se les otorga durante una segunda fase de esta. El estudio será sobre una muestra de 120 participantes de nivel licenciatura en la Ciudad de México.

## OBJETIVO GENERAL

Analizar la toma de decisiones de los participantes luego de experiencias ganadoras o perdedoras en la tarea de azar de Iowa, así como el efecto de información limitada sobre las probabilidades de pérdida en una segunda fase del experimento.

### 1. *Objetivos específicos*

- Observar la influencia de experiencias de pérdida sobre la elección bajo riesgo, en una segunda fase del experimento.

- Observar el efecto de experiencias de ganancia en las elecciones bajo riesgo, en una segunda fase del experimento.
- Comparar los patrones de elección de los participantes en las condiciones IGT 'ganador' contra IGT 'perdedor', en una segunda fase del experimento.
- Comparar el tipo de elección de los participantes en las condiciones IGT 'ganador' contra IGT 'perdedor', en una segunda fase del experimento (ver Tabla 1).
- 

### PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo afectan los resultados previos la toma de decisiones de los individuos?

¿Qué efecto tiene una experiencia de pérdida o ganancia sobre las elecciones de los participantes en una segunda fase del experimento?

¿Habrá diferencias significativas entre la condición IGT 'ganador' e IGT 'perdedor' en cuanto a las elecciones que hagan en una segunda fase del experimento?

**Tabla 1.** *Definición conceptual y operacional de las variables.*

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>
<b>VI1: Experiencia</b>	La toma de decisiones también implica la predicción de estados futuros a partir de situaciones experimentadas en el pasado (O'Reilly, 2013).	Manipulación de las probabilidades de perder puntos en la IGT.
<b>VD1: Patrón de elección</b>	La toma de decisiones es lo que nos permite seleccionar entre varias opciones (Sternberg, 2011)	Se comprende (en este estudio) como la frecuencia en que cada mazo (A, B, C o D) es seleccionado por los participantes al inicio de

<b>VI2: Información de las probabilidades.</b>	Los individuos toman decisiones estando total o parcialmente informados sobre la probabilidad asociada a un evento (O'Reilly, 2013).	cada fase y la distribución de dicha frecuencia a lo largo de la misma.  IGT incertidumbre: los participantes no saben la distribución de las posibles pérdidas.  IGT riesgo: los participantes saben la distribución de las posibles pérdidas.
<b>VD2: Tipo de elección</b>		Se refiere a la frecuencia con que los participantes elegirán, ya sea la opción de incertidumbre (mazos A y B) o la opción de riesgo (mazos C y D), durante los primeros 25 ensayos de la segunda fase.

---

## HIPÓTESIS

H1: La experiencia de ganar o perder, durante la ejecución de la IGT, tendrán un efecto significativo en los patrones de elección de los participantes, durante la segunda fase del experimento.

H2: Los participantes de la condición ganadora elegirán con mayor frecuencia las opciones A y B durante los primeros 25 ensayos de la segunda fase del experimento (donde juegan IGT estándar).

H3: Los participantes de la condición perdedora elegirán con mayor frecuencia las opciones C y D durante los primeros 25 ensayos de la segunda fase del experimento (donde juegan IGT estándar).

H4: Los participantes de la condición ganadora elegirán con mayor frecuencia las opciones A y B (incertidumbre) durante los primeros 25 ensayos de la segunda fase del experimento (donde juegan IGT 'incertidumbre vs riesgo').

H5: Los participantes de la condición perdedora elegirán con mayor frecuencia las opciones C y D (riesgo) durante los primeros 25 ensayos de la segunda fase del experimento (donde juegan IGT 'incertidumbre vs riesgo').

H6: Habrá una diferencia significativa en los patrones de elección entre los primeros y los últimos ensayos de la fase 2 del experimento; en ambas condiciones ('ganadora y perdedora').

## MÉTODO

### PARTICIPANTES

Para un primer piloto se seleccionaron al azar 12 personas (3 por condición experimental).

La muestra final para el experimento estuvo conformada por 122 personas, de las cuales fueron 61 hombres y 61 mujeres, con una media de edad de 20.88 años (DE=2.1) y un rango de edad entre 18 y 30 años. Todos los participantes se presentaron de manera voluntaria para la realización de esta investigación. En cada tratamiento experimental, dichos participantes fueron elegidos por conveniencia de acuerdo con los siguientes criterios:

**Tabla 2.** *Criterios de inclusión, exclusión y eliminación de la muestra.*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>	<b>Criterios de eliminación</b>
Tener la mayoría de edad.	Ser adicto o abusar de sustancias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participantes que al finalizar la tarea expresaron no haber comprendido las instrucciones.</li> </ul>
Saber leer y escribir.	Contar con algún padecimiento psiquiátrico o neurológico.	



---

Comprender las instrucciones que se presentaban en la tarea.	Tener algún deterioro cognitivo.	Participantes que admitieron haber seleccionado aleatoriamente sus respuestas.
Tener tiempo libre para la realización de la prueba.	No saber leer, ni escribir.	
	Estar bajo tratamiento psicofarmacológico al momento de realizar la prueba.	
	Estar bajo el influjo de alguna droga, legal e ilegal.	

---

## TAREA EXPERIMENTAL

Se hizo uso de una versión computarizada de la Tarea de Azar de Iowa (Iowa Gambling Task o IGT), introducida por Bechara, Damasio, Tranel y Anderson (1994) la cual consta de 4 mazos de cartas etiquetadas como A, B, C y D. El “jugador” inicia el experimento con 2000 puntos, los cuales debe incrementar en lo máximo e intentar perder lo menos posible.

El juego consiste en dar la vuelta a las cartas, una a la vez, de cualquiera de los montones. Siempre que se levante una carta se recibirá una cantidad de puntos y en algunas ocasiones se perderá cierta cantidad también. Los montones A y B otorgan puntajes altos junto a penalizaciones elevadas, por lo que su elección continua genera pérdidas a largo plazo. Los montones C y D tienen recompensas menores, pero también lo son las penalizaciones asignadas, por lo que su elección continua genera beneficios a largo plazo (Lin, Chiu, Lee, & Hsieh, 2007).

Los mazos A y B otorgan 100 puntos siempre que son elegidos.

Los mazos C y D otorgan 50 puntos siempre que son elegidos.

Para cada carta elegida, hay una probabilidad de 0.50 de tener que pagar una ‘multa’ (perder puntos). Las siguientes multas varían dependiendo el mazo que se elija:

Mazos A y B: multa de 250 puntos

Mazos C y D: multa de 50 puntos

En total se utilizaron tres versiones de la IGT, la versión estándar y dos versiones con manipulación en las probabilidades de pérdida:

-Versión ‘GANANCIA’: el jugador o participante tiene  $P=0.30$  de perder puntos durante la ejecución de la tarea. Duración: 100 ensayos consecutivos.

-Versión ‘PERDIDA’: el jugador o participante tiene  $P=0.70$  de perder puntos durante la ejecución de la tarea. Duración: 100 ensayos consecutivos.

-Versión ESTÁNDAR: el participante tiene  $P=0.50$  de perder puntos a lo largo de la ejecución en la tarea (ver Tabla 3).

La IGT fue tomada de la plataforma PsyToolkit (<https://www.psychtoolkit.org/>) (Stoet 2010; Stoet, 2017) donde es posible usar herramientas gratuitamente.

**Tabla 3.** Configuración de ganancias por cada versión utilizada de la IGT.

<b>IGT ‘GANANCIA’</b>		
	<b>Mazos A y B</b>	<b>Mazos C y D</b>
<b>Ganancia</b>	10,000 puntos	5,000 puntos
<b>Perdida</b>	7,500 puntos	1,500 puntos
<b>Ganancia Bruta</b>	2,500 puntos	3,500 puntos
<b>IGT ‘PÉRDIDA’</b>		
	<b>Mazos A y B</b>	<b>Mazos C y D</b>
<b>Ganancia</b>	10000 puntos	5000 puntos
<b>Perdida</b>	17,500 puntos	3,500 puntos
<b>Ganancia Bruta</b>	-7,500 puntos	1,500 puntos
<b>IGT ESTÁNDAR</b>		
	<b>Mazos A y B</b>	<b>Mazos C y D</b>
<b>Ganancia</b>	10000 puntos	5000 puntos
<b>Perdida</b>	12,500 puntos	2,500 puntos
<b>Ganancia Bruta</b>	-2,500 puntos	2,500 puntos

**Nota.** Se muestra la configuración de ganancias y pérdidas para cada una de las versiones utilizadas de la IGT. La ganancia es la cantidad de puntos que se le otorga a los participantes si sólo escogieran los mazos en cuestión, sin embargo, ya que en la tarea hay cierta probabilidad de perder puntos, a la cantidad de la ganancia habría que restarle la cantidad de pérdida que ocurriría si sólo se escogieran esos mazos, lo que daría la ganancia bruta. Como se puede observar, en la IGT 'GANANCIA' en cualquiera de las 4 opciones de mazos que se elijan, los participantes ganan más de 2000 puntos, caso contrario al IGT 'PÉRDIDA'. En la IGT 'ESTÁNDAR' se mantiene la configuración normal, donde la mejor opción a largo plazo es elegir los mazos C y D.

