



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO  
PROBABILÍSTICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**JENNYFER BARCENAS MIRANDA**

**DIRECTOR:**

**DRA. SILVIA MORALES CHAINÉ  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**REVISOR:**

**MTRA. GISEL GÓMEZ ESCOBAR  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**COMITÉ:**

**DRA. VIOLETA FÉLIX ROMERO  
MTRA. MARCELA ROSAS PEÑA  
MTRO. DAVID AMAYA MORA**

**Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT IN304418**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX 2021**



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.

## AGRADECIMIENTOS

*“Elegimos el camino equivocado cuando suponemos que la meta es cambiar la mente de las personas en lugar del mundo en el que viven”*

*B.F Skinner*

A la Dr. Silvia Morales Chainé, por haberme permitido ser parte de este maravilloso equipo de investigación, LITAC y por estar pendiente en todo este tiempo, por su apoyo y entrega.

A la Mtra. Gisel Gómez Escobar por su acompañamiento y apoyo en este proyecto, valoro las enseñanzas y correcciones dadas, así como instruirme en la constancia y disciplina.

A todo el equipo de LITAC, por el maravilloso trabajo realizado, por las enseñanzas, el acompañamiento y la amistad.

A mis sinodales, por el tiempo que me han brindado, por sus correcciones, observaciones y enriquecimiento.

A mis padres y hermanos, por la vida, por cada sacrificio, por impulsarme y apoyarme a lo largo de este tiempo y de mi carrera, por ser el motor por el cual he sido motivada y por los que he podido llegar hasta aquí.

A mis amigos, los que están presentes y los que fueron parte de mi vida, por acompañarme en este arduo caminar, por darme las fuerzas para poder llevar a cabo mis metas y compartir conmigo cada logro profesional.

## Índice

Introducción .....	1
Pérdida del valor subjetivo de una recompensa en función del aumento de las probabilidades en contra para recibirla .....	2
Niveles de Análisis en Descuento Probabilístico .....	5
Descuento Probabilístico en Adolescentes.....	9
Tareas Experimentales de Descuento Probabilístico.....	11
Contingencias reales y <i>videojuegos</i> .....	14
Planteamiento del problema.....	15
Método.....	16
Resultados.....	28
Discusión.....	32
Referencias .....	39
Apéndice 1 .....	45
Apéndice 2.....	46
Apéndice 3.....	47
Apéndice 4.....	48

## Resumen

La preferencia por recompensas pequeñas con obtención segura (*aversión al riesgo*) o por recompensas grandes con obtención probable (*propensión al riesgo*), son dos patrones de elección que pueden ser evaluados mediante el paradigma de descuento probabilístico. En las tareas tradicionales de descuento probabilístico, no se presentan las recompensas ni las probabilidades asociadas a su obtención, por lo que surge la duda de si el grado de descuento probabilístico es afectado de forma diferente entre contingencias reales e hipotéticas. Los hallazgos se centran mayormente en población universitaria y la evidencia en otras poblaciones es limitada. El objetivo de este trabajo fue comparar la pérdida del valor subjetivo de recompensas en función de las probabilidades en contra de obtenerlas, mediante la presentación de tareas con contingencias hipotéticas y reales con el uso de un videojuego. Se trabajó con 30 adolescentes entre los 12 y 15 años de edad. Se utilizó un diseño intrasujetos, el orden de presentación de las recompensas (hipotéticas–reales o reales–hipotéticas) se presentó de forma aleatoria a los participantes. En la tarea con recompensas hipotéticas, el participante no experimentó la entrega de las recompensas, mientras que la tarea con recompensas reales (videojuego), los participantes sí obtuvieron las contingencias de su elección. El análisis visual de los datos, sugiere mayor grado de descuento en la tarea con recompensas hipotéticas que con reales, no obstante, el ANOVA mixto de medidas repetidas, reveló la falta de un efecto estadísticamente significativo entre las tareas, lo que concuerda con literatura previa. El nivel de ajuste del modelo hiperboloide a los datos fue alto para ambas tareas ( $R^2 > .80$ ). Se discute la ausencia del efecto entre tareas, a la luz de los niveles de análisis de datos, de los resultados individuales y de las implicaciones prácticas del videojuego, el cual fue una tarea adecuada para evaluar el patrón de elección riesgoso así como una tarea con validez ecológica.

*Palabras clave:* descuento probabilístico, recompensas reales, recompensas hipotéticas, adolescentes.

## Abstract

The preference for small rewards with secure obtaining (risk aversion) or for large rewards with probable obtaining (risk propensity), are two choice patterns that can be evaluated through the probability discounting paradigm. In traditional the probability discounting tasks, the rewards and probabilities associated with obtaining them are not presented, so the question arises whether the degree of probability discounting is affected differently between real and hypothetical contingencies. The findings focus mostly on university population and evidence in other populations is limited. The objective of this work was to compare the loss of the subjective value of rewards based on the odds against obtaining them, by presenting tasks with hypothetical and real contingencies with the use of a videogame. We worked with 30 adolescents between 12 and 15 years old. An intrasubject design was used and the order of presentation of the rewards (hypothetical–real or real–hypothetical) was presented randomly to the participants. In the task with hypothetical rewards, the participant did not experience the delivery of the rewards, while the task with real rewards (video game), the participants did obtain the contingencies of their choice. The visual analysis of the data suggests a greater degree of discount in the task with hypothetical rewards than with real ones, however, the mixed ANOVA of repeated measures revealed the lack of a statistically significant effect between the tasks, which is consistent with previous literature. The level of adjustment of the hyperboloid model to the data was high for both tasks ( $R^2 > .80$ ). The absence of the effect between tasks is discussed, in light of the levels of data analysis, of the individual results and the practical implications of the video game, which was an adequate task to evaluate the risky choice pattern as well as an ecologically valid task.

*Keywords:* probabilistic discounting, real rewards, hypothetical rewards, adolescents.

## **Introducción**

El presente trabajo tiene como propósito comparar la pérdida del valor subjetivo de una recompensa, en función del aumento de las probabilidades en contra (riesgo) de obtenerla, mediante el uso de tareas de descuento probabilístico con contingencias hipotéticas y con contingencias reales.

Con el fin de presentar literatura y argumentos sólidos, el dominio de esta investigación descansará en obras que tienen relación con la definición de riesgo y los patrones de elección que le subyacen: propensión y aversión al riesgo (Green & Myerson, 2013; Shead & Hodgins, 2009), la explicación teórica acerca del modelo hiperboloide (Green, Myerson, & O’Donoghue, 1999; Myerson & Green, 1995) que permite describir el patrón de elección riesgoso, la relevancia que tiene estudiar este tema en población adolescente (Steinberg, 2007; Villatoro et al., 2018), los tipos de tareas de descuento probabilístico que han sido utilizadas, así como sus limitantes (Hinvest & Anderson, 2010; Matusiewicz, Carter, Landes & Yi, 2013; McKeerchar, Green, & Myerson, 2010).

La mayoría de los trabajos que han hecho comparaciones entre tareas experimentales de descuento probabilístico, lo han hecho utilizando contingencias hipotéticas y recompensas potencialmente reales (Matusiewicz et al., 2013; Hinvest & Anderson, 2010). No obstante, no se han hecho comparaciones entre tareas que utilizan contingencias hipotéticas y aquellas que usan contingencias reales.

### **Pérdida del valor subjetivo de una recompensa en función del aumento de las probabilidades en contra para recibirla**

En la vida cotidiana, las personas se enfrentan ante el hecho de realizar distintas elecciones. Desde una perspectiva conductual, postura en la que descansa el presente trabajo, la elección se define como la manera en que un organismo distribuye sus respuestas o tiempo entre alternativas de respuesta disponibles (Fisher & Mazur, 1997).

Cuando las personas deben elegir por una recompensa de alto valor para ellas (dinero), comúnmente suelen optar por obtenerlo rápidamente, con menor esfuerzo y con mayor certeza de obtenerlo, lo cual tiene un sentido tanto económico, pues requiere un bajo costo, como evolutivo (Green & Myerson, 2004). Sin embargo, las elecciones pueden ser multidimensionales, es decir, implica la relación entre la magnitud de la ganancia así como el costo de dicha ganancia (Green & Myerson, 2013; Odum, 2011). El costo representa algún criterio que debe cumplirse para obtener una recompensa (esperar cierto tiempo o la probabilidad de ganar; Bickel et al., 2014; Reed, Niileksela, & Kaplan, 2013); un ejemplo sería jugar a la lotería y elegir arriesgarse con altas probabilidades de ganar una recompensa pequeña, en donde los dos resultados posibles son ganar o no la recompensa. Este tipo de elecciones riesgosas no se conciben como correctas o incorrectas *per se*, pero sus consecuencias sí pueden tener implicaciones de relevancia social como puede ser perder un bien material.

De acuerdo a lo anterior, Green y Myerson (2013) plantean que cuando se debe elegir entre alternativas que involucran el riesgo de obtener una recompensa y la magnitud de la ganancia, se pueden distinguir dos patrones de elección, la *aversión al riesgo* y la *propensión al riesgo*. En el patrón de elección de *aversión al riesgo*, se sugiere que existe mayor sensibilidad a



## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

los riesgos de no ganar una recompensa que, a la magnitud de la ganancia, mientras que en el patrón de *propensión al riesgo*, sucede lo opuesto, existe mayor sensibilidad a la magnitud de la recompensa que al riesgo de no ganarla. Dicho de otro modo, en la aversión al riesgo se sobreestima el resultado de menor valor, es decir, no obtener la ganancia, mientras que en la propensión al riesgo se subestima este resultado (Shead & Hodgins, 2009).

Rachlin, Raineri y Cross (1991) así como Green, Myerson y O’Dowd (1999) refieren que un tipo de costo en el contexto de elección, es la baja probabilidad de ganar una recompensa, la cual puede afectar el valor subjetivo de ésta. Shead y Hodgins (2009) añaden que la toma de decisiones bajo riesgo, implica la probabilidad de que ocurra un resultado indeseable (no ganar una recompensa) mismo que permanece constante en cualquier elección probable, es decir, la inseguridad de obtener o no una recompensa siempre estará presente; de este modo la toma de riesgos puede definirse como la participación en conductas que tienen resultados seguros o probables.

El patrón de elección por recompensas grandes y riesgosas en lugar de recompensas pequeñas y seguras, se estudia mediante el paradigma de descuento probabilístico, el cual se define como la disminución del valor subjetivo de una recompensa conforme se aumentan las probabilidades en contra de obtenerla (Rachlin et al., 1991), es decir, el número promedio de no ganancias antes de una victoria expresadas matemáticamente como (Green et al., 1999):

$$\Theta = (1 / p) - 1 \quad (\text{Ecuación 1})$$

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

donde  $\Theta$  son las probabilidades en contra de ganar y  $p$  corresponde a una cierta probabilidad<sup>1</sup> de ganar una recompensa. Por ejemplo, si la probabilidad de ganar una recompensa es 0.75, su probabilidad en contra es  $\Theta = (1 / 0.75) - 1 = 0.333$ .

En las tareas de descuento probabilístico con humanos, el nivel de riesgo se representa como porcentajes de seguridad de ganar la recompensa, debido a que pudiera ser complejo hacer las conversiones al momento de hacer las elecciones. Por ejemplo, si las  $\Theta$  son: 0.111, 0.333 y 1, los porcentajes de ganancia son: 90, 75 y 50%, respectivamente. Las tareas tradicionales de descuento (Odum & Rainaud, 2003) consisten en elegir entre una serie de alternativas con contingencias hipotéticas monetarias, en el caso de descuento probabilístico, ya sea una recompensa pequeña segura o una recompensa grande riesgosa (probable).

En las tareas tradicionales de descuento probabilístico con humanos, se presentan una serie de elecciones entre recompensas monetarias hipotéticas con dos alternativas, A y B, donde una representa la recompensa pequeña 100% segura de obtener (ajustable), mientras que la otra expresa la recompensa grande con cierta probabilidad para obtenerla (fija). Por ejemplo, (A) ganar \$200 100% seguros o (B) ganar \$1,000 con 25% de posibilidad. Las recompensas y probabilidades son hipotéticas, es decir, la persona no recibe las recompensas ni se experimenta las probabilidades en contra durante los ensayos, sin embargo, se le instruye para que responda como si fuera a recibir las consecuencias asociadas a su elección (Rachlin et al., 1991).

En el estudio de Green et al. (1999) se trabajó con recompensas monetarias hipotéticas que fueron desde los 500 dólares hasta los 10,000 dólares utilizando seis niveles de probabilidad (5%, 10%, 40%, 70%, 90% y 95%), a los participantes se les presentaban las dos opciones a

---

<sup>1</sup> Considerar que la probabilidad teórica está comprendida en un rango de 0 a 1, donde valores cercanos a 1 indican mayor probabilidad de que ocurra un cierto evento.

