



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**DESCUENTO TEMPORAL DE RECOMPENSAS MONETARIAS
HIPOTÉTICAS DE DIFERENTE MAGNITUD**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

PRESENTA:

CHYNTIA JARAMY DÍAZ CIGALES

DIRECTOR DE TESIS:

DR. RAÚL ÁVILA SANTIBÁÑEZ

REVISOR METODOLÓGICO:

DR. ÁLVARO FLORENCIO TORRES CHÁVEZ

SINODALES:

DRA. MARÍA ELENA ORTIZ SALINAS

DRA. NURY DOMENECH TORRENS

DR. LEONARDO REYNOSO ERAZO



**CIUDAD UNIVERSITARIA
MÉXICO D.F.**

SEPTIEMBRE, 2015



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.

**Con invaluable admiración y respeto
a la persona más importante en mi vida.**

AGRADECIMIENTOS

Tus constantes ideas, críticas y tu forma de percibir la ciencia me sacaron de la estrecha dimensión en que vivía. Gracias Tommy

Un exceso de realidad, un objetivo claro y la fuerza que me enseñaste a desarrollar se convirtieron en mi arma de vida. Gracias Sandy, por ser mi doctora, confidente, amiga y mi pequeña hermana.

Gracias por dejarme jugar a ser grande con los pies en la tierra. Gracias Papá y Mamá por el apoyo incondicional y por nunca dejar de creer en su NENA.

Comprendemos, buscamos, reímos y simplemente nos compartimos. Nuestra amistad nos incita vivir el estar. Gracias Diego Rincón.

Gracias:

Al Dr. Raúl Ávila por ser mi mentor. Gracias por toda la paciencia y apoyo que me brindó. Siempre lo admiraré por ser tan cálido y por enseñarme la importancia y calidad del trabajo.

Al Dr. Álvaro Torres por enseñarme el amor a la investigación.

Al Dr. Leonardo Reynoso, por recibirme con los brazos abiertos. Agradezco todo el tiempo que me regaló durante un proceso tan complicado.

A la Dra. Elena Ortiz y a la Dra. Nury Domenech por formar parte de este trabajo.

A mi mejor amigo.

Nos entendemos sin decir palabra alguna, soñamos en voz alta y alejamos demonios ajenos. Gracias Aldo Toledo.

Gracias a César Corona, Denisse Campos, María Moguel y Rosy por su ayuda y amistad.

Gracias a todos los integrantes del laboratorio por todos esos momentos de aprendizaje.

El presente trabajo se realizó con apoyo financiero del Proyecto PAPIIT IN303213 Análisis cuantitativos del valor psicológico de recompensas demoradas, probabilísticas y compartidas en humanos otorgados por la Dirección General de Asuntos de Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) al director de esta tesis, Dr. Raúl Ávila Santibáñez.

CONTENIDO

Contenido.....	V
Índice de Tablas.....	VII
Índice de Figuras.....	VIII
Resumen.....	IX
Introducción.....	1
Descuento Temporal.....	2
Descuento Probabilístico.....	7
Variables Independientes Atributivas.....	10
Magnitud de la Recompensa	13
Propósito.....	20
Método.....	21
Participantes.....	21
Instrumento.....	21
Procedimiento.....	21
Tarea de Descuento Temporal.....	22
Tarea de Descuento Probabilístico	23
Resultados	25
Descuento temporal.....	25
Nivel Económico Alto y Bajo	28
Descuento Probabilístico.....	33
Nivel Económico Alto y Bajo	36
Área Bajo la Curva (AUC).....	41
Descuento Temporal.....	42

Descuento Probabilístico.....	44
Discusión.....	48
Referencias.....	56
Anexos.....	61
Cuestionario de Datos Sociodemográficos.....	61

Índice de Tablas

Tabla 1. Ajuste hiperbólico por nivel económico para descuento temporal.....	31
Tabla 2. Ajuste hiperbólico por nivel económico para descuento probabilístico....	39
Tabla 3. ANOVA de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor para descuento temporal.....	44
Tabla 4. ANOVA de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor para descuento probabilístico.....	46