## **PROCEDIMIENTO**

Previo al experimento, se procedió a la entrega de una carta de consentimiento (ver anexo 1) señalando los fines científicos de la tarea, sin especificar información sobre el procedimiento de esta. Posteriormente, los participantes respondieron preguntas relacionadas con los criterios de exclusión.

Los jugadores fueron evaluados de manera individual en una PC que corría la IGT (ver Figura 1). Si después de leer las instrucciones los participantes requirieron explicación, el experimentador se refirió a las instrucciones escritas y las aclaró, es decir, no se proporcionó información más allá de la dada en las instrucciones.

**Figura 1.** Captura de pantalla representativa de la tarea computarizada.



**Nota.** Cuatro mazos de cartas se mostraban horizontalmente en la pantalla, etiquetadas como A, B, C y D. Sobre los mazos, un mensaje escrito (recuadro verde) informaba al participante cuánto habían ganado después de cada selección de cartas. Se mostró un segundo mensaje escrito (fuente roja) a lado del primer mensaje, que informaba al participante cuando se originaba una pérdida. Estos mensajes cambiaron según las opciones de tarjeta de los participantes y de acuerdo con las probabilidades de pérdida para cada mazo. Además, una ganancia era señalada por la aparición de una cara sonriente, una pérdida fue señalada por una cara triste. En la esquina superior izquierda se mostraba cuánto había ganado el participante en la tarea hasta el momento. Los participantes usaron el ratón para seleccionar su mazo de elección.

### **PRIMERA FASE**

La primera fase tuvo una duración de 100 ensayos consecutivos.

Los participantes se dividieron al azar en las siguientes condiciones:

IGT 'ganador' (Se hizo uso de la versión ganancia): 60 personas.

IGT 'perdedor' (Se hizo uso de la versión pérdida): 60 personas.

La instrucción inicial fue la misma para ambas condiciones, en esta no se indicaron las probabilidades de perder o ganar puntos:

(Verbatim)

*'¡Hola!*

*En esta tarea jugarás a apostar*

*Para jugar necesitarás elegir uno de los 4 botones (A, B, C o D) con el mouse.*

*Cada vez que hagas una elección, puedes ganar algo de puntos, pero algunas veces deberás pagar una cuota al banco. Cada uno de los botones tiene una probabilidad diferente de perder.*

*Comenzarás con un total de 2000, pero cada elección que hagas hará que se modifique ese total. El objetivo es que trates de ganar la mayor cantidad de puntos posibles y tener pocas pérdidas.*

*Será un total de 100-200 ensayos (más o menos unos 5-10 minutos).*

*Presiona la barra espaciadora para comenzar*

*¡Buena suerte!*

Al finalizar la tarea, se mostraron a los participantes los siguientes mensajes de retroalimentación, según el grupo al que pertenecieron; esto con el propósito de dejar clara su posición en el juego y no dar lugar a la interpretación personal.

Grupo IGT 'ganador':

*'Al parecer la suerte te ha favorecido en esta ocasión, ¡Sigue así!'*

Grupo IGT 'perdedor':

*'Al parecer la suerte no te ha favorecido en esta ocasión, ¡Sigue intentándolo!'*

Una vez finalizada la primera fase, los participantes considerados como ‘ganadores’ obtuvieron más de 2000 puntos finales.

Una vez finalizada la primera fase, los participantes considerados como ‘perdedores’ obtuvieron menos de 2000 puntos finales.

## **SEGUNDA FASE**

La segunda fase inició inmediatamente después de la primera. Su duración fue de 100 ensayos consecutivos.

En esta fase se procedió a dividir nuevamente a los participantes en los siguientes grupos (ver Figura 2):

**IGT ‘estándar’** (se hizo uso de la versión estándar): 30 participantes del grupo IGT ‘ganador’; 30 participantes del grupo IGT ‘perdedor’.

**IGT ‘incertidumbre’** (se hizo uso de la versión estándar): 30 participantes del grupo IGT ‘ganador’; 30 participantes del grupo IGT ‘perdedor’.

### **Grupo IGT ‘estándar.’**

La mitad de los participantes en los grupos ganador y perdedor realizaron la versión estándar de la IGT, dándoles a conocer la probabilidad de ganancia o pérdida al seleccionar un mazo, la instrucción fue la siguiente:

*‘Ahora, jugarás la misma tarea, sin embargo, algo ha cambiado...’*

*¿Recuerdas las opciones A, B, C y D?*

*Como pudiste darte cuenta; los mazos A, B, C y D te daban diferente cantidad de puntos y la probabilidad de perder variaba en cada una de las opciones.*

*A partir de este momento la probabilidad de perder será la misma en todos los mazos, así que tendrás que averiguar cuáles son ahora los mejores botones.*

*Presiona la barra espaciadora cuando estés lista/o para seguir jugando'*

### **Grupo IGT 'incertidumbre'.**

La segunda mitad de los grupos ganador y perdedor también ejecutaron la IGT sin manipulaciones en la probabilidad, sin embargo, la información proporcionada en las instrucciones les hacía explícita la probabilidad de perder en dos de las opciones (C-D), mientras que en los mazos A-B dicha probabilidad era desconocida.

Estas fueron las instrucciones que se les proporcionaron:

*'Ahora, jugarás la misma tarea, sin embargo, algo ha cambiado...*

*¿Recuerdas las opciones A, B, C y D?*

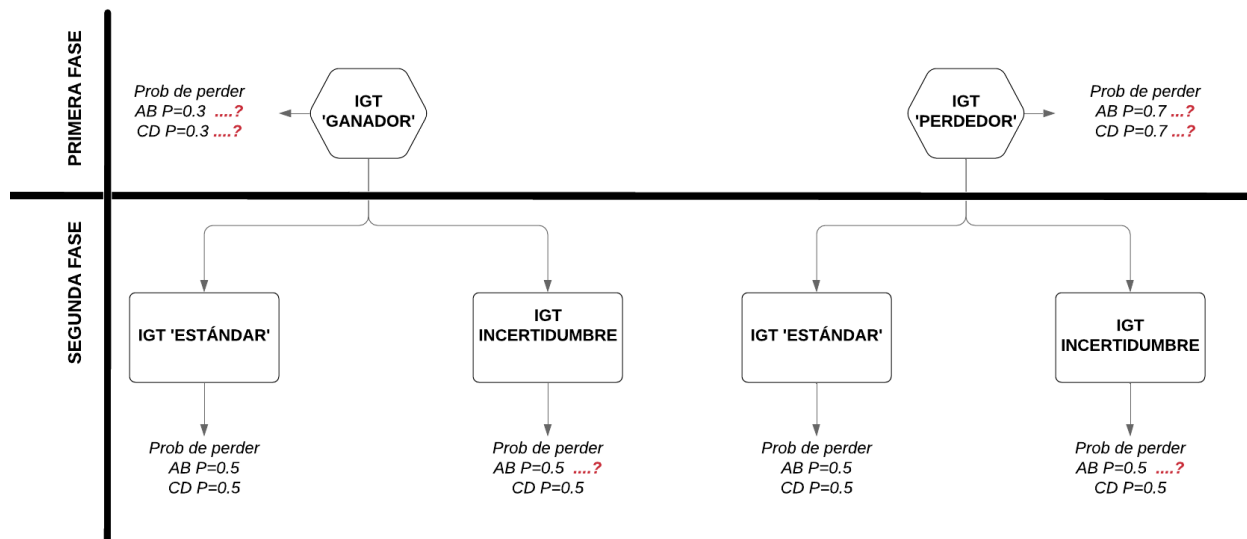
*Cómo pudiste darte cuenta; cada uno de los mazos te hacía ganar una cantidad de puntos diferente y la probabilidad de perder variaba en cada opción.*

*A partir de este momento; 5 de cada 10 veces que elijas los mazos C y D perderás puntos, mientras no conoces la probabilidad de perder en los mazos A y B.*

*Presiona la barra espaciadora cuando estés lista/o para seguir jugando'.*

Al finalizar la tarea, se les otorgó a todos los participantes una golosina que ellos mismos eligieron.