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

elegir, 10 dólares 100% seguros o 100 dólares con 30% de posibilidad de ganar. Los resultados mostraron que a medida que aumentaban las probabilidades en contra de recibir una recompensa pequeña, los participantes solían presentar un patrón de elección de propensión al riesgo, por otro lado, entre más grande era la recompensa los participantes presentaban lo opuesto, es decir, un patrón de elección de aversión al riesgo. En este tipo de tareas la variable dependiente es el punto de indiferencia, el cual representa el punto en que dos recompensas, una relativamente segura y otra probable, son igualmente elegidas.

En la revisión de los estudios de descuento probabilístico se ha señalado que las tasas de descuento probabilístico son de utilidad para poder analizar los patrones de elección en función de ciertas conductas de riesgo, tal es el caso del estudio Shead, Callan y Hodgins (2008), en donde se reportó que los jugadores regulares solían asociar la motivación con el riesgo de obtener o perder una recompensa más que el hecho de que los jugadores patológicos fueran muy arriesgados en comparación con los jugadores regulares pues en lo que respecta a este último punto no se encontraron diferencias en el grado de descuento entre los jugadores. Dicha asociación entre motivación y arriesgarse a ganar o perder una recompensa tuvo relación con los resultados afectivos positivos que genera el juego ocasionados por los beneficios potenciales inmediatos, como es el anticiparse a ganar, es decir, la sensación constante de que se obtendrá el premio, así como la evasión de los costos potenciales.

### **Niveles de Análisis en Descuento Probabilístico**

En el área de descuento existen dos posturas de análisis de datos, la teórica y neutralmente teórica. El análisis teórico involucra la utilización de modelos matemáticos, debido a que ello implica comprometerse con la explicación teórica subyacente para describir y analizar

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

el dato empírico (Myerson, Green, & Warusawitharana, 2001). El modelo hiperbólico asume que el grado de descuento para recompensas probables dependerá de la magnitud de la ganancia, es decir, entre más grande es la recompensa los participantes tienden a no arriesgarse, sucede lo opuesto cuando la recompensa es más pequeña pues los participantes buscan arriesgarse más; por otro lado este modelo permite explicar y ajustar mejor los datos con humanos a una curva lo cual permite describir el patrón de elección, considerando la manera en que la magnitud de la recompensa y las probabilidades en contra de ganar afectan el valor subjetivo de una recompensa (Green et al., 1999):

$$V = A / (1 + h \Theta)^s \quad (\text{Ecuación 2})^2$$

donde  $V$  se refiere al valor subjetivo de la recompensa (representado en el eje  $y$ )<sup>3</sup>,  $A$  se refiere la magnitud de la recompensa,  $\Theta$  expresa las probabilidades en contra de recibir una recompensa,  $h$  es un parámetro libre utilizado como variable dependiente que expresa la tasa de descuento y  $s$  es un segundo parámetro libre que representa la sensibilidad a las diferencias entre las probabilidades, así como la escala no lineal de la cantidad  $y/o$  las probabilidades en contra. Las  $\Theta$  de ganar la recompensa se representan en el eje  $x$ , de modo que entre más cercanos sean los valores a 0, menores  $\Theta$  (mayor seguridad de ganar). Por el contrario, entre más distantes sean los valores de 0, mayores  $\Theta$  (menor seguridad de ganar).

Conocer la forma de interpretar los valores del eje  $x$  (probabilidades en contra de ganar o porcentajes de ganancia) y del eje  $y$  (valor subjetivo) en una tarea de descuento probabilístico, es fundamental para entender porqué Green y Myerson (2013) refieren dos patrones de elección:

---

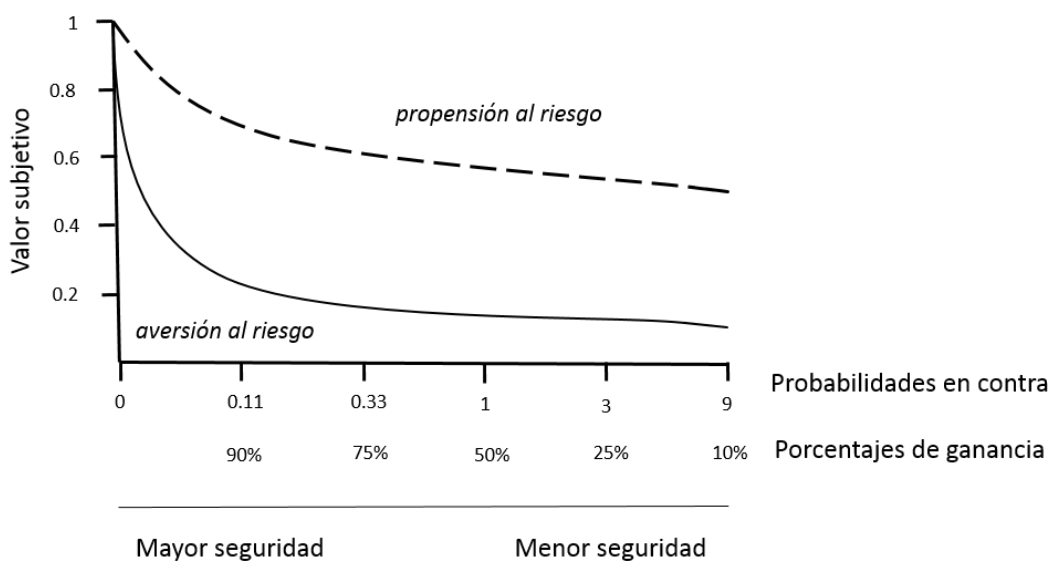
<sup>2</sup> El 1 en el denominador indica que la magnitud se normaliza, de modo que el valor de  $V$  está acotado entre valores de 0 a 1.

<sup>3</sup> También es sinónimo del punto de indiferencia.

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

aversión al riesgo y propensión al riesgo, ya que, si la curva de descuento es pronunciada (Figura 1), se dice que hay un patrón de elección por aversión al riesgo, es decir, el valor subjetivo de la recompensa va disminuyendo conforme se aumentan las probabilidades en contra de obtenerlas; mientras que, si la curva de descuento es poco pronunciada, se habla de un patrón de elección de propensión al riesgo, el valor subjetivo de la recompensa se mantiene alto conforme se aumentan las probabilidades en contra de obtenerla.



*Figura 1.* Curvas de descuento probabilístico. En el eje  $x$  se muestran las probabilidades en contra de ganar y los porcentajes equivalentes de ganancia, la línea horizontal negra señala en qué parte del eje  $x$  hay mayor o menor seguridad de ganar; en el eje  $y$  se muestra el valor subjetivo de la recompensa normalizado, la curva continua señala aversión al riesgo mientras que la curva punteada señala la propensión al riesgo (gráfico adaptado de Shead & Hodgins, 2009, p. 3).

Por otro lado, el análisis del Área Bajo la Curva (AUC por sus siglas en inglés) es considerado un método neutralmente teórico, ya que, como su nombre lo dice, únicamente se busca calcular el área que hay debajo de los puntos de datos empíricos (puntos de indiferencia) sin necesidad de apegarse a algún modelo teórico como el descrito con anterioridad; dicho análisis es llevado a cabo realizando la siguiente ecuación con el método de los trapecoides:

$$(X_i - X_{i-1}) [(Y_j + Y_{j-1}) / 2] \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde se suman los trapecoides trazados por la distancia entre  $X_{i-1}$  y  $X_i$ , como base, y  $Y_j$  y  $Y_{j-1}$ , como altura, en donde  $i$  y  $j$  se refieren a un valor específico de la probabilidad en contra de ganar y el valor subjetivo de la recompensa para esta probabilidad, respectivamente; mientras que  $i-1$  y  $j-1$ , se refieren al valor de la probabilidad anterior y el respectivo valor subjetivo de la recompensa. Los valores del AUC cercanos a 1 indican menor grado de descuento y valores cercanos a 0 indican mayor grado de descuento, debido a que la representación del AUC asume neutralidad teórica.

Evaluar el patrón de elección riesgoso mediante este paradigma del descuento probabilístico no sólo es importante en términos teóricos sino que en algunos estudios se ha permitido abordar su asociación con conductas de riesgo, por ejemplo juego patológico (Shead, Callan, & Hodgins, 2008), consumo de alimentos altos en calorías (Bickel et al., 2014), conductas asociadas con la falta de planeación futura (Kaplan, Reed, & Jarmolowicz, 2016) o consumo de sustancias psicoactivas (González, Ávila, & Morales-Chainé, 2015), lo que puede relacionarse con problemas clínicos y sociales.

En el trabajo de González et al. (2015) a los participantes se les pidió que eligieran entre recompensas monetarias hipotéticas y posteriormente entre pares de recompensas consumibles, es decir, su bebida alcohólica favorita; encontraron que para el descuento probabilístico los participantes descontaron abruptamente en ambos casos. También Mejía, Green, Myerson, Chainé y Nieto (2016) trabajaron con consumidores de marihuana, cocaína, así como con controles, a los cuales se les presentaron dos ganancias monetarias, una recompensa que implicaba pérdida monetaria, recompensas líquidas (bebidas) y actividades de ocio; ellos

reportan que entre las distintas recompensas no existen diferencias significativas sin embargo, en las curvas que reportan se observa que al momento de perder cierta cantidad de dinero los participantes de los tres grupos buscan la opción segura, corroborando así las inconsistencias que han surgido en los resultados al momento de trabajar con estos grupos.

En los estudios descritos anteriormente se observó que el rango de edades ha oscilado entre adultos jóvenes en los cuales se ha visto que la tasa de descuento suele tener una caída acelerada señalando propensión al riesgo; no obstante, otros grupos etarios han quedado fuera de estos estudios lo cual genera duda acerca de cómo es el patrón de elección riesgoso, particularmente en adolescentes ya que literatura previa ha señalado que es la etapa en la que se inician conductas que involucran el riesgo, como es el caso del consumo de sustancias psicoactivas (Arnett. 1992).

### **Descuento Probabilístico en Adolescentes**

Los hallazgos descritos en estudios que abordan el descuento probabilístico reportan principalmente los resultados con población adulta, usualmente con universitarios, por lo que la evidencia acerca de cómo opera el patrón de elección en otras poblaciones, es limitada. Lo anterior se puede deber a lo práctico y accesible que es trabajar con este tipo de población en el sentido de que se pueden localizar a los participantes con facilidad logística (universidades) además de que la participación es totalmente voluntaria, pues ellos mismos son quienes firman el consentimiento teniendo claro los objetivos de la investigación, sin la posibilidad de considerar adolescentes en cuyo caso serían los padres o tutores quienes deber otorgar el permiso para llevar a cabo el estudio.

Los adolescentes son una de las poblaciones donde se refiere la presencia de comportamientos que los llevan a tomar elecciones que involucran el riesgo (Arnett, 1992); dichas elecciones son concebidas de dos formas distintas, la primera de ellas tiene que ver con situaciones riesgosas que involucran el daño a la integridad o bienestar de quien las realiza como conducir un automóvil a exceso de velocidad, uso de drogas, actividades delictivas, relaciones sexuales sin protección, entre otros (Steinberg, 2007); la segunda concepción tiene que ver con las apuestas y por lo tanto arriesgarse a ganar o perder (Villatoro et al., 2018; Cabrera, Cánovas, Castaños, Martínez, & Moreno, 2016). En ambas concepciones la probabilidad de obtener o no un cierto tipo de resultado juegan un papel importante (conducir a exceso de velocidad hace más probable que se tengan accidentes viales potencialmente mortales; mientras que apostar grandes cantidades de dinero, cuando el riesgo aumenta, hace más probable que se pierda dinero), así como la magnitud de la recompensa.

Algunos estudios han comparado el grado de descuento probabilístico entre adolescentes que consumen constantemente u ocasionalmente tabaco (Reynolds, Karraker, Horn, & Richards, 2003) donde se ha observado que aquellos adolescentes que están iniciando el consumo de tabaco tienen una tasa de descuento probabilístico más alta lo que indica la aversión al riesgo, mientras que en los fumadores y los que nunca han fumado se observa lo contrario; las tasas de descuento no son tan altas señalando propensión al riesgo. Por otro lado, se ha visto que la tasa de descuento probabilístico en población universitaria y adulta es variante según la conducta con la que se trabaje (consumo de alimentos altos en calorías, consumo de sustancias), de este modo, se esperaría que con los adolescentes el grado de descuento sea diferente, esto debido a lo mencionado anteriormente, es una población que tiende a ser propensa al riesgo.