Índice de Figuras

Figura 1. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento temporal para recompensas de diferente magnitud.....	27
Figura 2. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento temporal para recompensas de diferente magnitud en dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	29
Figura 3. Tasa de descuento de las recompensas demoradas en función de la magnitud de la recompensa demorada para dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	32
Figura 4. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento probabilístico para recompensas de diferente magnitud.....	35
Figura 5. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento probabilístico para recompensas de diferente magnitud en dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	37
Figura 6. Tasa de descuento de las recompensas probables en función de la magnitud de la recompensa probable para dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	40
Figura 7. Medianas de Área Bajo la Curva de las recompensas demoradas en función de la magnitud de la recompensa demorada para dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	43
Figura 8. Medianas de Área Bajo la Curva de las recompensas probables en función de la magnitud de la recompensa para dos grupos de ingreso económico: alto y bajo.....	45

Resumen

En la presente investigación se hizo una replicación sistemática de los estudios de Green, Myerson, Oliveira & Chang (2013) para descuento temporal y una replicación sistemática del experimento de Myerson, Green & Morris (2011) para descuento probabilístico. Se les dio a responder a 80 jóvenes una tarea computarizada de descuento temporal y probabilístico. Se asignó a cada participante a uno de los grupos de acuerdo a su ingreso económico: 40 participantes en nivel económico bajo y 40 en nivel económico alto. De los cuarenta participantes de cada grupo la mitad contestó la tarea de descuento temporal y la otra mitad la tarea de descuento probabilístico. Cada participante realizó una serie de elecciones entre dos recompensas y a partir de dichas elecciones se obtuvo la tasa de descuento de cada magnitud de recompensa.

Lo anterior se hizo con el propósito de evaluar si la experiencia relativa de los participantes, estimada conforme a su nivel económico, determina el descuento temporal y descuento probabilístico de recompensas monetarias hipotéticas de diferente magnitud.

Los participantes que contestaron la tarea de descuento temporal y probabilístico del presente estudio mostraron un efecto de magnitud: las recompensas pequeñas perdieron su valor más rápido que las recompensas grandes. En cuanto al nivel económico de los participantes, se encontraron diferencias en los valores del índice de descuento de recompensas demoradas pero no en recompensas probables. Los resultados obtenidos en esta investigación muestran el efecto de magnitud y el ingreso económico en las

elecciones entre recompensas de personas jóvenes y plantea una primera aproximación al estudio de la variable de nivel económico.

Introducción

Las elecciones entre dos recompensas de igual cantidad con diferente demora o probabilidad de entrega son relativamente predecibles cuando las recompensas difieren sólo en una variable (cantidad, demora o probabilidad). Por ejemplo, si a las personas se les presenta una elección entre dos recompensas que sólo difieren en la cantidad, por lo general, elegirán la cantidad más grande en lugar de la cantidad pequeña. Del mismo modo, si deben elegir entre dos recompensas que difieren sólo en la demora, las personas tienden a elegir la recompensa que está disponible más pronto, si se les presenta una elección entre dos recompensas que difieren sólo en la probabilidad de ocurrencia, tienden a elegir la recompensa con la probabilidad más alta.

El problema se presenta, cuando las opciones a elegir difieren en más de una variable, por ejemplo, cuando un individuo debe elegir entre una recompensa pequeña e inmediata y una recompensa grande disponible más tarde. Se presenta el mismo problema, cuando debe elegir entre una recompensa pequeña segura y una recompensa grande incierta. La pregunta central es averiguar cómo los individuos dan el mismo valor a recompensas pequeñas e inmediatas o seguras que a recompensas grandes demoradas o probables conforme aumenta el tiempo o disminuye la probabilidad de recibir la recompensa grande (Keeney & Raiffa, 1993).

Este problema no es sólo de interés teórico, sino que también tiene implicaciones en la vida diaria. Por ejemplo, las personas tienen que elegir entre ahorrar sus ingresos o utilizarlos en adquirir algo. Si es que se adquiere un bien, igualmente se cuestionan si deben optar por el más barato o hacer una mayor

inversión prefiriendo algún artículo que por cierta cualidad sea más rentable (ej., duradero). En otros planos, las personas igualmente eligen entre comportamientos que implican cierto esfuerzo (hacer ejercicio, alimentarse sanamente, etc.), pero cuyos beneficios sólo serán experimentados a largo plazo, o aquellos que proporcionan un placer inmediato que, sin embargo, conllevan ciertos costos a largo plazo (obesidad, problemas de salud, etc.). En ámbitos clínicos, por ejemplo, una persona con problemas de alcoholismo elige entre mantenerse sobrio y tener ciertos beneficios asociados a este comportamiento (estabilidad laboral y económica, mejor salud, etc.) o satisfacer necesidades inmediatas.