**Figura 2.** Diagrama sobre la configuración de las condiciones experimentales.



**Nota.** Para la primera fase; los participantes se distribuyeron azarosamente en las condiciones IGT 'ganador' e IGT 'perdedor'. En la segunda fase; la primera mitad de los participantes de las condiciones IGT 'ganador' y 'perdedor' jugaron la IGT 'estándar'. La segunda mitad de los participantes de la primera fase jugó la IGT 'incertidumbre'. Los signos de interrogación en la figura muestran el desconocimiento de los participantes respecto a la probabilidad de perder puntos durante la tarea.

## RESULTADOS

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los análisis estadísticos y gráficos se efectuaron mediante el software R, las tablas de frecuencia y estadísticos descriptivos fueron elaboradas en el software IBM SPSS Statistics.



Los análisis se llevaron a cabo sobre la segunda fase del experimento, conformada por 100 ensayos consecutivos. Esta fase fue dividida en cuatro bloques de respuesta, consistiendo en 25 ensayos experimentales por bloque, con el objetivo de realizar un análisis en diferentes momentos de la tarea. Se sumó la frecuencia de elección de los mazos A y B, así como C y D, ya que proporcionaban o castigaban con la misma cantidad de puntos.

Como la frecuencia de elección de los mazos A-B depende de la frecuencia de elección de los mazos C-D, el uso de estadísticas paramétricas violaría el supuesto de independencia, haciendo que el análisis de diferencias entre mazos sea difícil de investigar, por esta razón, los análisis estadísticos de comparación inter e intra-grupo se realizaron únicamente tomando en cuenta las elecciones de los mazos A-B.

La distribución de los datos fue inicialmente valorada mediante el test de normalidad de Shapiro-Wilk, la valoración se efectuó por condición y variable experimental. La homogeneidad en los datos fue evaluada mediante la prueba de Levene, por condición y variable experimental.

Se efectuó una prueba U de Mann-Whitney para comparar la frecuencia de elección entre los mazos AB por bloque de ensayos, dada la condición y factores inter-sujeto. Se realizó una prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para comparar la elección entre los mazos AB y CD por bloque de ensayos, dada la condición y factores intra-sujeto. El criterio de significación se estableció en  $p < 0,05$ .

**Tabla 4***Tabla frecuencias*

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	H	58	48.3	48.3	48.3
	M	62	51.7	51.7	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

*Nota.* Se muestran las variables cualitativas (sexo) expresadas mediante frecuencias y porcentajes. Hombre (H), Mujer (M).

**Tabla 5***Estadísticos descriptivos*

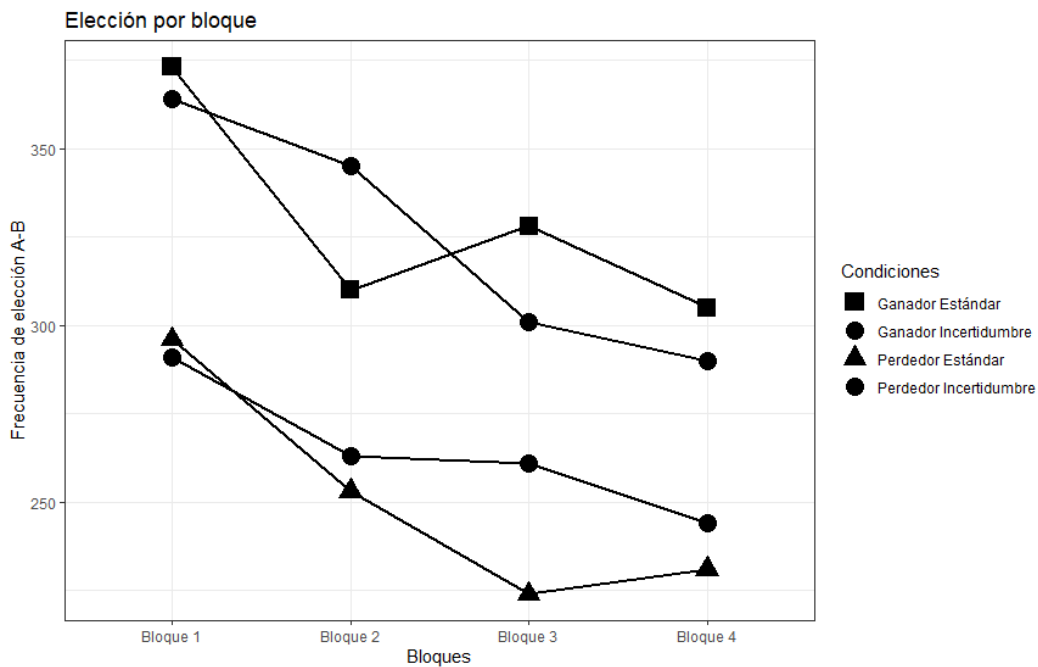
EDAD				
N	Mínimo	Máximo	Media	D. E.
120	18	26	20.72	1.906

*Nota.* Se muestra el rango mínimo, máximo, media y la desviación estándar (D.E.) de la edad de los participantes.

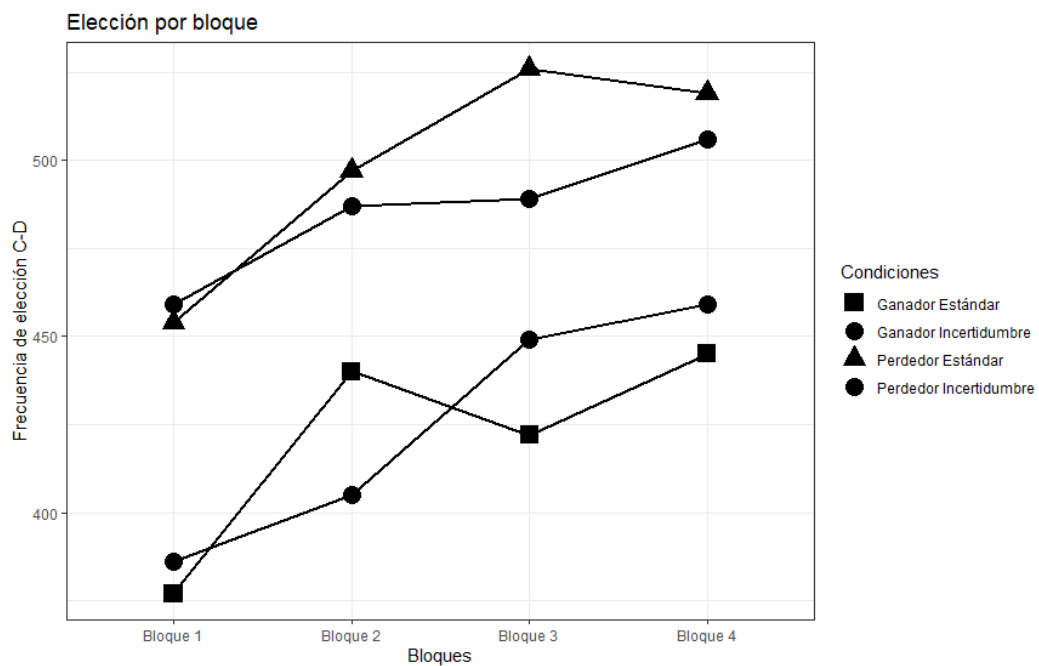
Figura 3

Gráficas de frecuencias de elección AB-CD por bloque

(a)



(b)



*Nota.* Se muestran las frecuencias de elección de los mazos AB **(a)** y CD **(b)**, en todas las condiciones experimentales (GE, Ganador IGT estándar. GI, Ganador IGT incertidumbre. PE, perdedor IGT estándar. PI, Perdedor IGT incertidumbre).