### **Tareas Experimentales de Descuento Probabilístico**

Como se mencionó anteriormente, las tareas tradicionales de descuento probabilístico involucran alternativas con contingencias hipotéticas monetarias, con las cuales no se experimenta la entrega de la recompensa ni se experimenta el nivel de riesgo en cada ensayo. Las razones para utilizar este tipo de tareas, son de índole práctico y ético. Por ejemplo, hacer uso de recompensas monetarias (e.g., \$1,000), e incluso trabajar con recompensas más pequeñas genera un costo muy alto para el investigador pues para la determinación de la curva de descuento es necesario realizar varios ensayos. También se ha visto que cuando se trabaja con recompensas asociadas al consumo de sustancias psicoactivas en población objetivo y controles, éstas no podrían ser otorgadas dado el problema social implicado con el suministrar el reforzador en cada ensayo (Madden, Raiff, Lagorio, Begotka, Mueller, Hehli, & Wegener, 2004). Por otro lado se ha demostrado que el nivel de ajuste de los datos empíricos al modelo hiperboloide con tareas de descuento probabilístico hipotéticas, es aceptable, lo que valida el uso de esta herramienta (McKerchar, Green, & Myerson, 2010; Green & Myerson, 2013; Shead & Hodgins, 2009). En otras palabras, estas tareas resultan ser eficientes y económicas bajo ciertos propósitos (Reynolds, 2006).

Pese a las ventajas que ofrece el uso de tareas con contingencias hipotéticas, existe cierta inconsistencia acerca de los resultados que éstas pueden arrojar. Bickel y Marsch (2001) mencionan que la magnitud de las recompensas suelen variar entre este tipo de contingencias y las reales, es decir, que en las tareas con contingencias hipotéticas, las recompensas son más grandes mientras que en las tareas con contingencias reales son más pequeñas; lo que podría tener un efecto en las tasas de descuento probabilístico (Hinvest & Anderson, 2010). Madden et al. (2004) señalaron que las variables que se sabe afectan la toma real de riesgos no afectan las

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

elecciones que involucran riesgos hipotéticos. En este sentido, Irwin, McClelland, y Schulze (1992) refieren que los patrones de comportamiento en estas situaciones pueden estar sesgados, debido a que no se están experimentando las consecuencias de la elección; por lo tanto sólo se puede proporcionar una aproximación subestimada o sobreestimada de las tasas de descuento. Se podría estar indicando mayor propensión al riesgo cuando quizás no sea el caso, es decir que en realidad se esté presentando un patrón de elección de aversión al riesgo, o que suceda lo contrario.

En aras de atender dichas limitaciones, se ha optado por el uso de tareas de descuento probabilístico con contingencias reales (Matusiewicz et al., 2010), en las cuales el participante experimenta la probabilidad de ganar o no una recompensa y recibe la recompensa asociada a su elección. Se ha observado que, en ocasiones, hay un aumento en la toma de riesgos cuando se utilizan tareas de este tipo (Irwin et al., 1992) y el participante recibe la contingencia; el sujeto experimenta las probabilidades en contra de ganar a la vez que recibe o no la recompensa, la cual puede ser intangible (recompensas en un videojuego). Se ha planteado que con el uso de contingencias reales se mejora la validez ecológica de las tareas de descuento, es decir, estas tareas han permitido evaluar el descuento probabilístico en ambientes que pueden asemejarse a los de la vida cotidiana en donde se realizan este tipo de elecciones riesgosas (Johnson & Bickel 2002; Reynolds, 2006).

En el trabajo de Matusiewicz et al. (2013) se les presentaba una tarea computarizada a las personas, en una de ellas recibía la recompensa y en la otra sólo se le pedía que imaginarán recibirla; se les pidió elegir entre 50 dólares que era la ganancia probable y una suma menor de dinero que era segura. Al final de la condición con recompensas reales, en cada una de las sesiones experimentales (dos en total), se seleccionó al azar uno de los ensayos; si dicho ensayo

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

seleccionado era uno en el que la persona había elegido la ganancia segura se le otorgaba el dinero, no obstante si el ensayo seleccionado era uno en el que la persona había elegido la recompensa probable, ésta debía extraer una canica de una bolsa con una distribución de ganar / no ganar lo que reflejaba la probabilidad especificada en el ensayo seleccionado al azar. Se observó que el descuento probabilístico para recompensas reales fue estadísticamente equivalente al descuento probabilístico observado en recompensas hipotéticas. No obstante una de las limitantes de este estudio fue que se trabajó con distintas probabilidades en ambas tareas lo que pudiese generar un sesgo al momento de analizar los resultados.

Hinvest y Anderson (2010) presentaron las probabilidades en contra de ganar como “ruedas de la fortuna” donde habían dos opciones de elección: la primera de ellas (A) con una probabilidad de ganar de 1.0, .75, .5 o .25, mientras que la probabilidad de la opción B se alteró sistemáticamente para que fuera igual o menor que la probabilidad de A. Durante la tarea se superpuso una flecha en la rueda durante dos segundos, indicando si el participante había ganado o perdido. Si la flecha era roja el participante no ganaba los puntos, si ésta era verde ganaba los puntos correspondientes. El orden de presentación entre tareas se realizó en dos sesiones, en la primera se les era presentada la tarea con contingencias reales y después la tarea con contingencias hipotéticas. En la segunda sesión se hizo lo opuesto (hipotéticas-reales); se observó que en la segunda sesión hubo un efecto significativo de la sesión y del orden de presentación, pues se pudo ver que cuando se presentaba primero la tarea con contingencias hipotéticas y luego las reales los participantes tendían a arriesgarse más. Sin embargo, una de las limitantes de este estudio fue justamente el número de sesiones ya que, a pesar de que se cambiaba el orden de presentación de las tareas, se pudo haber generado un efecto de aprendizaje en los participantes.

Cabe señalar que una limitante común en los estudios citados hasta ahora es el uso de recompensas potencialmente reales ya que no se entregan las recompensas ensayo tras ensayo sino que se selecciona al azar uno de los ensayos de toda la tarea al final de la sesión experimental. Si la persona había elegido la ganancia segura se le otorgaba dicha recompensa; si por el contrario seleccionaba la opción probable se le hacía experimentar tales probabilidades para después entregar o no la recompensa.

### **Contingencias reales y *videojuegos***

Una de las formas en las que se han presentado contingencias reales en tareas de descuento, es mediante el uso de *videojuegos* (Scheres et al., 2006), ya que el uso de recompensas como alimentos o bebidas generan costos elevados para la investigación. Por otro lado, es complicado asegurar que la persona haga contacto con la contingencia programada; de este modo, el uso de *videojuegos* ha permitido evitar estos sesgos gracias a los arreglos experimentales que han permitido un mayor control, tal es el caso de fases dentro del videojuego que ayudan a la persona a comprender la tarea (listas de premios, ensayos forzados y el modo de presentación de las probabilidades). Otros estudios, que no necesariamente han trabajado con tareas propias del descuento probabilístico, han considerado la variable probabilidad con el uso de *videojuegos* (Young et al., 2011; Rung & Young, 2015).

En el trabajo de Scheres et al. (2006) se expuso a participantes diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) a una tarea con recompensas reales (videojuego) donde se les indicó que eligieran entre una pequeña recompensa que se entregaría con 100% de certeza y una recompensa más grande que se entregaría con una probabilidad comprendida entre 0 y 1 (0, .25, .50, .75 y 1); la recompensa variaba entre los ensayos (0, 2, 4, 6, 8 y 10 centavos). Para las elecciones se les presentaba en la pantalla dos alcancías y una barra

de color rojo la cual señalaba el grosor de la alcancía, esto indicaba al participante que tan probable o seguro era obtener la recompensa. Al presionar el botón correspondiente a la alcancía elegida se activaba un martillo que rompía la alcancía; el dinero caía en una canasta mientras que un contador de recompensas actualizaba la cantidad total de centavos ganados. Después de completar la tarea, los participantes recibieron la cantidad total de dinero ganado. Este último punto puede ser considerado como una limitación ya que, como se mencionó anteriormente, no siempre es viable para otras investigaciones otorgar ciertas cantidades de dinero debido a que no se pueden cubrir dichos costos; esto podría afectar futuras replicaciones de tal estudio. Por otro lado no existe la certeza de que la persona comprenda la tarea; esto en cuanto al modo en el que se presentan las probabilidades (grosor de la alcancía) y que la magnitud sea significativa (solo eran centavos).

### **Planteamiento del problema**

La investigación acerca de la conducta de riesgo mediante el paradigma de descuento probabilístico, ha sido estudiada principalmente con adultos, por lo cual se considera importante estudiar este fenómeno de elección con adolescentes ya que se consideran una población en riesgo de presentar conductas problema (Arnett, 1992), esto de acuerdo a los problemas de salud y sociales mencionados con anterioridad.

Una de las limitaciones de los estudios previos con tareas de descuento con el uso de *videojuegos* (Scheres et al., 2006; Gatzke-Kopp, Ram, Lydon-Staley, & Dupuis, 2018), radica en que no hay una certeza de que se comprenda adecuadamente el término “probabilidad” ni el modo de presentación de tales probabilidades (grosor de alcancía, cartas); también el hecho de que al final del ejercicio la persona reciba, como tal, la recompensa (dinero) pudiese afectar el

desempeño en la tarea ya que ésta no se entrega ensayo tras ensayo. Por lo tanto, se carece de evidencia empírica que dé cuenta del patrón de elección de aversión al riesgo y de propensión al riesgo bajo dichos arreglos experimentales: entrega de la recompensa en cada ensayo, asegurar la comprensión del término “probabilidad” antes de iniciar con la tarea, uso de recompensas reales no necesariamente tangibles (premios dentro de un videojuego), ni opciones para que la persona decida el tipo de premio a recibir (trofeo, medallas).

Por tales motivos, surgen las siguientes preguntas ¿existirán diferencias entre el grado de descuento probabilístico con contingencias hipotéticas y reales?, ¿la tarea de descuento probabilístico permitirá describir el patrón de propensión al riesgo con personas adolescentes en función del modelo matemático hiperboloide?

En los estudios citados hasta ahora (Matusiewicz, Carter, Landes & Yi, 2013), se han comparado los tipos de tareas, con contingencias hipotéticas y con contingencias reales para el descuento probabilístico; algunos de ellos han encontrado diferencias entre ambos (Hinvest & Anderson, 2010; Matusiewicz et al., 2013), por lo cual, se esperaría un hallazgo similar, así como un ajuste al modelo hiperboloide. De este modo, el objetivo del presente trabajo fue comparar la pérdida del valor subjetivo de recompensas en función del aumento de las probabilidades en contra de obtenerlas, mediante la presentación de tareas con contingencias hipotéticas (tarea tradicional) y reales, con el uso de un videojuego en adolescentes.

### **Método**

#### **Participantes**

Se seleccionó una muestra de 32 adolescentes de ambos sexos, pertenecientes a una escuela secundaria del sur de la Ciudad de México, de 12 a 15 años de edad ( $M = 13.59$ ,  $SD =$

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

1.07), en donde 15 de ellos fueron mujeres (46.87%) y los otros 17 fueron hombres (53.12%).

Los adolescentes y sus tutores firmaron un consentimiento informado, el cual cumplió los requerimientos establecidos por la Sociedad Mexicana de Psicología (2009), donde el adolescente aceptó su participación voluntaria en el estudio, el cual incluía la institución a la que pertenece el investigador, descripción breve del procedimiento, duración de las sesiones, información sobre la confidencialidad y el uso de datos para la investigación; el derecho del adolescente a interrumpir su participación en el estudio en cualquier momento que lo deseara, espacio para el nombre y la firma de los involucrados (menor, padre o tutor, académico responsable del proyecto e investigador).

El tamaño de la muestra se asemejó a otros estudios que han trabajado con comparaciones entre tareas con recompensas hipotéticas y tareas con recompensas potencialmente reales (Hinvest & Anderson, 2010; Madden et al., 2004).

**Criterios de inclusión.** Se incluyó a los participantes que firmaron el consentimiento informado, así como aquellos con un nivel bajo o nulo de consumo de sustancias, evaluados con la Prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y abuso de drogas (ASSIST, V. 3.1, WHO ASSIST Working Group, 2002; Linage & Lucio, 2013) cuyo puntaje osciló entre 0 y 10 para alcohol y de 0 a 3 puntos para: tabaco, cannabis, cocaína, anfetaminas, inhalantes, sedantes, alucinógenos, opiáceos y otras drogas; fueron excluidos del estudio aquellos adolescentes que obtuvieron un puntaje de moderado a alto en la prueba ASSIST, a los que se les brindó consejería breve acerca de su consumo. Este criterio fue considerado tomando en cuenta los hallazgos mixtos que se han encontrado en literatura previa, ya que se ha observado que el consumo de alguna sustancia psicoactiva puede afectar al grado en el que descuentan las

recompensas los participantes (González et al., 2015; Mejía et al., 2016), buscando con ello mayor control experimental y la obtención de una muestra homogénea.