Descuento Temporal

Los analistas de la conducta, han desarrollado tareas experimentales de descuento con la finalidad de estudiar la manera en que cambia el valor reforzante de distintas recompensas. Se han utilizado algunas variables como: la magnitud, la demora y la probabilidad de entrega del reforzador para analizar la conducta de elección que presentan los organismos al tener que elegir entre dos opciones. Así, la preferencia entre distintas recompensas, bienes o incluso consecuencias aversivas de la conducta depende de la demora de entrega de las mismas.

Se han propuesto distintos modelos matemáticos para explicar la forma en que los organismos descuentan el valor de una recompensa (Rachlin, 2006). Por ejemplo, en el área de la teoría económica, el descuento temporal se describe mediante modelos normativos, sugiriendo un proceso racional en la toma de decisiones (Chapman, 1998). Así, la conducta de los sujetos estaría determinada

por la tendencia natural a maximizar sus ganancias en una situación de elección (Herrnstein, 1970; Webley & Nyhus, 2007).

El modelo asume que el valor de una recompensa futura es descontado dado el riesgo constante de pérdida (Frederick, Loewenstein & O'Donoghue, 2002; Samuelson, 1937). Tal relación es descrita mediante una función exponencial la cual muestra que en una situación de elección entre una recompensa pequeña e inmediata en el tiempo y una recompensa grande y demorada, el valor psicológico de las recompensas y, por lo tanto, la preferencia del sujeto por una de ellas, se mantendrá con el transcurso del tiempo; a esta constancia en la elección se le ha denominado racionalidad.

Contrario a la predicción de la ecuación exponencial que proponen los economistas, un hallazgo consistente en la literatura psicológica es que el sujeto, en un primer momento puede elegir, de entre dos recompensas de diferente magnitud y con diferente demora, la más grande y demorada, maximizando así su recompensa. Sin embargo, conforme transcurre el tiempo hacia la entrega de la recompensa pequeña, puede cambiar su elección inclinándose por la recompensa pequeña y más cercana en el tiempo. Por ejemplo, si se expone a una persona a una situación de elección en la cual en un primer ensayo tiene disponibles un billete de \$100 y uno de \$200, a entregarse a una demora de una semana, se puede esperar que elija el que implica una mayor recompensa, es decir el billete de \$200. En un segundo ensayo se le pide al sujeto que elija entre los mismos billetes, pero ahora, en caso de escoger el billete de \$100 se le entregaría de inmediato y en caso de escoger el de \$200 se le entregará dentro de una semana. En este momento podría ocurrir un cambio de preferencia y que la persona decida

quedarse con el billete de \$100 que implica una recompensa más pequeña pero inmediata. Aún cuando el valor real de ambos billetes es el mismo en las dos situaciones de elección, el cambio de preferencia muestra que su valor descontado o valor psicológico cambió de tal manera que en la segunda elección la recompensa pequeña en valor real tiene mayor valor psicológico para el sujeto que la recompensa grande (Madden & Johnson, 2010). Este cambio en la preferencia sugiere la falta de racionalidad en la toma de decisiones.

El hecho de elegir la recompensa grande y demorada en lugar de una pequeña e inmediata se ha denominado autocontrol, porque dadas estas opciones, la mejor estrategia para maximizar la recompensa es abstenerse de tomar la recompensa pequeña y esperar la demora indicada para obtener la recompensa grande. A la conducta de elegir la recompensa pequeña e inmediata se le ha denominado conducta impulsiva o impulsividad (Logue, 1994).