## **RESULTADOS INTER-GRUPALES**

### **Grupo ganador IGT estándar - Grupo perdedor IGT estándar**

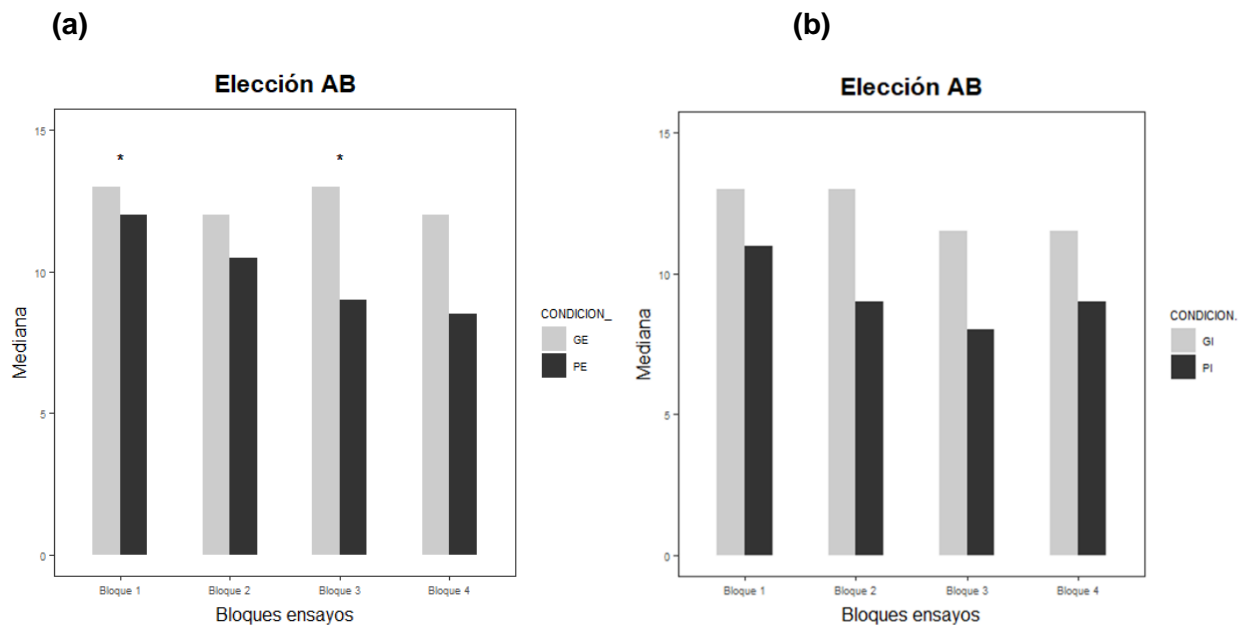
Se encontraron diferencias significativas ( $z = 317.5$ ,  $p = 0.04$ ) en cuanto a la frecuencia de elección de los mazos AB durante el primer bloque de ensayos, ocurrió lo mismo para el tercer bloque de respuestas ( $z = 288.5$ ,  $p = 0.01639$ ), mientras que en el segundo bloque no se observó esta significación ( $z = 381$ ,  $p = 0.3076$ ), de la misma manera que el bloque cuatro ( $z = 372.5$ ,  $p = 0.2505$ ).

### **Grupo ganador IGT incertidumbre - Grupo perdedor IGT incertidumbre**

No se hallaron diferencias significativas en cuanto a la frecuencia de elección de los mazos AB durante el primer bloque de ensayos ( $z = 324.5$ ,  $p = 0.06337$ ), se observaron resultados similares para las elecciones del segundo bloque ( $z = 332.5$ ,  $p = 0.08248$ ), tercer bloque ( $z = 399$ ,  $p = 0.4521$ ) y cuarto bloque ( $z = 387.5$ ,  $p = 0.3557$ ).

Figura 5

Gráficas comparativas de elección AB inter-grupal.



**Nota. (a)** Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB para cada condición (GE, Ganador IGT estándar. PE, Perdedor IGT estándar), \* $p < 0,05$ . **(b)** Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB para cada condición (GI, Ganador IGT incertidumbre. PI, Perdedor IGT incertidumbre).

## RESULTADOS INTRA-GRUPALES

### Grupo ganador estándar

No se hallaron diferencias significativas entre la frecuencia de elección de los mazos AB y CD, en ninguno de los bloques de ensayos: primer bloque ( $z = 234$ ,  $p = 0.9835$ ), segundo bloque ( $z = 169$ ,  $p = 0.1936$ ), tercer bloque ( $z = 197.5$ ,  $p = 0.4765$ ) y cuarto bloque ( $z = 167.5$ ,  $p = 0.1836$ ).

**Grupo perdedor estándar**

Se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de elección entre los mazos AB y CD, en todos los bloques de ensayos: primer bloque ( $z = 125.5$ ,  $p = 0.02705$ ), segundo bloque ( $z = 109.5$ ,  $p = 0.01141$ ), tercer bloque ( $z = 66$ ,  $p = 0.0005861$ ), cuarto bloque ( $z = 101$ ,  $p = 0.006749$ ).

**Grupo ganador incertidumbre**

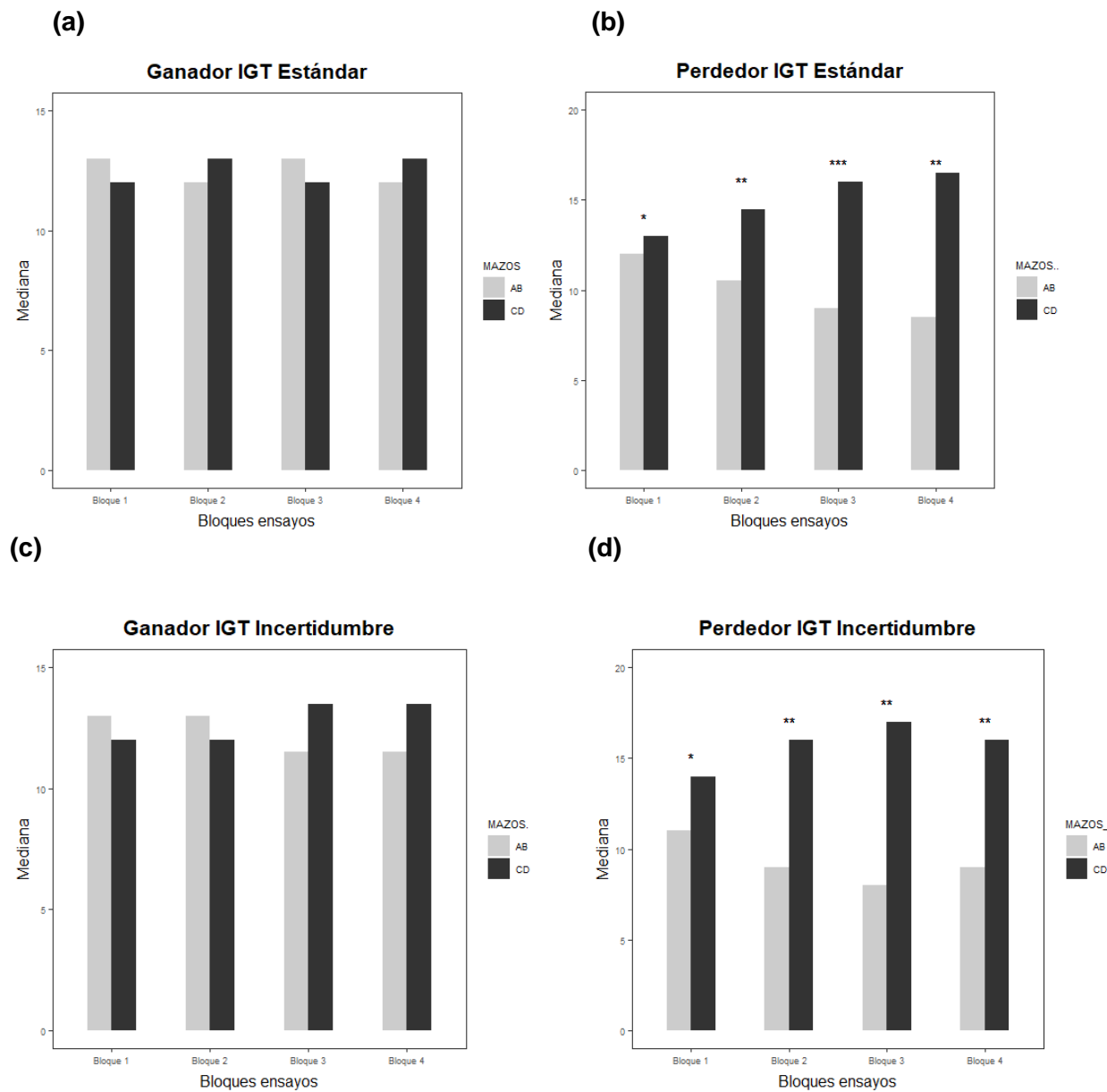
No fueron encontradas diferencias significativas entre la elección de los mazos AB y CD, en ninguno de los cuatro bloques de ensayos: primer bloque ( $z = 227$ ,  $p = 0.9179$ ), segundo bloque ( $z = 223$ ,  $p = 0.8527$ ), tercer bloque ( $z = 142$ ,  $p = 0.06328$ ) y cuarto bloque ( $z = 142$ ,  $p = 0.06352$ ).