## **Instrumentos y aparatos**

**Ficha sociodemográfica.** Cuestionario general de datos demográficos, de acuerdo a lo establecido por la Sociedad Mexicana de Psicología (2009), que incluye nombre completo, edad, sexo, nacionalidad, número telefónico y lugar de residencia del participante.

**Prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y uso de drogas (ASSIST, v. 3.1).** La prueba ASSIST (WHO ASSIST Working Group, 2002; Linage & Lucio, 2013), consta de ocho reactivos de sondeo para nueve tipos de sustancias (alcohol, tabaco, cannabis, cocaína, anfetaminas, inhalantes, sedantes, alucinógenos, opiáceos y otras drogas). Dicha prueba se aplicó a modo de entrevista o de autorreporte y se clasifica en tres niveles de riesgo: “*bajo*”, “*moderado*” y “*alto*”, los cuales determinan el tipo de intervención a realizar, para esto los punto de corte establecidos son: *0 a 3 puntos (No intervención)*, *4 a 26 puntos (Intervención Breve)* y *27 puntos o más (Tratamiento intensivo)*. El instrumento fue validado en población mexicana con una muestra de 235 jóvenes estudiantes con un nivel de educación medio superior; para obtener una validez concurrente esta prueba fue correlacionada con otros tests, Cuestionario de Identificación de los Trastornos debidos al Consumo del Alcohol (AUDIT,  $r=.50$ ), Test de Dependencia a la Nicotina de Fagerström ( $r=.61$ ) y el Cuestionario de Detección de Drogas (DAST-10,  $r=.30$ ). La prueba cuenta con un coeficiente intraclass significativo ( $ICC= .80$ ) lo cual indica un nivel adecuado de confiabilidad (Linage & Lucio, 2013).

Para calcular el IMC de cada participante se utilizó una báscula digital y una cinta métrica para medir peso y talla. Se utilizaron 12 laptop Lenovo ® AIO 510-22ASR y 9 laptop



HP ® Pavilion x360 14-BAO, con sistema operativo Windows ® 10, empleadas para la aplicación de las tareas, así como uso de equipo de cómputo periférico (i.e., *mouse*, audífonos y teclado).

**Software.** Para la tarea con contingencias reales (videojuego), se utilizó el programa Power Point ®, de Microsoft Office ® 365 Pro Plus con licencia institucional UNAM para el diseño del videojuego Rabbat (guión de instrucciones, presentación estética y artística); para la programación se utilizó Visual Basic 2010 Express®<sup>4</sup>, herramienta Microsoft; el avatar (robot) del videojuego se creó a través de Vyond®<sup>5</sup>; mediante el buscador web de Google® se obtuvieron las imágenes sin copyright en formato JPEG y GIF y crear el escenario referente al espacio cósmico. Para la edición de video se hizo uso de Sony Vegas Pro®<sup>6</sup>, un sistema de edición no lineal de vídeo para PC, y para los temas musicales en el videojuego se empleó DL Sounds®<sup>7</sup>, con pago de licencia UNAM. La tarea con contingencias hipotéticas fue programada en entorno Java™ Platform SE b versión 7 para Windows®7 (Mejía, 2016).

### Procedimiento

La evaluación se realizó en un salón de 6x6 metros con luz natural y artificial, procurando controlar factores distractores como ruido y la interacción visual con otros participantes. Se utilizó un diseño intra-sujeto factorial de 2x2, considerando la presencia de dos factores principales, el factor intra-sujeto, es decir, el tipo de tarea (recompensas hipotéticas y recompensas reales) ya que el adolescente pasaba por ambas tareas experimentales; así como un

---

<sup>4</sup> Visual Basic 2010 Express ® Sitio oficial <https://visual-basic-express.soft32.com>

<sup>5</sup> Vyond ® Sitio oficial [www.vyond.com/](http://www.vyond.com/)

<sup>6</sup> Sony Vegas Pro® Sitio oficial <http://www.sonycreativesoftware.com/vegaspro/>

<sup>7</sup> DL Sounds ® Sitio oficial <https://www.dl-sounds.com/>

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

factor entre-sujeto, es decir, el adolescente pasaba por uno de los dos posibles órdenes de presentación de las tareas, podía iniciar con la tarea con recompensas reales y después pasar a la tarea con recompensas hipotéticas o iniciar con la tarea con recompensas hipotéticas y después pasar a la tarea con recompensas reales. Se asignaron de forma aleatoria a los adolescentes para el orden de presentación de las tareas, esto con la finalidad de evitar un efecto de acarreo y aportar mayor control experimental.

El procedimiento constó de dos sesiones, la primera tuvo una duración de una hora, en la que se realizó la recolección de datos de los participantes para determinar su inclusión en el estudio y la segunda sesión tuvo una duración de 30 minutos, en la que se aplicaron las tareas con contingencias reales e hipotéticas (Figura 2).

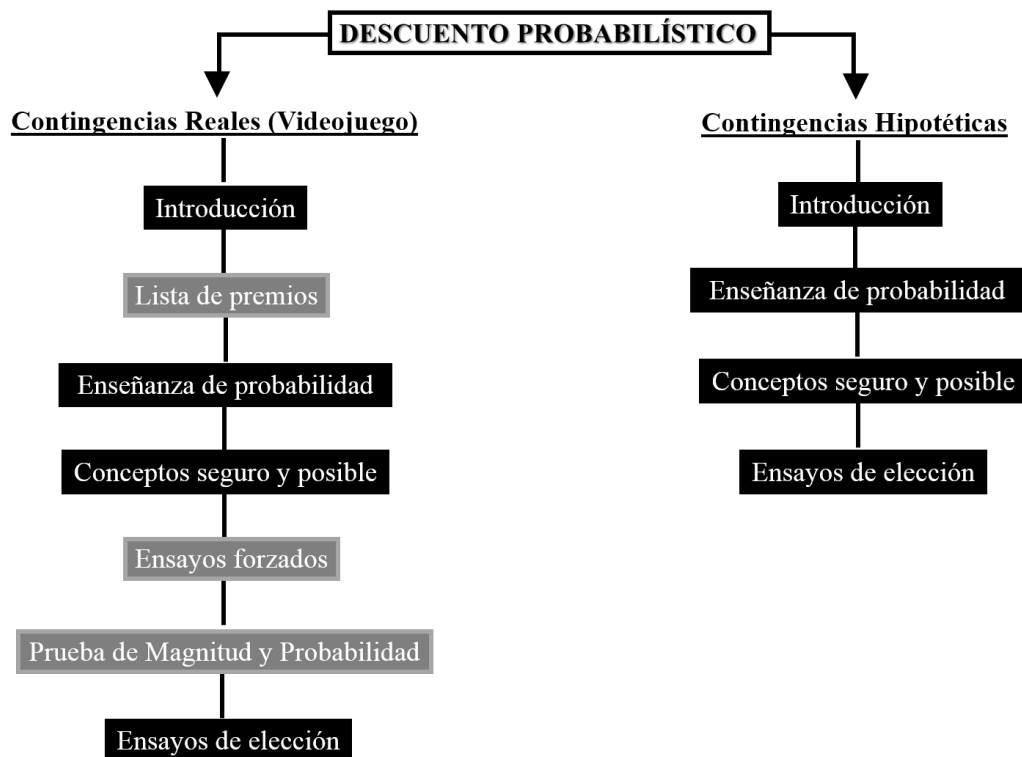


Figura 2. Etapas de cada tipo de tarea. Los recuadros en color negro son aquellas etapas en las que convergieron ambas tareas (contingencias hipotéticas y contingencias reales) mientras que los recuadros

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

en color gris son las etapas en las que difirieron, estas mismas se añadieron para mayor control experimental.

**Contingencias hipotéticas.** La tarea con contingencias hipotéticas consistió en presentar dos alternativas a los adolescentes, entre las que debían elegir una opción. Los participantes respondían ensayo tras ensayo sin experimentar la entrega de las recompensas. Los participantes leyeron las siguientes instrucciones:

¡Hola! Lee las siguientes instrucciones y presiona Enter para avanzar. En la siguiente tarea se te presentarán una serie de alternativas, donde deberás elegir la opción que más prefieras para ganar premios. Por ejemplo: *¿Qué prefieres? Ganar tres premios seguros o ganar 10 premios con 30% de posibilidad?* **Los premios en la tarea son imaginarios, por lo que no recibirás ninguno de ellos al final de la sesión. Sin embargo, te pedimos que respondas como si fueras a recibirlos.** Debes elegir la opción que más prefieras y no la que otra persona elegiría. Responde conforme a tus preferencias en este momento; evita responder pensando en elecciones pasadas o futuras. No hay respuestas correctas o incorrectas, sólo nos interesa saber qué elecciones haces. Usa el *mouse* de tu computadora para responder a las elecciones.

Posteriormente, se presentó la fase de enseñanza de probabilidad de acuerdo con el manual de la Secretaría de Educación Pública ([SEP], 2011). Esta etapa se incluyó con el propósito de enseñar el concepto de “seguro” y “posible” previo a responder a las tareas de elección, como una manera de verificar que el adolescente hiciera contacto con las instrucciones:

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

Antes de responder mira un ejemplo. Observa las dos columnas de abajo. Una tiene 20 barras de color verde. Otra tiene 10 barras de color verde y 10 barras de color rojo. Juega a la tómbola. Imagina que estas barras entran a la tómbola. La tómbola girará y las barras de adentro se moverán. Si te sale una barra verde ganas un premio. Si te sale una barra roja no ganas un premio. Con esta columna es **SEGURO** que ganes premios, Con esta columna es **POSIBLE** que ganes premios.

La siguiente etapa consistió en exponer al participante al concepto de seguro y posible, con la finalidad de verificar que estuviera haciendo contacto con los dos conceptos de forma correcta. Se instruyó a los adolescentes de la siguiente manera (Apéndice 2, panel A). “Observa las dos columnas. ¿En cuál columna es **SEGURO** que ganes un premio? Selecciona una columna.” Si el adolescente señalaba la opción **POSIBLE**, avanzaba a la siguiente pregunta y se le indicaba “Incorrecto. En esta columna es **SEGURO** que ganes un premio”, si señalaba la opción **SEGURA** se le indicaba “Correcto. En esta columna es **SEGURO** que ganes un premio”. Lo mismo en el panel B, “Observa las dos columnas. ¿En cuál columna es **POSIBLE** que ganes un premio? Selecciona una columna.” Si el adolescente señalaba la opción **SEGURA**, avanzaba a la siguiente pregunta y se le indicaba “Incorrecto. En esta columna es **POSIBLE** que ganes un premio”, si señalaba la opción **POSIBLE**, se le indicaba “Correcto. En esta columna es **POSIBLE** que ganes un premio”.

Finalmente, los aplicadores intervinieron para asegurarse de que los adolescentes hicieran contacto con los conceptos *seguro* y *posible*. De acuerdo con el diagrama de flujo (Apéndice 1), los aplicadores hicieron las preguntas correspondientes y cuando los adolescentes contestaron de manera incorrecta, los aplicadores volvieron a la explicación indicada.

La última etapa consistió en presentar los ensayos de elección. Se llevaron a cabo cuatro ensayos para cada una de las probabilidades en contra: 0.11, 0.33, 1, 3, 9, las cuales se convirtieron a porcentajes de seguridad: 90%, 75%, 50%, 25% y 10% para representar el nivel de riesgo, tal y como se ha realizado con participantes humanos (e.g., Manwaring et al., 2011); la presentación de cada nivel de probabilidad fue aleatorio.

Mediante el procedimiento de ajuste de la cantidad segura (Du, Green, & Myerson, 2002) se estimó el valor subjetivo de la recompensa; así las elecciones se presentaron entre una ganancia grande y con altas probabilidades en contra de ganar (mayor nivel de riesgo) frente a una ganancia pequeña y pocas probabilidades en contra de ganar (mayor nivel de seguridad). De este modo la cantidad de la ganancia pequeña segura fue la mitad de la ganancia grande probable, por ejemplo elegir entre obtener 16 premios con un 90% de posibilidad de ganar u ocho premios seguros. Para las elecciones posteriores el incremento o disminución de la ganancia pequeña segura fue la mitad del ajuste anterior, es decir, si el participante elegía la ganancia pequeña segura en el siguiente ensayo dicha ganancia disminuía pero si elegía la ganancia grande probable entonces la ganancia pequeña segura aumentaba (Apéndice 3).