**Grupo perdedor incertidumbre**

Se hallaron diferencias significativas en la frecuencia de elección entre los mazos AB y CD, en todos los bloques de ensayos: primer bloque ( $z = 127$ ,  $p = 0.03029$ ), segundo bloque ( $z = 112$ ,  $p = 0.01337$ ), tercer bloque ( $z = 110$ ,  $p = 0.01169$ ), cuarto bloque ( $z = 89.5$ ,  $p = 0.003299$ ).

Figura 6

Gráficas comparativas de elección AB y CD intra-grupal.



*Nota.* **(a)** Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB Y CD para la condición Ganador IGT “estándar”. **(b)** Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB y CD para la condición Perdedor IGT estándar). **(c)** Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB Y CD para la condición Ganador IGT incertidumbre. **(d)**

Mediana de la frecuencia de elección por bloque de los mazos AB Y CD para la condición Perdedor IGT incertidumbre. \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

## **DISCUSIÓN**

Anteriormente se ha hablado acerca de cómo nuestras elecciones en el presente pueden ser explicadas en gran parte por las consecuencias de decisiones tomadas en el pasado. La diferencia entre los patrones de elección de los 4 grupos resulta visible al graficar la frecuencia de elección de los mazos A-B y C-D durante los bloques experimentales de ensayos. Dichas diferencias parecerían respaldar la hipótesis donde se plantea que los grupos ganadores elegirán con mayor frecuencia A-B, contrario a los grupos perdedores, cuya elección más frecuente fue la de los mazos C-D. Sin embargo, al realizar el análisis, no todas las comparaciones arrojaron diferencias significativas. En los siguientes párrafos, discutiremos los resultados para cada una de las comparaciones realizadas.

### **GRUPO IGT GANADOR ESTÁNDAR VS GRUPO IGT PERDEDOR ESTÁNDAR**

Los resultados de la segunda fase de la tarea reflejan una influencia de las condiciones ganar-perder. Este efecto es especialmente visible en los grupos que juegan la IGT estándar, mostrándose diferencias significativas entre ambas condiciones durante el primer bloque de ensayos (1 al 25) de la segunda fase de la tarea. Esta diferencia sugiere una la importancia del punto de referencia y las expectativas formadas durante la primera fase. Cuando se juega a la IGT en condiciones normales, los participantes logran designar a los mazos de cartas A y B como "malos" y las cartas C y D como mazos "buenos" en un promedio de 10 a 30 ensayos, cambiando gradualmente sus elecciones a mazos "buenos" y evitando los "malos" (Chiu et al., 2008). Este cambio en la estrategia de elección se puede deber a que existe una alta



probabilidad de que los participantes puedan darse cuenta del esquema de pérdidas y ganancias rápidamente al jugar la tarea (Dunn et al., 2006). Esto respalda nuestra insistencia en observar estas diferencias durante los primeros 25 ensayos, donde es posible que el participante este aprendiendo aún la configuración de las pérdidas, guiándose así por los resultados y experiencias anteriores en el juego.

El patrón de elecciones realizadas por el grupo ganador parece ser consistente con lo descrito en el efecto *House Money*, donde las ganancias anteriores influyen la toma riesgosa de decisiones (Thaler & Johnson, 1990). Es decir estos participantes tomaron como punto de referencia la ganancia que obtuvieron durante la primera fase del experimento (M. Weber & Zuchel, 2005b), para decidir aumentar o disminuir dicho puntaje con sus elecciones posteriores. Al elegir con mayor frecuencia los mazos A-B durante los primeros 25 ensayos de la fase dos, su toma de decisiones puede ser equiparable a la de jugadores compulsivos o apostadores frecuentes, los cuales tienden a tener creencias irracionales y mala estimación de las probabilidades, comprometiendo la garantía o probabilidad de ganar por el valor del resultado. Estos jugadores suelen creer que su éxito en el juego depende de patrones de resultados previos (Chiu et al., 2008). Dicha conducta podría ser congruente (a pesar de su estado como participantes normales) con el puntaje que obtuvo el grupo ganador durante la primera fase, cayendo en la falacia de “la mano caliente” (*Hot Hand effect*), donde se cree que por haber tenido éxito en ocasiones pasadas hay más probabilidades de ganar en el juego actual (Wilke & Barrett, 2009). El conocimiento del cálculo de probabilidades no importa en presencia de un pensamiento supersticioso (Chiu et al., 2008). En este caso, esta “superstición” es creada por el mensaje reforzador, por lo que la información acerca de las probabilidades de perder puntos durante la segunda sesión no es relevante ante la creencia de tener control sobre el juego y sus experiencias previas.

En el grupo IGT perdedor estándar, se muestran resultados contrarios al efecto *Break Even* y “escalamiento del compromiso”, lo cual denota una buena adaptación a las pérdidas anteriores (Thaler & Johnson, 1990). Este grupo se mostró averso al riesgo al sacrificar el valor del resultado por la garantía de ganar, además de una estrategia más enfocada a los resultados a largo plazo, eligiendo con mayor frecuencia los mazos C-D, que otorgan una ganancia menor que A-B, pero una pérdida pequeña.

Algo que resultó interesante fue encontrar diferencias significativas en el tercer bloque de ensayos. En este bloque, el grupo ganador muestra un repunte en la frecuencia de elección de A-B, siendo que su estrategia ya debería estar marcada y sus elecciones ser parecidas a las del grupo Perdedor. Esto podría estar ligado a una adaptación incompleta a las nuevas contingencias del juego, o bien una estrategia enfocada en los resultados inmediatos.

La frecuencia de pérdidas y ganancias es un factor importante en IGT e implica que los tomadores de decisiones pueden aplicar una estrategia de "ganar-quearse, perder-cambiar" al tomar decisiones y afrontar situaciones inciertas. Las ganancias de la primera fase de la prueba aumentaron la probabilidad de elegir el mismo mazo para el grupo ganador y la pérdida redujo la probabilidad de permanecer en el mismo mazo en el grupo perdedor (Lin et al., 2007). La ganancia y la pérdida inmediatas dominan la conducta de elección. En la IGT suele ocurrir que la selección de mazos de los participantes no es uniforme entre las opciones ventajosas y desventajosas (MacPherson et al., 2002; Wilder et al., 1998). Sugiriéndose que la proporción de victorias y derrotas es importante para la selección de cartas (Greenberg y Weiner, 1966 en Fernie & Tunney, 2006).

Cuando el riesgo es considerable, se esperan grandes errores de predicción y, por lo tanto, las actualizaciones de las predicciones no deberían ser demasiado sensibles a los resultados. Por ello resulta lógico que el cambio de estrategia de elección en los grupos ganadores sea notorio después del primer bloque de ensayos. La clasificación de los montones

como malos o buenos debería realizarse conforme se desarrolla el juego, ya que los montones de cartas A y B no serán negativos hasta las primeras pérdidas. Es por tanto necesario que se tenga en cuenta la valoración continuada de los montones a lo largo del juego (Dunn et al., 2006; Preuschoff & Bossaerts, 2007).

### **GRUPO IGT GANADOR INCERTIDUMBRE VS GRUPO IGT PERDEDOR INCERTIDUMBRE**

A estos grupos se les ocultó la probabilidad de perder en los mazos A-B, mientras que la probabilidad de C-D era conocida. Al parecer, la falta de información acerca de las probabilidades resultó ser suficientemente aversiva para los jugadores; si bien la frecuencia de elección de los mazos A-B resultó ser alta en el grupo ganador en comparación con el grupo perdedor, estas diferencias no resultaron significativas en ninguno de los 4 bloques de ensayos.

Como se comentó, la ausencia de información resulta aversiva, mientras que la información cumple con un papel reforzante al reducir la incertidumbre e incrementar la probabilidad de elegir la mejor opción dentro del juego. De este modo elegir una opción con incertidumbre total representa una apuesta mayor. El papel de la información se vuelve relevante en un juego donde hay un cambio de reglas y de probabilidad de obtener éxito, tal como ocurre en esta segunda fase de la IGT (Behrens et al., 2007).

Se ha demostrado que las decisiones riesgosas se deben en parte al mal uso de la información y al pensamiento supersticioso más que al conocimiento inadecuado del funcionamiento de las probabilidades (Chiu et al., 2008; Wilke & Barret, 2009). Contrariamente, se espera que al omitir información exista una decisión más escrupulosa. Por otro lado, mostrar el puntaje obtenido en cada ensayo sirve como otra fuente de información con la cual los participantes tuvieron contacto desde la primera fase de la tarea. Las actualizaciones del

puntaje en tiempo real les otorgó suficiente práctica para aprender qué opciones les hacían perder menos puntos y de este modo ser elegidas con una frecuencia mayor. La probabilidad de perder en los mazos A-B es desconocida ahora, sin embargo los participantes conocen la magnitud de dicha pérdida, por lo que resulta razonable su posterior inclinación hacia los mazos C-D (Bland & Schaefer, 2012b). Esta es una de las formas más simples de retroalimentación; la provisión de información sobre el resultado real en cada ensayo. La literatura sugiere que la retroalimentación de resultados puede ser útil cuando se realizan tareas de elección muy simples (Shanks et al., 2002). Se ha observado que la información en las instrucciones puede afectar el comportamiento de manera significativa, ya sea aumentando o disminuyendo la elección de respuestas óptimas. Por lo general el rendimiento mejora en los participantes que han recibido instrucciones en la tarea (Blair & Cicolotti, 2000; Fernie & Tunney, 2006; Friedman & Massaro, 1998).

Cuando hay incertidumbre en la estimación de la recompensa, la información que se obtiene al tomar un curso de acción, y el costo de la misma, influyen en la forma en que se toman las decisiones a través de la corteza prefrontal y cingulada. La incertidumbre total en tareas que requieren aprendizaje puede hacer que los jugadores tengan una mejor planificación a largo plazo, a diferencia de tareas que no requieren dicho aprendizaje (Huettel et al., 2005). Al cursar dos fases con un sistema de recompensas y castigos, la IGT resulta ser una tarea que requiere aprendizaje, por lo cual es justificada esta estrategia de elección enfocada a un objetivo a largo plazo, eligiendo ambos grupos IGT "incertidumbre" (ganador y perdedor) los mazos C-D con mayor frecuencia que los grupos IGT estándar. Al presentar novedad en la forma de jugar la IGT y al introducir incertidumbre existe cierta modulación en regiones seleccionadas dentro de un sistema cerebral más general para el control del comportamiento (Huettel et al., 2005).

Las decisiones bajo incertidumbre y un contexto probabilístico influyen en la activación de las cortezas prefrontal y parietal (Paulus et al., 2003). De igual manera, se ha sugerido que la ínsula apoya procesos de control basados en riesgo (Paulus et al., 2003) tras observar mayor actividad en esta área mientras los sujetos toman decisiones más riesgosas. Esta idea está ligada a la hipótesis del marcador somático (Damasio, 1996), la cual plantea que una mayor activación en la corteza insular (y otras regiones ventrales) reflejaría estados somáticos negativos más fuertes (Ernst & Paulus, 2005). Por lo tanto, la incertidumbre sobre los resultados futuros al hacer una elección, debería evocar la activación insular, mientras que la incertidumbre sobre qué conducta de elección seguir debería evocar la activación de corteza parietal posterior.

Para una toma de decisiones óptima, los participantes deben aprender a asociar las elecciones que hacen con los resultados que surgen de ellas. La flexibilidad de comportamiento permite a las personas reaccionar a los cambios ambientales, pero cambiar el comportamiento establecido conlleva costos, con beneficios desconocidos. Por tanto, los individuos pueden modificar su flexibilidad de comportamiento según las circunstancias imperantes (Lee & Keramati, 2017; Toelch et al., 2011). La capacidad de ajustar el comportamiento de forma rápida y flexible a la demanda ambiental cambiante es una característica clave del control cognitivo (Braver et al., 2003). Por lo tanto, para la adaptación exitosa a una incertidumbre inesperada se requiere la participación de las funciones de control cognitivo, particularmente la memoria de trabajo. La memoria de trabajo, o la capacidad almacenar temporalmente información, es un proceso de control cognitivo que parece ser esencial para una adaptación exitosa a diversas formas de incertidumbre, participando en el mantenimiento inactivo y la actualización de la información para permitir que los datos relevantes para la tarea se utilice de una manera que facilita el comportamiento dirigido a objetivos (Bland & Schaefer, 2012b).

El hecho de que el grupo ganador haya distribuido sus respuestas entre las 4 opciones, no quiere decir que tengan mayor flexibilidad o bien una adaptación exitosa a los cambios inesperados en la tarea, ya que dichas elecciones no los ayudaron a maximizar sus ganancias. Los grupos perdedores mostraron una flexibilidad y adaptación mayor al eliminar datos innecesarios y así omitir la respuesta hacia los mazos desventajosos de inicio a la fase dos, eligiendo las opciones que les otorgarían una ganancia menos riesgosa.

### **COMPARACIÓN INTRA-GRUPAL, FRECUENCIA DE ELECCIÓN MAZOS A-B VS C-D**

En ambos grupos ganadores, tanto estándar como incertidumbre, se pudo notar que no existieron diferencias significativas en cuanto a la frecuencia de elección de los mazos A-B y C-D, mientras que, en ambos grupos perdedores, estas diferencias fueron significativas durante los 4 bloques de ensayos.

Los participantes que tienen puntajes altos durante la tarea, generalmente explorarán mayormente el entorno de la misma, logrando distribuir sus respuestas para muestrear las probabilidades de ganar puntos en las opciones establecidas, en comparación con los jugadores que ven puntuaciones bajas o nulas (Toelch et al., 2011). Los ganadores exploraron mayormente las posibilidades, sus elecciones se distribuyeron entre los mazos A-B y C-D, por lo que no se encontraron diferencias significativas intergrupales. Sin embargo, los perdedores optaron por los mazos que anteriormente les quitaban menos puntos, que en este caso son los mazos C-D. Este mismo efecto de House Money pudo afectar internamente cada grupo ganador, haciendo que los jugadores se sientan mayormente seguros con el puntaje obtenido en la fase 1 y así repartir su esquema de elecciones entre los 4 mazos.

El propósito de aprender es disminuir la incertidumbre y, por el contrario, el nivel de incertidumbre sobre el medio ambiente determina cuánto se puede aprender (O'Reilly, 2013;

Pearce & Hall, 1980). Como se ha mencionado, el aprendizaje de las contingencias es esencial en entornos que cambian continuamente para poder hacer predicciones correctas. En el grupo IGT “incertidumbre”, nos encontramos ante un momento de cambio no del todo impredecible (O’Reilly, 2013), ya que una parte de las probabilidades de pérdida es desconocida por el jugador, sin embargo, los puntos que otorga cada mazo son del conocimiento de los jugadores, dada su experiencia previa con el juego.

Ante el cambio, lo mejor es hacer lo mismo con la táctica de elección, tomando en cuenta los datos del estadio anterior que puedan resultar útiles en esta nueva fase de la tarea. Ante dicho escenario nos encontramos con dos posibles estrategias: (i) basarse totalmente en la experiencia que tenemos sobre el juego, es decir, utilizar todos los datos del pasado, o (ii) hacer nuevas elecciones, a partir de las cuales se extraerá otra información sobre la situación actual (Behrens et al., 2007).