Los puntos de indiferencia se obtuvieron promediando la última cantidad segura aceptada y la última cantidad segura rechazada. Por ejemplo, en el primer ensayo se presentan dos opciones de elección: la cantidad grande probable fija (16 premios con X nivel de posibilidad de ganar) y la cantidad pequeña segura ajustable (8 premios seguros), el adolescente elige la opción de los 16 premios con X nivel de posibilidad de ganar, para el segundo ensayo se presentan otras dos opciones de elección: 16 premios con X nivel de posibilidad de ganar o 12 premios seguros, nuevamente elige la cantidad grande probable (16 premios con X nivel de posibilidad de ganar) rechazando los 12 premios seguros, en un tercer ensayo se presentan estas dos opciones: 16

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

premios con X posibilidad de ganar o 14 premios seguros, en esta ocasión elige los 14 premios seguros, finalmente en un último ensayo se le muestra lo siguiente: 16 premios con X posibilidad de ganar o 13 premios seguros, el adolescente vuelve a elegir la opción segura (13 premios seguros). El punto de indiferencia para este caso está dado por el promedio entre 12 que fue la cantidad segura rechazada y 13 que fue la cantidad segura aceptada por lo que el resultado es 12.5 (Apéndice 3).

Como se mencionó previamente, para la tarea con recompensas hipotéticas el adolescente elegía ensayo tras ensayo sin exponerse a la probabilidad en contra y sin recibir la recompensa. Después realizar los 20 ensayos en esta condición, se terminaba la tarea con contingencias hipotéticas. Enseguida, dependiendo del orden de presentación, se mostraba la tarea con contingencias reales. Si el orden de presentación fue: primero recompensas hipotéticas y después recompensas reales, en la condición con recompensas hipotéticas se realizaba la enseñanza de probabilidad y la enseñanza del concepto posible o seguro para que cuando el adolescente pasara a la tarea con recompensas reales ya no se presentarían estas etapas, sino que se exponían a los ensayos propios del videojuego (i.e., contingencias reales). Si el orden de presentación fue: primero recompensas reales y después recompensas hipotéticas, la lógica era la misma, ya que en la tarea con recompensas hipotéticas ya no se presentaba la enseñanza de probabilidad ni los conceptos posible o seguro, sino que se presentaban los ensayos de elección hipotéticos ya que tales etapas fueron presentadas en la tarea con recompensas reales.

**Contingencias reales.** La tarea se presentó mediante un videojuego llamado “Rabbat” (que traducido del idioma noruego significa *descuento*). Dicho videojuego se desarrolla en escenarios referentes al espacio cósmico, donde un avatar (robot) es quién les indica las instrucciones a los participantes. Al inicio del juego se mostró un escenario con tres mundos:

Tid, Risiko y Skyrtter. Aunque los participantes respondieron a otras dos tareas de descuento, este trabajo sólo reporta los resultados de la tarea con descuento probabilístico. A manera de control experimental, se aleatorizó el orden de presentación de las tres tareas. Cuando los adolescentes entraban a la tarea de descuento probabilístico, el juego les indicó que estaban en el mundo “Risiko” (que traducido del idioma noruego significa *riesgo*), el cual tiene seis etapas:

**Demo.** Esta etapa consiste en la introducción de los adolescentes al videojuego donde el avatar (robot) les indicó que podían elegir entre dos opciones para ganar premios que les gusten, como trofeos y medallas, y que no había respuestas correctas ni incorrectas.

¡Bienvenido! En Risiko deberás elegir entre dos opciones para ganar premios.

Podrás elegir la opción que más te guste. Usarás el mouse para hacer tu elección.

Mira el ejemplo. Podrás elegir la opción que más te guste. **“Ganar 2 premios seguros. Ganar 16 premios con 25% de posibilidad.” Elegiste Ganar 2 premios seguros.**

**“Ganaste 2 premios”.** Mira otro ejemplo. Podrás elegir la opción que más te guste. Usarás el mouse para hacer tu elección. **“Ganar 2 premios**

**seguros. Ganar 16 premios con 25% de posibilidad.”... Elegiste Ganar 16**

**premios con 25% de posibilidad”... “No ganaste premios”.** Ahora podrás jugar.

**Lista de premios.** La segunda etapa de esta fase consistió en presentar una lista de premios (Apéndice 4), en la que el participante eligió entre ocho posibles opciones de ellos (e.g., trofeos o medallas), los cuales serían los que ganaría en cada ensayo según la opción que eligiera. La inclusión de esta fase, es análoga con la de estudios previos (e.g., Manwaring et al., 2011; Robertson & Rasmussen, 2018). Las ganancias (trofeos o medallas), no se acumulaban durante los ensayos, ni al final se intercambiaba por algún premio virtual o tangible.

**Enseñanza de probabilidad.** Similar a la condición con contingencias hipotéticas, donde se enseñaron los conceptos *seguro* y *posible*, esta etapa se realizó con la finalidad de tener control experimental y no inferir que los participantes comprendían dichos conceptos. Ellos leyeron las siguientes instrucciones:

Bienvenido. En Risiko deberás elegir entre dos opciones para ganar premios. Observa las dos columnas de abajo. Una tiene 20 barras de color verde. Otra tiene 10 barras de color verde y 10 barras de color rojo. Juega a la tómbola. La tómbola girará y las barras de adentro se moverán. Si te sale una barra verde ganas un premio. Si te sale una barra roja no ganas un premio. Con esta columna es SEGURO que ganes premios, Con esta columna es POSIBLE que ganes premios.

Posteriormente, se instruyó a los adolescentes que respondieran en qué columnas era POSIBLE o SEGURO que ganaran premios de manera similar a lo descrito para la tarea con recompensas hipotéticas. Sin embargo el diseño, es decir la estética de presentación fue diferente en función de la tarea experimental. Para la tarea con recompensas reales el entorno en el que se presentaron las instrucciones y la enseñanza de probabilidad se desarrolló en un espacio cósmico (Apéndice 4).

**Ensayos forzados.** Esta etapa tuvo como objetivo que los participantes hicieran contacto con las contingencias programadas (Jimura et al., 2011). En la pantalla aparecieron dos opciones (Apéndice 4), con la instrucción “¿Qué prefieres? Ganar 12 premios con 20% de posibilidad o ganar 6 premios seguros” con una flecha se le indicaba al participante cuál opción elegir. La opción probable se presentó dos veces, en una de las elecciones el participante ganaba los



premios en la otra no ganaba ningún premio mientras que la opción segura sólo se presentó una vez; esto se realizó con la finalidad de que el participante tuviera contacto con las probabilidades.

***Prueba de magnitud y probabilidad.*** Consistió en cuatro ensayos (análogo a la prueba de magnitud y demora de Vessells, Sy, Wilson, & Green, 2018) la cual tuvo como objetivo la identificación de algún sesgo hacia alguna de las opciones a elegir (grande probable o pequeña segura) y así descartar la posible influencia de alguna variable externa haciendo efecto en el patrón de elección. Los primeros dos ensayos consistían en que los adolescentes eligieran entre dos opciones con diferente cantidad, misma probabilidad (6 premios seguros vs 12 premios seguros; 6 premios con 50% de posibilidad vs 12 premios con 50% de posibilidad). En los otros dos ensayos debían elegir entre dos opciones con la misma cantidad, diferente probabilidad (15 premios seguros vs 15 premios con 50% de posibilidad; 5 premios con 80% de posibilidad vs 5 premios con 20% de posibilidad).

***Ensayos de elección.*** Los ensayos se presentaron conforme al ajuste de la cantidad previamente descrito (Du et al., 2002). Cuando el participante seleccionaba la opción segura el premio se le otorgaba, cuando seleccionaba la opción probable podía recibir o no el premio; a diferencia de la tarea con recompensas hipotéticas, en esta etapa del videojuego, después de hacer click en la opción preferida, se mostraba en la pantalla la tómbola con la barra del color correspondiente a la ganancia (barra verde) o no ganancia (barra roja) de la recompensa; también se mostraba en una siguiente pantalla los premios obtenidos, en caso de que el participante no ganara se mostraba en la pantalla la frase “*No ganaste premios*” (Apéndice 4). Cabe mencionar que el número de premios no se acumularon durante los ensayos, ni al final se intercambiaron por algún premio.

## **Análisis de datos**

Una vez obtenidos los puntos de indiferencia para cada participante, se obtuvieron las medianas de los puntos de indiferencia y éstas se normalizaron en función de la cantidad estándar (16 premios), con el fin de calcular el ajuste al modelo hiperboloide. Para evaluar el ajuste de las medianas normalizadas al modelo hiperboloide, se obtuvieron los valores  $h$ ,  $s$  y  $R^2$ , mediante la librería “nlmrt” de RStudio® para regresiones no lineales (Frye, Galizio, Friedel, DeHart, & Odum, 2016). Posteriormente, los puntos de indiferencia se transformaron en valores de AUC para las dos tareas experimentales.

El uso de las AUC permitió utilizar estadística paramétrica, como el ANOVA mixto de medidas repetidas, mediante el software libre JASP por ser de dominio público y compatible con diferentes sistemas operativos, además de que ha sido utilizado en otros estudios del área de descuento (Vincent, 2016).

## **Resultados**

Se presentan los resultados de los 32 participantes del presente estudio. En la Figura 3 se muestran las medianas del valor subjetivo de la recompensa en función de las probabilidades en contra de ganar para su obtención en ambas tareas, así como los valores de  $h$ ,  $s$  y  $R^2$  para el modelo hiperboloide. De manera general, se observa que para ambos tipos de tareas el ajuste al modelo hiperboloide fue alto ( $R^2 \geq 0.80$ ). Asimismo, se observa mayor decaimiento de la curva para la condición con recompensas hipotéticas que para las reales. El valor de  $h$  (tasa de descuento) es más bajo en la condición de recompensas reales que en la de recompensas hipotéticas, el parámetro  $s$  fue similar en ambos tipos de tareas.

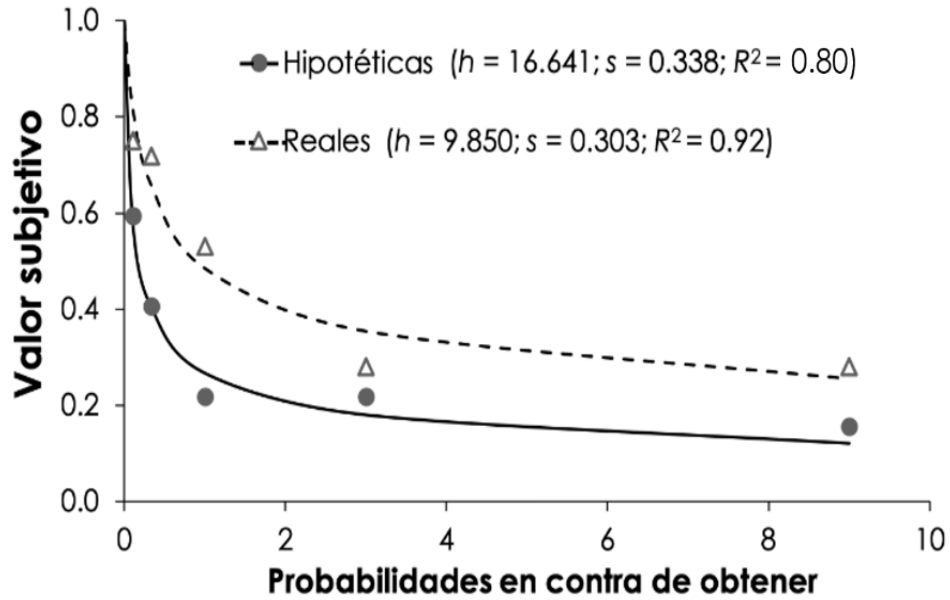
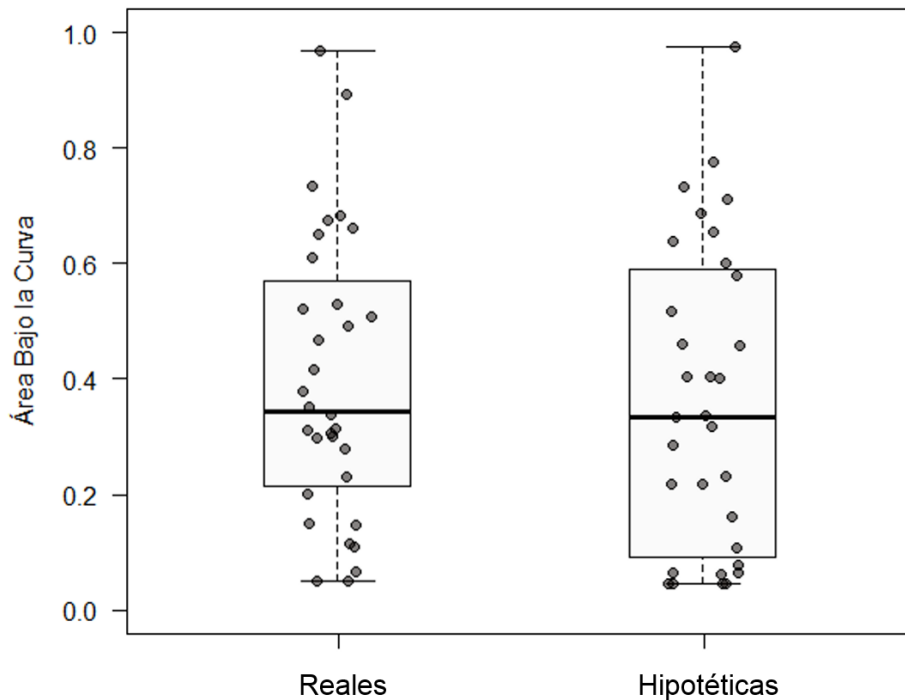


Figura 3. Medianas normalizadas de los puntos de indiferencia (valor subjetivo) en función de cada una de las probabilidades en contra de obtener, para la tarea con recompensas reales e hipotéticas. La línea punteada señala el ajuste al modelo hiperbólico de la tarea con reales y la línea continua el ajuste de la tarea con hipotéticas. Los círculos representan a cada nivel de probabilidad para la tarea con hipotéticas mientras que los triángulos las probabilidades para la tarea con reales.

En la Figura 4 se muestran los valores de AUC para ambos tipos de tarea. En general, se aprecia una mayor dispersión del AUC para la condición con recompensas reales que con hipotéticas. Se puede observar una dispersión sesgada de los datos, considerando el nivel de la mediana, para la tarea con reales no así para la tarea con hipotéticas; también se puede ver que las medianas son similares para ambos tipos de tareas, así como la altura de los cuartiles.



*Figura 4.* Gráfico de caja y bigotes con los valores del Área Bajo la Curva para ambas tareas con recompensas y probabilidades reales e hipotéticas. Las líneas inferiores y superiores de la caja representan el percentil 25º y 75º, respectivamente, y la línea horizontal dentro de cada caja representa el percentil 50º (mediana grupal). Las líneas verticales extendidas de la caja representan los valores mínimos y máximos que no son outliers. Los puntos grises representan a los participantes y su dispersión para cada condición.

Asimismo, en la Figura 5 se presentan los valores del AUC de cada adolescente en la tarea con recompensas reales y con recompensas hipotéticas, así como la mediana grupal en cada tarea. El 53% de los participantes (línea punteada) presenta mayor grado de descuento en la tarea de recompensas y probabilidades en contra reales, que en la tarea con recompensas y probabilidades en contra hipotéticas.

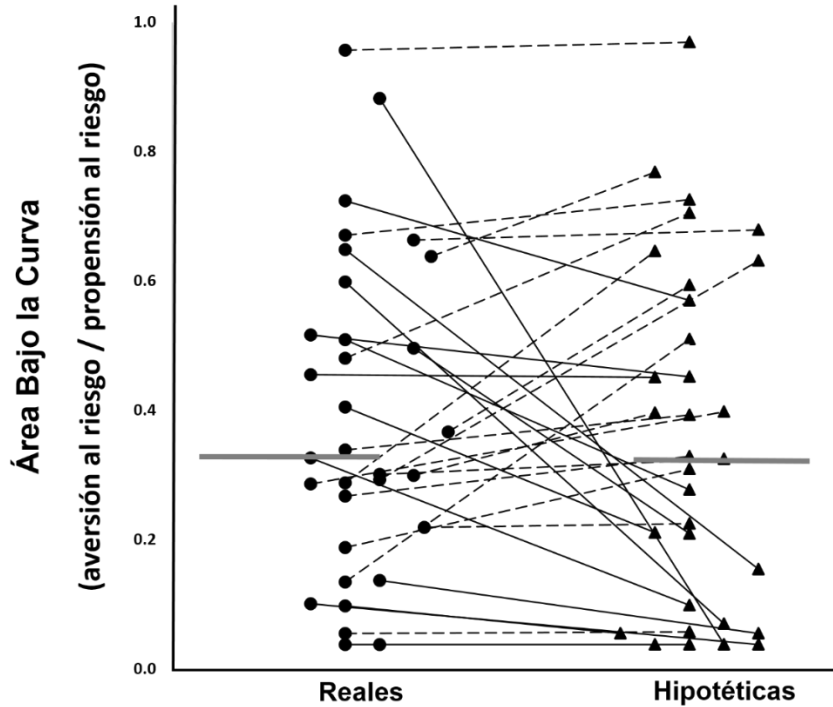
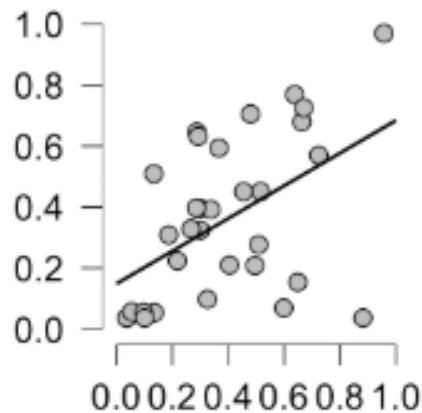


Figura 5. Área Bajo la Curva individuales en ambas tareas. Los círculos negros representan los valores en la tarea con recompensas y probabilidades en contra de ganar reales y los triángulos negros los valores en la tarea con hipotéticas. Las líneas sólidas que conectan los puntos, indican que el valor del AUC fue mayor en hipotéticas que en reales. Las líneas punteadas indican que el valor del AUC fue mayor en reales que en hipotéticas. Las líneas horizontales en color gris representan las medianas para cada condición.

En cuanto a los análisis estadísticos complementarios, el ANOVA mixto de medidas repetidas con los valores del AUC, arrojó que no existe un efecto significativo de las tareas [ $F(1, 31) = 0.402, p = 0.531$ ], tampoco hubo un efecto significativo en la interacción de orden y tareas [ $F(1, 31) = 0.874, p = 0.357$ ], lo que indica que el orden de presentación de las tareas no influyó en el grado de descuento.

En función de la falta de un efecto estadísticamente significativo del tipo de tarea, se planteó la pregunta de ¿qué tan relacionadas están ambos tipos de tareas?, para poder responder se decidió realizar una correlación  $r$  de Pearson (Figura 6) con los valores de AUC, donde se obtuvo una correlación positiva moderada y significativa ( $r = 0.497, p = 0.004$ ), es decir, conforme aumenta el AUC (menor grado de descuento) en la tarea con contingencias reales,

también aumenta el AUC en la tarea con contingencias hipotéticas. Para analizar el posible nivel predictivo entre los valores de AUC de ambas condiciones, se corrió un modelo de regresión lineal simple, en el que el índice de AUC para la tarea con contingencias reales predijo ( $\beta = 0.224$ ,  $p = .002$ ) el índice de AUC para la tarea con contingencias hipotéticas ( $\beta = 0.461$ ,  $p = .004$ ) significativamente, que en conjunto explican el 22% de la varianza total de los datos.



*Figura 6.* Diagrama de correlación entre los valores de AUC de las dos condiciones experimentales. Los puntos grises señalan la dispersión de cada uno de los participantes, la línea continua señala la correlación entre ambos tipos de tareas.

### Discusión

El objetivo del presente trabajo fue comparar la pérdida del valor subjetivo de recompensas en función del aumento de las probabilidades en contra de obtenerlas, mediante la presentación de tareas con contingencias hipotéticas (tarea tradicional) y reales, con el uso de un videojuego en adolescentes, con el fin de poder conocer cómo es que opera el patrón de elección riesgoso en situaciones en donde las recompensas son dadas al momento, así como poder indagar acerca de las ventajas que puede aportar un videojuego para la evaluación futura de conductas de riesgo.

Los hallazgos indican que la presentación de contingencias reales e hipotéticas en descuento probabilístico genera patrones similares de elección, lo cual sugiere que usando cualquiera de las dos tareas se obtendrían los mismos resultados; este hallazgo concuerda con lo reportado por literatura previa (Matusiewicz et al., 2013; Johnson & Bickel, 2002) pese a que no se utilizó el mismo análisis de datos ni tampoco la misma tarea (e.g., recompensas potencialmente reales) pues se ha visto hasta ahora que no existen diferencias entre tipos de tareas al momento de hacer comparaciones entre éstas. Este primer resultado abre camino para seguir indagando acerca de cómo opera el patrón de elección riesgoso en cada una de estas condiciones experimentales, en particular en las tareas con recompensas reales, esto por lo observado en las curvas de descuento.

Adicional a la falta de diferencias significativas entre tareas, es importante analizar el comportamiento de las curvas, debido a que se puede notar que en los tres primeros niveles de probabilidades de seguridad (90%, 75%, 50%) la caída de la curva para ambos tipos de tareas es acelerada. Para el nivel del 25% de probabilidad de ganar, las curvas se emparejan pero al momento de llegar al nivel del 10% de probabilidad ambas curvas se separan notablemente. Lo anterior sugiere que para los primeros niveles de probabilidades de ganar los participantes prefirieron, en ambas tareas, elegir la cantidad pequeña segura, sin embargo al llegar a los niveles más bajos de probabilidad de ganar la diferencia entre tareas es considerablemente notoria, esto pareciera indicar que el videojuego está generando un efecto en la elección (inclinación por recompensas grandes riesgosas) aunque no sea del todo notable en los análisis estadísticos y del AUC complementarios. Este hallazgo corrobora lo que literatura previa mencionaba acerca de que la población adolescente es más propensa a elegir recompensas riesgosas, sin embargo, ante estas discrepancias en los análisis es importante retomar la

investigación acerca de cómo opera el patrón de elección riesgoso en recompensas reales, debido a la relevancia social que tiene el poder conocer la preferencia por elecciones riesgosas y por la alerta que nos están arrojando los resultados anteriores, de tal modo que en futuras investigaciones se pueda trabajar en la generación de programas que se enfoquen en la prevención de conductas de riesgo en poblaciones jóvenes.

Una posible explicación a lo descrito anteriormente puede deberse a lo que literatura previa (Yi, Chase, & Bickel, 2007) señalaba con respecto a que es común que cuando se tengan altas probabilidades de ganar la diferencia entre grupos sea notable, no así cuando las probabilidades de ganar son bajas, este punto es importante ya que lo reportado en dicha literatura fue abordado en un grupo de personas fumadoras y no fumadoras expuestas a contingencias hipotéticas; pese a que no se trabajó del mismo modo sino que el objetivo de este estudio fue la comparación entre tareas experimentales los resultados presentan estas mismas discrepancias entre análisis.

Por otro lado, al momento de observar el valor del parámetro  $h$  para las probabilidades y recompensas reales se observa una menor tasa de descuento, es decir, mayor preferencia por recompensas grandes probables (propensión al riesgo), a comparación de la tarea con recompensas y probabilidades hipotéticas, lo anterior sugiere que haciendo uso de este tipo de tarea (videojuego) podremos evaluar el patrón elección riesgoso.

Considerando los valores del parámetro  $s$ , se sugiere que la sensibilidad al aumento de las probabilidades en contra (mayor riesgo) es igual ante la presentación de tareas con contingencias reales que para las hipotéticas lo cual indica que el uso estos niveles de probabilidad son adecuados para la evaluación del descuento probabilístico.



## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

De acuerdo al nivel de ajuste de los datos al modelo hiperboloide con probabilidades y recompensas reales respecto a las hipotéticas ( $R^2 > 0.80$ ), se puede señalar que con adolescentes y con los parámetros empleados (probabilidades, magnitud y premios), la tarea mediante el uso de un videojuego (recompensas reales) permite una medición adecuada del patrón de elección por recompensas grandes probables en lugar de recompensas pequeñas seguras, a diferencia de la tarea con recompensas hipotéticas. A su vez estos resultados, es decir, el ajuste alto para ambas tareas, aportan mayor evidencia a la validez de constructo del modelo hiperboloide; es importante mencionar que dentro del marco explicativo del modelo no existen diferencias cualitativas, es decir, este modelo hiperboloide pudo explicar ambas tareas; sin embargo si existen diferencias a nivel cuantitativo, es decir, los valores de los parámetros para las dos tareas experimentales fueron diferentes (e.g., Myerson, Baumann, & Green, 2017).

El análisis complementario del AUC para ambas tareas brindó información adicional acerca del grado de descuento, la dispersión de los datos sugiere que en la condición con recompensas y probabilidades reales, el 75% de los valores de AUC fueron inferiores a 0.6 (valores bajos); ocurre algo similar para la condición con recompensas y probabilidades hipotéticas. Para la tarea tradicional (hipotéticas) se observa mayor área bajo la curva (el 50% de AUC se encuentra entre 0.1 y 0.6) y un menor grado de descuento, mientras que para la tarea con el videojuego (reales) se observa menos área bajo la curva (el 50% de AUC se encuentra entre 0.2 y 0.57) y mayor grado de descuento, es importante señalar que para ambos casos las medianas fueron iguales; lo anterior parece indicar que el valor subjetivo de las recompensas probables está siendo bien evaluado con ambas tareas.