Ya que la fase 2 no es un entorno completamente nuevo, lo mejor sería hacer uso de datos, tanto de la fase previa como de la nueva, a partir de la identificación del punto de cambio. Añadido a esto, es preciso recordar que los participantes ya se han dado cuenta del esquema de recompensas y castigos en la IGT (Shanks et al., 2002). Esto debería ser suficiente para que los participantes, quienes toman decisiones repetidas y reciban un flujo constante de retroalimentación en la tarea, elijan siempre la mejor opción.

En comparación con los Grupos ganadores, los grupos perdedores no exploraron su entorno y eligieron una apuesta menos incierta durante todos los ensayos. Estos participantes no tenían puntos de la fase anterior que les otorgaran una especie de seguridad para examinar cuáles serían las mejores opciones en esta nueva etapa. Parece que los grupos ganadores necesitan más ensayos que los perdedores para aprender la estrategia óptima. Si el experimento se repite con la frecuencia suficiente y / o si a los sujetos se les paga lo suficiente,

tienden a elegir asintóticamente el lado que maximiza su recompensa esperada, aunque los humanos parecen ser aprendices muy lentos (Vulkan & Evolution, 2000).

A lo largo de estos ensayos los participantes pueden llegar a estar reacios a creer que las probabilidades de pago son constantes y pueden buscar dependencias secuenciales y patrones predecibles en los ensayos (Shanks et al., 2002). Tal creencia es la razón por la que ignoran su propia experiencia y siguen buscando reglas y patrones. Para ellos resulta fácil pensar que, si existe un patrón, vale la pena pasar algún tiempo tratando de encontrarlo. Una vez que se encuentra, se pueden obtener el 100% de las recompensas. Cegando a los jugadores en cuanto a las probabilidades reales en el juego, esta creencias se suele abandonar después de muchos ensayos (Vulkan & Evolution, 2000). Los jugadores pueden estar en uno de dos modos: uno de aprendizaje por refuerzo o uno basado en creencias (cuando se trata de encontrar patrones o reglas que determinan la secuencia de resultados).

En los ganadores la magnitud de la recompensa demostró ser algo importante, sin embargo, también se demostró que, debido a este efecto de House Money, o bien, el hecho de tener un puntaje muy por encima de los 2000 puntos base, estos grupos difieren en sus funciones de utilidad; en ocasiones, los no maximizadores pueden ser individuos que, en términos de elección racional, obtengan una utilidad mayor tratando de predecir el esquema de pagos y castigos, o bien, aquellos que quieran evitar aburrirse con elecciones en la misma opción de respuesta. Esto aunado a que se ha concluido que en ocasiones los participantes asignan una utilidad negativa al aburrimiento asociado con hacer la misma respuesta repetidamente (Shanks et al., 2002). Algunos experimentadores sugirieron que los sujetos se aburren de elegir siempre la misma opción, por lo tanto, cambiar entre Izquierda y Derecha a lo largo de las pruebas (Vulkan & Evolution, 2000).



## FUTURAS DIRECCIONES

Este efecto de perder o ganar, y sus afectaciones en la toma de riesgos, ha sido estudiado con diferentes propósitos, llevando a resultados variados y, en muchas ocasiones, opuestos. Por lo cual resulta necesario hacer algunas recomendaciones finales para investigaciones futuras.

En primer lugar, es oportuno examinar qué tan rápido se adaptan al cambio de las contingencias los grupos ganadores contra los grupos perdedores, analizando la latencia (número de ensayos) en los que cada grupo tarda en optar por la estrategia “óptima”. De igual manera, realizar un análisis enfocado en Bayes y cómo es que sufren una actualización las creencias de los participantes, una vez se observa un cambio dentro de la tarea. Este estudio permitiría saber cómo es que se mezcla la información pasada con la nueva, añadiendo otro nivel de explicación al punto de referencia que plantea la teoría del prospecto.

Por otra parte, algunos estudios de género en el campo de toma de decisiones (E. U. Weber et al., 2002) han indicado que las mujeres suelen ser más aversas al riesgo en casi todos los ámbitos (salud, seguridad, recreación, ética y comportamientos sociales). Estudiar si el efecto ganador-perdedor se muestra de la misma manera en hombres y mujeres podría resultar interesante, sobre todo conociendo las situaciones económicas, sociales y culturales que atraviesa cada sexo en México y cómo esto, junto con la experiencia previa, influyen en la toma de conductas riesgosas.

Por último, es importante examinar la influencia a nivel psicofisiológico del perder o ganar. Mucho de esto sería de ayuda para entender de manera más objetiva aspectos individuales de toma de decisiones y, del mismo modo, generalizar estos datos, guiándonos a la posible existencia de algún efecto de ansiedad, estrés, o frustración que indudablemente tendrán efecto sobre la conducta.

## CONCLUSIÓN

El punto de referencia demostró ser importante cuando nos encontramos ante situaciones nuevas. Los resultados del grupo ganador, obtenidos en este estudio, fueron consistentes con lo descrito en el efecto *House Money* y *Hot Hand*, contrario a los grupos perdedores, donde no se observó el efecto *escalamiento del compromiso* o *Break Even*. Los grupos ganadores tuvieron elecciones riesgosas (mayor frecuencia elección A-B), a diferencia de los grupos perdedores (mayor frecuencia elección C-D).

Los grupos perdedores mostraron una mejor adaptación a los cambios en la tarea, teniendo, de inicio la fase dos, una estrategia óptima de elección de mazos. Los grupos ganadores necesitan más ensayos que los perdedores para aprender la mejor estrategia, y aún así, esta no es estable a lo largo de la prueba.

La información sobre las probabilidades, así como la falta de esta (incertidumbre) influye en la planificación de los participantes, haciéndolos mayor o menormente cautelosos ante contextos de pérdida.

## REFERENCIAS

- Barberis, N. C. (2013). Thirty Years of Prospect Theory in Economics: A Review and Assessment. *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 173–196. <http://doi.org/10.1257/jep.27.1.173>
- Barberis, N. C. (2013). Thirty Years of Prospect Theory in Economics: A Review and Assessment. *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 173–196. <https://doi.org/10.1257/jep.27.1.173>
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1–3), 7–15. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
- Behrens, T. E. J., Woolrich, M. W., Walton, M. E., & Rushworth, M. F. S. (2007). Learning the

value of information in an uncertain world. *Nature Neuroscience*, 10(9), 1214–1221.

<https://doi.org/10.1038/nn1954>

Betz, N. E., Weber, E. U., & Blais, A.-R. (2002). Weber\_et\_al-2002-

Journal\_of\_Behavioral\_Decision\_Making. *Journal of Behavioral Decision Making*,

290(August), 263–290. <https://doi.org/10.1002/bdm.414>

Blair, R. J. R., & Cipolotti, L. (2000). Impaired social response reversal. A case of “acquired

sociopathy.” *Brain*, 123(6), 1122–1141. <https://doi.org/10.1093/brain/123.6.1122>

Bland, A. R., & Schaefer, A. (2012a). Different varieties of uncertainty in human decision-

making. *Frontiers in Neuroscience*, 6(JUN), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnins.2012.00085>

Bland, A. R., & Schaefer, A. (2012b). Different varieties of uncertainty in human decision-

making. *Frontiers in Neuroscience*, JUN. <https://doi.org/10.3389/fnins.2012.00085>

Braver, T. S., Reynolds, J. R., & Donaldson, D. I. (2003). Neural mechanisms of transient and

sustained cognitive control during task switching. *Neuron*, 39(4), 713–726.

[https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00466-5](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00466-5)

Camerer, C. F. (1998). *Prosect Theory in the Wild: Evidence from the Field*. in *Choices, Values, and Frames*. 288–300.

Chiu, Y. C., Lin, C. H., Huang, J. T., Lin, S., Lee, P. L., & Hsieh, J. C. (2008). Immediate gain is

long-term loss: Are there foresighted decision makers in the Iowa gambling task?

*Behavioral and Brain Functions*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-4-13>

Copeland, A. H. (1999). Book Review: Theory of games and economic behavior. *Bulletin of the*

*American Mathematical Society*, 37(01), 103–104. [https://doi.org/10.1090/s0273-0979-99-](https://doi.org/10.1090/s0273-0979-99-00832-0)

00832-0

Dall, S. R. X., Giraldeau, L. A., Olsson, O., McNamara, J. M., & Stephens, D. W. (2005).