Para poder conocer si existía alguna relación entre ambos tipos de tareas experimentales debido a la falta de diferencias, la Correlación de Pearson nos señaló que, en efecto, existe

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

correlación positiva y significativa, no obstante ésta es moderada; ante este resultado la regresión lineal simple nos brindó más luz señalando que aunque ambas variables fueron predictores, el nivel de ajuste del modelo es bajo (.22), lo cual no permite asegurar que el descuento en una predice el descuento en la otra (estadísticamente), es decir, no existe una relación lineal entre ambos tipos de tareas, lo anterior abre camino para seguir indagando acerca de cómo se está comportando el patrón de elección riesgoso para la tarea con recompensas reales (videojuego) en una población objetivo.

Entre las limitantes de este trabajo de investigación se considera importante tomar en cuenta, para futuras replicaciones, los criterios de inclusión ya que en este estudio solamente se consideraron a aquellos adolescentes con un nivel bajo o nulo de consumo de sustancias más no se tomaron en cuenta otras variables como lo son el consumo de alimentos altos en calorías relacionados con la obesidad o la presencia de algunos problemas de conducta como por ejemplo el TDAH pues se ha visto que estos factores sí influyen en las tasas de descuento probabilístico, por lo anterior es que se sugiere que los resultados obtenidos presenten tales discrepancias, el AUC y el ANOVA no señalan diferencias significativas pero el comportamiento de las curvas parecieran indicar lo contrario.

La presente investigación ha reportado evidencia empírica novedosa respecto a la comparación entre tareas con contingencias hipotéticas y tareas con contingencias reales, donde la recompensa (ganancias que fueron cualitativamente diferentes a las de otros estudios) fue entregada ensayo tras ensayo y no al final del estudio, como en aquellas tareas con contingencias potencialmente reales. Dado que este es un primer acercamiento a conocer cómo opera el patrón de elección riesgoso en la comparación entre tareas con recompensas reales y tareas con recompensas hipotéticas se sugiere que para futuras investigaciones, así como para corroborar

los hallazgos obtenidos, se realice una replicación sistemática de la tarea (videojuego), buscando así obtener mayor validez ecológica.

Otro curso de acción alternativo al actual estudio es la aplicación de esta tarea a otra población que no sea la adolescente para conocer cómo es que se comporta el patrón de elección riesgoso y observar si se presenta este mismo efecto reportado en este trabajo pues, como se dijo anteriormente, esta población es la más vulnerable a presentar conductas problemáticas por lo cual pudiese indagarse este patrón de elección riesgoso en poblaciones más jóvenes e incluso en población adulta ya que hasta ahora, en los estudios revisados, sólo se ha trabajado con población joven adulta (universitarios). Un último curso de acción es analizar con otro diseño la evidencia de que las tareas con recompensas reales hacen que los participantes prefieran elegir aquellas ganancias grandes riesgosas, dicho diseño se podría volver a trabajar con población adolescente.

Finalmente, el desarrollo y uso de videojuegos para la evaluación de descuento probabilístico no sólo permitiría contar con tareas con mayor validez ecológica, sino también brindar herramientas tecnológicas de aplicación breve, automatizada y confiable para la evaluación de patrones de elección por recompensas pequeñas seguras o grandes probables. El hecho de haber integrado nuevas fases en la tarea (lista de premios, enseñanza de los conceptos seguro y posible, prueba de magnitud y demora) generaron mayor control experimental, por lo que, para futuras investigaciones con población objetivo, el uso de estas tareas basadas en interfaz de videojuego podría apoyar la evaluación de patrones de elección riesgoso como un indicador conductual asociado a problemas de índole social y de salud como lo es el consumo de alimentos altos en calorías, la adicción a sustancias psicoactivas, el juego patológico, relaciones

## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

sexuales sin protección y apuestas, para así poder generar estrategias de prevención y de entrenamiento conductual.

### Referencias

- Arnett, J. (1992). Reckless behavior in adolescence: A developmental perspective. *Developmental review, 12*(4), 339-373.
- Batanero, C. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares. Teoría y práctica curricular de Educación Básica*. 1era edición. México: Material Gratuito.
- Bickel, W. K., & Marsch, L. A. (2001). Toward a behavioral economic understanding of drug dependence: delay discounting processes. *Addiction, 96*(1), 73-86.
- Bickel, W. K., Wilson, A. G., Franck, C. T., Mueller, E. T., Jarmolowicz, D. P., Koffarnus, M. N., & Fede, S. J. (2014). Using crowdsourcing to compare temporal, social temporal, and probability discounting among obese and non-obese individuals. *Appetite, 75*, 82-89.
- Cabrera, V., Cánovas, M., Castaños, A., Martínez, V., & Moreno A. (2016). *El juego de apuestas en adolescentes de la provincia de Alicante. Prevalencia y factores asociados*. Universidad Miguel Hernández de Elche España.
- Du, W., Green, L., & Myerson, J. (2002). Cross-cultural comparisons of discounting delayed and probabilistic rewards. *The Psychological Record, 52*(4), 479-492.
- Fisher, W. W., & Mazur, J. E. (1997). Basic and applied research on choice responding. *Journal of applied behavior analysis, 30*(3), 387-410.
- Gatzke-Kopp, L. M., Ram, N., Lydon-Staley, D. M., & DuPuis, D. (2018). Children's sensitivity to cost and reward in decision making across distinct domains of probability, effort, and delay. *Journal of behavioral decision making, 31*(1), 12-24.
- González, J. C., Ávila, R., & Morales-Chainé, S. (2015). Descuento temporal y probabilístico de dinero y alcohol de usuarios en tratamiento. *Revista de Psicología, 24*(1).

- Green, L., Myerson, J., & O'Donoghue, P. (1999). Amount of reward has opposite effects on the discounting of delayed and probabilistic outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(2), 418.
- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological bulletin*, 130(5), 769.
- Green, L., & Myerson, J. (2013). How many impulsivities? A discounting perspective. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 99(1), 3-13.
- Hinvest, N. S., & Anderson, I. M. (2010). The effects of real versus hypothetical reward on delay and probability discounting. *The Quarterly journal of experimental psychology*, 63(6), 1072-1084.
- Irwin, J. R., McClelland, G. H., & Schulze, W. D. (1992). Hypothetical and real consequences in experimental auctions for insurance against low-probability risks. *Journal of Behavioral Decision Making*, 5(2), 107-116.
- Jimura, K., Myerson, J., Hilgard, J., Keighley, J., Braver, T. S., & Green, L. (2011). Domain independence and stability in young and older adults' discounting of delayed rewards. *Behavioural processes*, 87(3), 253-259.
- Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2002). Within-subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 77(2), 129-146.
- Kaplan, B. A., Reed, D. D., & Jarmolowicz, D. P. (2016). Effects of episodic future thinking on discounting: Personalized age-progressed pictures improve risky long-term health decisions. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(1), 148-169.

- Linage, M. y Lucio, E. (2013). Propiedades psicométricas del ASSIST en un grupo de estudiantes mexicanos. *Revista Española de Drogodependencias*, 38, 37-51.
- Madden, G. J., Raiff, B. R., Lagorio, C. H., Begotka, A. M., Mueller, A. M., Hehli, D. J., & Wegener, A. A. (2004). Delay discounting of potentially real and hypothetical rewards: II. Between-and within-subject comparisons. *Experimental and clinical psychopharmacology*, 12(4), 251.
- Manwaring, J. L., Green, L., Myerson, J., Strube, M. J., & Wilfley, D. E. (2011). Discounting of various types of rewards by women with and without binge eating disorder: Evidence for general rather than specific differences. *The Psychological Record*, 61(4), 561-582.
- Matusiewicz, A. K., Carter, A. E., Landes, R. D., & Yi, R. (2013). Statistical equivalence and test-retest reliability of delay and probability discounting using real and hypothetical rewards. *Behavioural Processes*, 100, 116-122.
- Mejía, D. (2016). *Descuento temporal y probabilístico en usuarios de drogas: comparación de consecuencias y estabilidad de su valor ante el tratamiento psicológico* (Tesis de Doctorado). UNAM, Ciudad de México, México.
- Mejía, D., Green, L., Myerson, J., Morales, S., & Nieto, J. (2016). Delay and probability discounting by drug-dependent cocaine and marijuana users. *Psychopharmacology*, 233(14), 2705-2714.
- Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 76(2), 235-243.

- Myerson, J., Baumann, A. A., & Green, L. (2017). Individual differences in delay discounting: differences are quantitative with gains, but qualitative with losses. *Journal of Behavioral Decision Making*, *30*(2), 359-372.
- Odum, A. L., & Rainaud, C. P. (2003). Discounting of delayed hypothetical money, alcohol, and food. *Behavioural processes*, *64*(3), 305-313.
- Odum, A. L. (2011). Delay discounting: trait variable? *Behavioural processes*, *87*(1), 1-9.
- Rachlin, H., Raineri, A., & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the experimental analysis of behavior*, *55*(2), 233-244.
- Reed, D. D., Niileksela, C. R., & Kaplan, B. A. (2013). Behavioral economics. *Behavior Analysis in Practice*, *6*(1), 34-54.
- Reynolds, B., Karraker, K., Horn, K., & Richards, J. B. (2003). Delay and probability discounting as related to different stages of adolescent smoking and non-smoking. *Behavioural Processes*, *64*(3), 333-344.
- Reynolds, B. (2006). A review of delay-discounting research with humans: relations to drug use and gambling. *Behavioural pharmacology*, *17*(8), 651-667.
- Robertson, S. H., & Rasmussen, E. B. (2018). Comparison of potentially real versus hypothetical food outcomes in delay and probability discounting tasks. *Behavioural processes*, *149*, 8-15.
- Rung, J. M., & Young, M. E. (2015). Learning to wait for more likely or just more: Greater tolerance to delays of reward with increasingly longer delays. *Journal of the experimental analysis of behavior*, *103*(1), 108-124.



## CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO

Jennyfer Barcenás Miranda

Scheres, A., Dijkstra, M., Ainslie, E., Balkan, J., Reynolds, B., Sonuga-Barke, E., & Castellanos,

F. X. (2006). Temporal and probabilistic discounting of rewards in children and adolescents: effects of age and ADHD symptoms. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2092-2103.

Shead, N. W., Callan, M. J., & Hodgins, D. C. (2008). Probability discounting among gamblers:

Differences across problem gambling severity and affect-regulation expectancies.

*Personality and Individual Differences*, *45*(6), 536-541.

Shead, N. W., & Hodgins, D. C. (2009). Probability discounting of gains and losses: Implications

for risk attitudes and impulsivity. *Journal of the experimental analysis of behavior*,

*92*(1), 1-16.

Sociedad Mexicana de Psicología (2009). *Código ético del psicólogo*. México: Trillas.

Steinberg, L. (2007). Risk taking in adolescence: New perspectives from brain and behavioral

science. *Current directions in psychological science*, *16*(2), 55-59.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice.

*Science*, *211*(4481), 453-458.

Vessells, J., Sy, J. R., Wilson, A., & Green, L. (2018). Effects of delay fading and signals on

self-control choices by children. *Journal of applied behavior analysis*, *51*(2), 374-381.

Villatoro, J. A., Reséndiz, E., Bustos, M. N., Mujica, A. R., Icaza, M. M., Cañas, V., Soto, I.S.,

Fleiz, C., & Romero, M. (2018). Magnitud y extensión del juego patológico en la

población mexicana. *Salud mental*, *41*(4), 157-167.

Vincent, B. T. (2016). Hierarchical Bayesian estimation and hypothesis testing for delay

discounting tasks. *Behavior research methods*, *48*(4), 1608-1620.

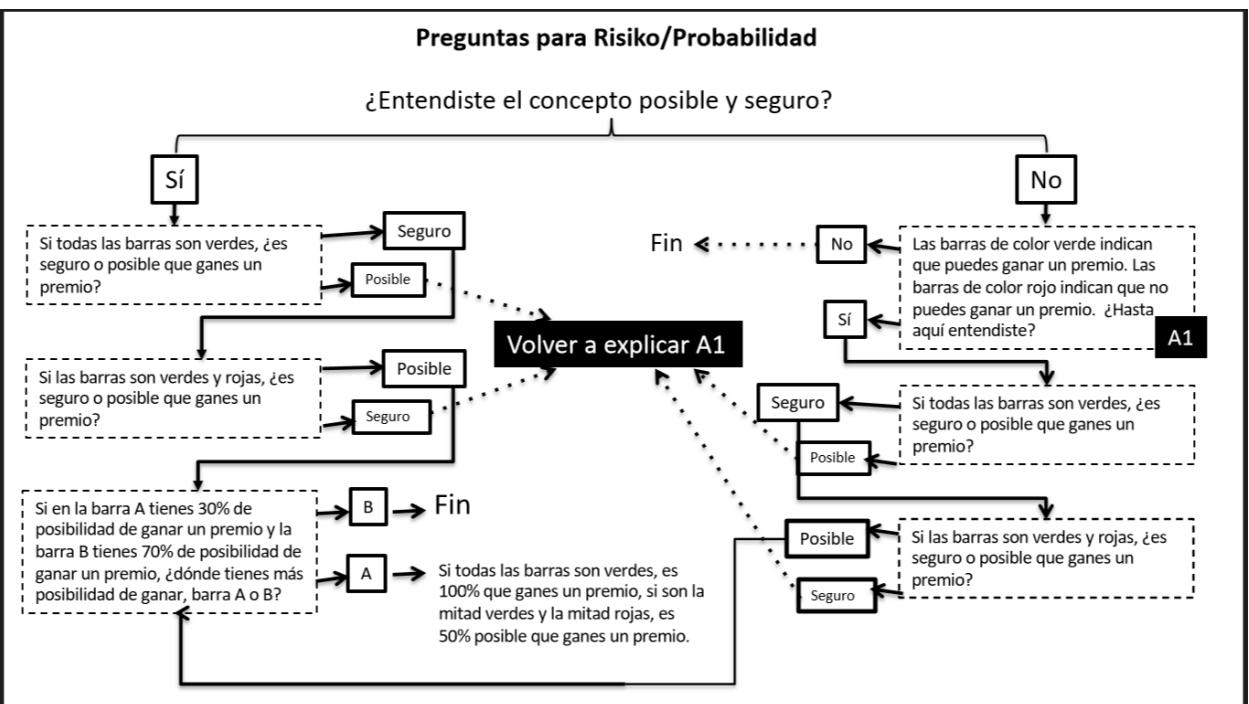
WHO ASSIST Working Group. (2002). The Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test (ASSIST): development, reliability and feasibility. *Addiction*, *97*, 1183–1194. doi:10.1046/j.1360-0443.2002.00185

World Health Organization (2007a). Growth reference 5-19 years. Recuperado de [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)

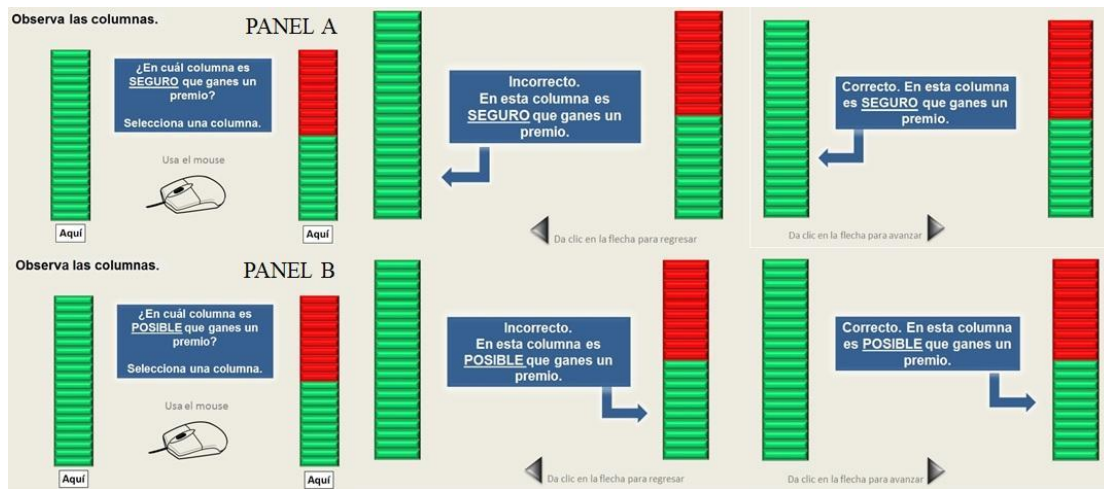
Yi, R., Chase, W. D., & Bickel, W. K. (2007). Probability discounting among cigarette smokers and nonsmokers: molecular analysis discerns group differences. *Behavioural Pharmacology*, *18*(7), 633–639.

Young, M. E., Webb, T. L., & Jacobs, E. A. (2011). Deciding when to “cash in” when outcomes are continuously improving: An escalating interest task. *Behavioural Processes*, *88*(2), 101-110.

Apéndice 1

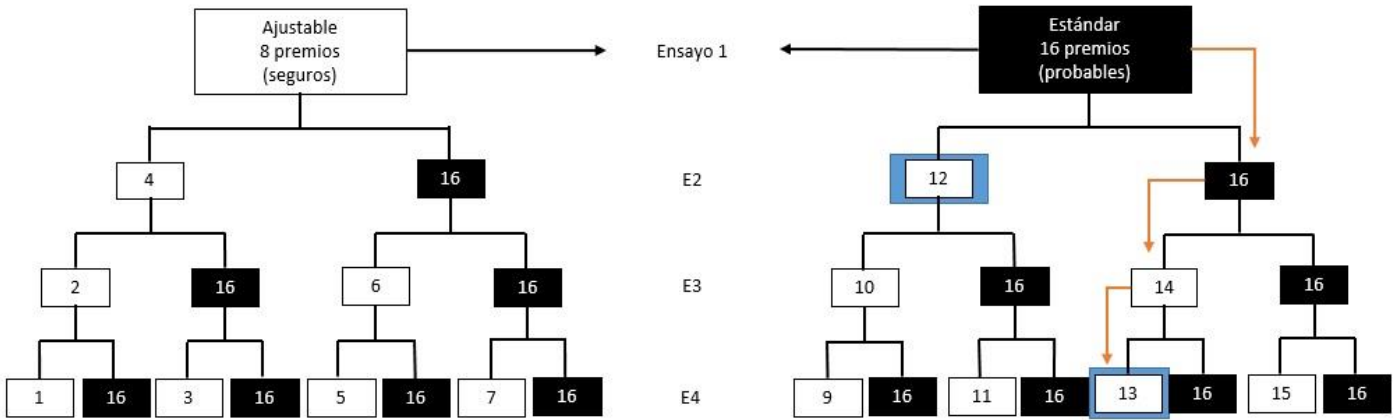


Apéndice 2



Exposición a los conceptos seguro y posible

Apéndice 3

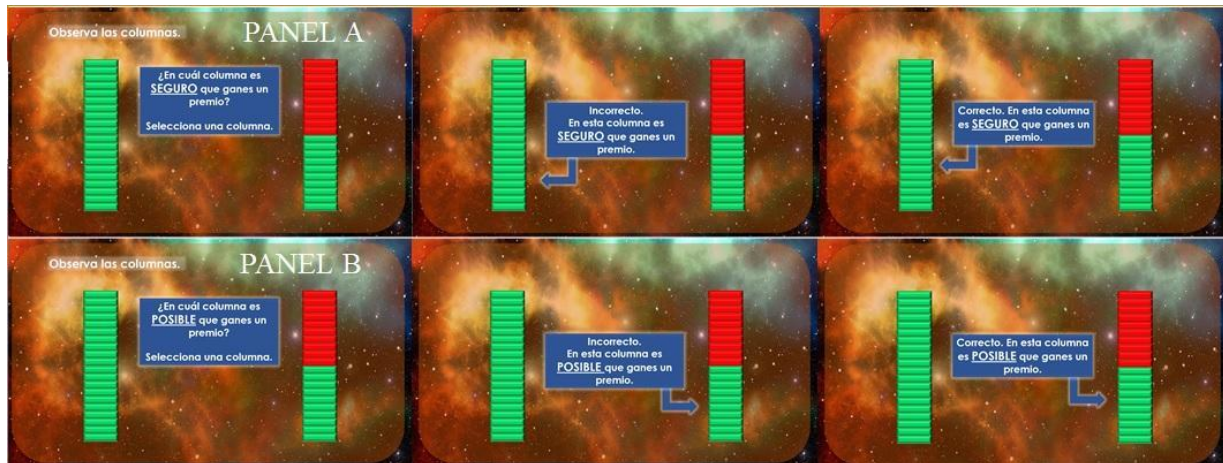


Ajuste de la cantidad y Punto de Indiferencia

Apéndice 4

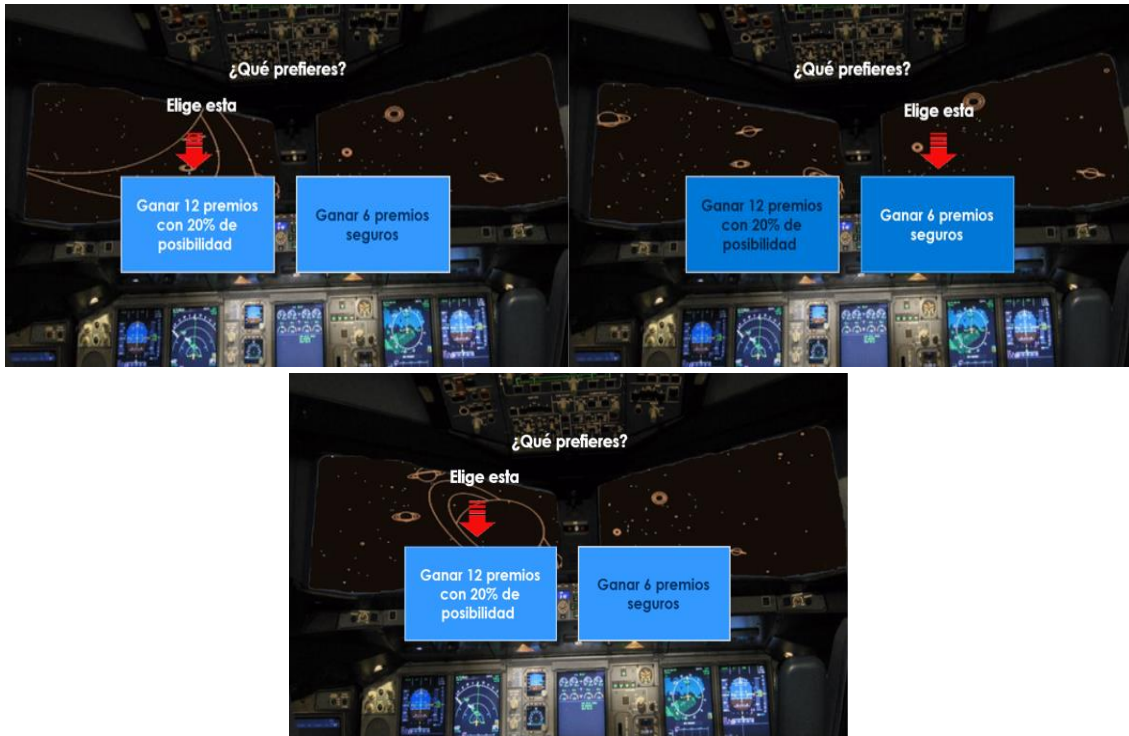


Lista de premios

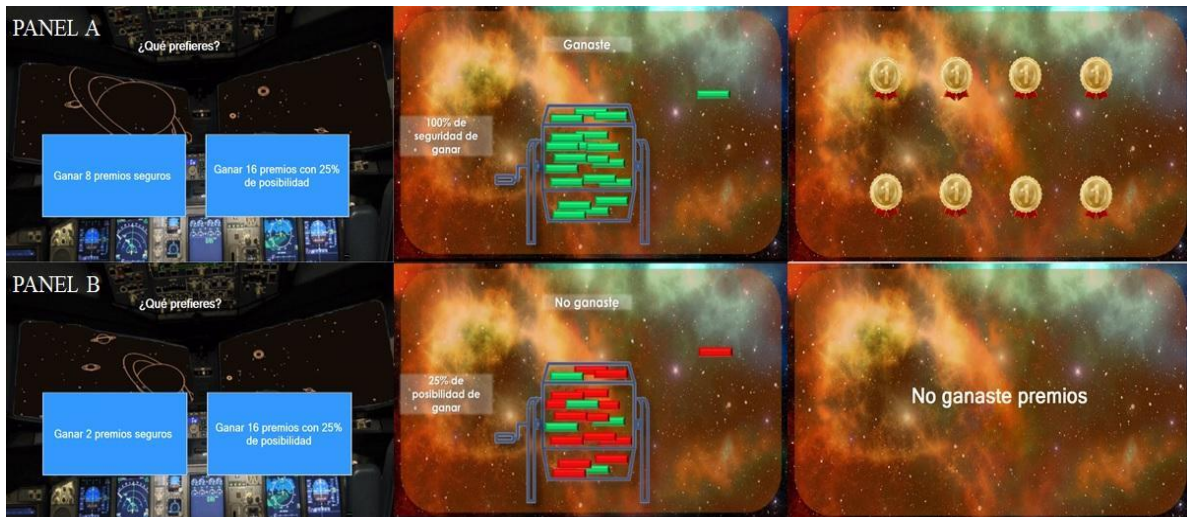


Exposición a los conceptos seguro y posible

CONTINGENCIAS HIPOTÉTICAS Y REALES EN DESCUENTO PROBABILÍSTICO  
Jennyfer Barcenas Miranda



Ensayos forzados



Ensayos de elección