- Information and its use by animals in evolutionary ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(4), 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.01.010>
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413–1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- de Roos, N., & Sarafidis, Y. (2011). Decision Making under Risk in Deal or No Deal. *SSRN Electronic Journal*, 61(2), 1–35. <https://doi.org/10.2139/ssrn.881129>
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(2), 239–271. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.07.001>
- Ernst, M., & Paulus, M. P. (2005). Neurobiology of decision making: A selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biological Psychiatry*, 58(8), 597–604. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.06.004>
- Fernie, G., & Tunney, R. J. (2006). Some decks are better than others: The effect of reinforcer type and task instructions on learning in the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 60(1), 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.09.011>
- Friedman, D., & Massaro, D. W. (1998). Understanding variability in binary and continuous choice. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5(3), 370–389. <https://doi.org/10.3758/BF03208814>
- Gallistel, C. R., Krishan, M., Liu, Y., Miller, R., & Latham, P. E. (2014). The perception of probability. *Psychological Review*, 121(1), 96–123. <https://doi.org/10.1037/a0035232>
- Hsee, C. K., & Weber, E. U. (1999). Cross-national differences in risk preference and lay predictions. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(2), 165–179.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0771\(199906\)12:2<165::AID-BDM316>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0771(199906)12:2<165::AID-BDM316>3.0.CO;2-N)

Hsu, Y., & Wolf, L. L. (1999). The winner and loser effect: Integrating multiple experiences.

*Animal Behaviour*, 57(4), 903–910. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.1049>

Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2005). Decisions under uncertainty: Probabilistic context influences activation of prefrontal and parietal cortices. *Journal of Neuroscience*, 25(13), 3304–3311. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5070-04.2005>

Kahneman, B. Y. D., & Tversky, A. (1979). Kahneman2013. *World Scientific Handbook in Financial Economic Series.*, 47(2), 263–291.

Källmén, H., Andersson, P., & Andren, A. (2008). Are irrational beliefs and depressive mood more common among problem gamblers than non-gamblers? A survey study of Swedish problem gamblers and controls. *Journal of Gambling Studies*, 24(4), 441–450.

<https://doi.org/10.1007/s10899-008-9101-0>

Kim, D. Y., & Lee, J. H. (2011). Effects of the BAS and BIS on decision-making in a gambling task. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 1131–1135.

<https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.041>

Lee, J. J., & Keramati, M. (2017). Flexibility to contingency changes distinguishes habitual and goal-directed strategies in humans. *PLoS Computational Biology*, 13(9), 1–15.

<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005753>

Lin, C. H., Chiu, Y. C., Lee, P. L., & Hsieh, J. C. (2007). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and Brain Functions*, 3, 1–10.

<https://doi.org/10.1186/1744-9081-3-16>

MacPherson, S. E., Phillips, L. H., & Della Sala, S. (2002). Age, executive function, and social decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and Aging*,

17(4), 598–609. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.4.598>

Nassar, M. R., Wilson, R. C., Heasley, B., & Gold, J. I. (2010). An approximately Bayesian delta-rule model explains the dynamics of belief updating in a changing environment. *Journal of Neuroscience*, *30*(37), 12366–12378. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0822-10.2010>

O'Reilly, J. X. (2013). Making predictions in a changing world-inference, uncertainty, and learning. *Frontiers in Neuroscience*, *7*(7 JUN), 1–10.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00105>

Page, L., & Coates, J. (2017). Winner and loser effects in human competitions. Evidence from equally matched tennis players. *Evolution and Human Behavior*, *38*(4), 530–535.  
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2017.02.003>

Paulus, M. P., Rogalsky, C., Simmons, A., Feinstein, J. S., & Stein, M. B. (2003). Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism. *NeuroImage*, *19*(4), 1439–1448. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00251-9](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00251-9)

Pearce, J. M., & Hall, G. (1980). A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, *87*(6), 532–552.  
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.6.532>

Platt, M. L., & Huettel, S. A. (2008). Risky business: The neuroeconomics of decision making under uncertainty. *Nature Neuroscience*, *11*(4), 398–403. <https://doi.org/10.1038/nn2062>

Post, T., Van Den Assem, M. J., Baltussen, G., & Thaler, R. H. (2008). Deal or no deal? decision making under risk in a large-payoff game show. *American Economic Review*, *98*(1), 38–71. <https://doi.org/10.1257/aer.98.1.38>

Preuschoff, K., & Bossaerts, P. (2007). Adding prediction risk to the theory of reward learning.

*Annals of the New York Academy of Sciences*, 1104, 135–146.

<https://doi.org/10.1196/annals.1390.005>

Rushworth, M. F. S., & Behrens, T. E. J. (2008). Choice, uncertainty and value in prefrontal and cingulate cortex. *Nature Neuroscience*, 11(4), 389–397. <https://doi.org/10.1038/nn2066>

Schmidt, K. A., Dall, S. R. X., & van Gils, J. A. (2010). The ecology of information: An overview on the ecological significance of making informed decisions. *Oikos*, 119(2), 304–316.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17573.x>

Shanks, D. R., Tunney, R. J., & McCarthy, J. D. (2002). A Re-Examination of Probability Matching and Rational Choice. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15(3), 233–250.

<https://doi.org/10.1002/bdm.413>

Staw, B. M. (1981). The Escalation of Commitment To a Course of Action. *Academy of Management Review*, 6(4), 577–587. <https://doi.org/10.5465/amr.1981.4285694>

Stewart, N., Chater, N., & Brown, G. D. A. (2006). Decision by sampling. *Cognitive Psychology*, 53(1), 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2005.10.003>

Thaler, R. H., & Johnson, E. J. (1990). Gambling with the House Money and Trying to Break Even: The Effects of Prior Outcomes on Risky Choice. *Management Science*, 36(6), 643–660. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.6.643>

Toelch, U., Bruce, M. J., Meeus, M. T. H., & Reader, S. M. (2011). Social performance cues induce behavioral flexibility in humans. *Frontiers in Psychology*, 2(JUL), 1–7.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00160>

Vulkan, N., & Evolution, S. (2000). an Economist ' S Perspective on. *Journal of Economic Surveys*, 14(7), 101–118. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00106>

Weber, E. U., Blais, A. R., & Betz, N. E. (2002). A Domain-specific Risk-attitude Scale:

- Measuring Risk Perceptions and Risk Behaviors. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15(4), 263–290. <https://doi.org/10.1002/bdm.414>
- Weber, M., & Zuchel, H. (2005a). How Do Prior Outcomes Affect Risk Attitude? Comparing Escalation of Commitment and the House-Money Effect. *Decision Analysis*, 2(1), 30–43. <https://doi.org/10.1287/deca.1050.0034>
- Weber, M., & Zuchel, H. (2005b). How Do Prior Outcomes Affect Risky Choice? Further Evidence on the House-Money Effect and Escalation of Commitment. *Decision Analysis*, 2, 30–43.
- Wilder, K. E., Weinberger, D. R., & Goldberg, T. E. (1998). Operant conditioning and the orbitofrontal cortex in schizophrenic patients: Unexpected evidence for intact functioning. *Schizophrenia Research*, 30(2), 169–174. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(97\)00135-7](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(97)00135-7)
- Wilke, A., & Barrett, H. C. (2009). The hot hand phenomenon as a cognitive adaptation to clumped resources. *Evolution and Human Behavior*, 30(3), 161–169. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2008.11.004>
- Xue, G., Lu, Z., Levin, I. P., & Bechara, A. (2010). The impact of prior risk experiences on subsequent risky decision-making: The role of the insula. *NeuroImage*, 50(2), 709–716. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.097>



**ANEXO 1**

## Consentimiento informado



Facultad de Psicología  
Instituto de investigaciones Biomédicas  
UNAM



Prueba sobre toma de decisiones en incertidumbre

**Consentimiento informado**

Estas por participar en un estudio que pretende entender cómo toman decisiones las personas; consiste en un conjunto de elecciones consecutivas que deberás hacer en un juego.

Al finalizar el juego, recibirás un pequeño incentivo como agradecimiento a tu participación.

Puedes dejar de participar en cualquier momento. La información recopilada se utilizará únicamente con fines científicos y es completamente confidencial.

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Grado de estudios: \_\_\_\_\_

Acepto de forma voluntaria participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento.

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_