El procedimiento de descuento temporal se ha utilizado para explicar la conducta autocontrolada tanto en animales como en humanos en situaciones como la siguiente. Se le presenta a un sujeto dos recompensas de diferente magnitud entre las cuales debe elegir. La magnitud de una de las recompensas se mantiene fija, mientras que la demora de su entrega varía y la magnitud de la otra recompensa cambia cada vez que el sujeto hace una elección pero su entrega es inmediata. Racionalmente se puede suponer que el sujeto escogerá la recompensa mayor; sin embargo, uno de los aspectos de la conducta autocontrolada, estudiada como conducta de elección, es la reversión de la preferencia entre recompensas. Este cambio en la preferencia sugiere la falta de racionalidad en la toma de decisiones (Logue, 1994; Rachlin & Green, 1972). Una

explicación de la reversión de preferencias en la elección entre recompensas de diferente magnitud y demora, es que el valor que tiene la recompensa pequeña y menos demorada aumenta más que el valor de la recompensa grande y más alejada en el tiempo cuando las demoras de las dos recompensas disminuyen (Rachlin, 2000; Green & Myerson, 2004).

Los investigadores de la conducta proponen una función hiperbólica, que describe mejor la forma en que los organismos descuentan el valor relativo de una recompensa. A diferencia de los supuestos de la teoría económica este modelo predice que una elección hecha en cierto punto en el tiempo, podría variar si se hace en otro punto diferente en el tiempo dado que el grado de descuento en función del cambio en la demora de cada una de las alternativas se modificaría y por consiguiente también su valor subjetivo (Mazur, 1987; Rachlin, Raineri & Cross, 1991; Green & Myerson, 2004; Rachlin, 2006; Rachlin & Jones, 2007). Así es como las funciones hiperbólicas frecuentemente predicen un cambio de preferencias cuando pares de reforzadores varían en cantidad y en demora. La forma de la ecuación hiperbólica es:

$$V=A/1+kD \quad (2)$$

En donde **V** es el valor subjetivo de una recompensa futura, **A** representa la magnitud de la recompensa, **D** es la demora hasta la recepción de la recompensa y **k** es un parámetro libre que indica la tasa con que una recompensa pierde su valor a medida que se demora su entrega. Un valor de *k* igual a cero indica ausencia de efecto de la demora sobre el valor subjetivo de la recompensa y valores progresivamente más grandes de *k* muestran efectos mayores de la demora sobre el valor estimado de la recompensa.

Uno de los procedimientos para estudiar empíricamente el descuento temporal en humanos es el Procedimiento de Ajuste de la Cantidad, consiste en un programa por computadora donde se presentan dos recompensas monetarias hipotéticas, una recompensa pequeña e inmediata y una recompensa grande demorada. Las opciones alternan su posición al azar (derecha e izquierda), para evitar un efecto de posicionamiento.

El participante elige entre un par de recompensas monetarias hipotéticas: una cantidad de dinero disponible de inmediato y una cantidad más grande disponible después de una demora (por ejemplo, \$ 100 ahora vs. \$200 en 3 meses). La cantidad de la recompensa pequeña e inmediata en la primera elección, es la mitad de la cantidad de la recompensa grande demorada, por ejemplo “\$100 ahora vs. \$200 en un mes”, en los cinco ensayos restantes se ajusta la recompensa pequeña inmediata dependiendo de la elección previa del participante. Por ejemplo si el participante elige \$100 ahora en el primer ensayo, en el segundo ensayo tendrá que elegir entre “\$50 ahora vs. \$200 en un mes”, pero si elige en el primer ensayo \$200 en un mes en el segundo ensayo tendrá que elegir entre “\$150 ahora vs. \$200 en un mes”. Si el participante elige la recompensa pequeña inmediata en los dos primeros ensayos, en el tercer ensayo se le presenta “\$25 ahora vs. \$200 en un mes”, pero sí elige en el primer ensayo \$100 ahora y en el segundo ensayo \$200 en un mes, tendrá que elegir entre “\$75 ahora vs. \$200 en un mes”.

Este proceso se repite hasta que el participante realiza seis elecciones por cada demora, dependiendo de la sexta elección del participante se predice la elección que realizaría si hubiera una séptima elección y se toma esta séptima

elección como el punto de indiferencia. El punto de indiferencia indica la cantidad en la cual el sujeto no tiene una preferencia por la recompensa pequeña e inmediata o la recompensa grande demorada (Jones & Rachlin, 2006).

Para llevar a cabo el análisis de los resultados, usualmente la función hiperbólica se ajusta a los puntos de indiferencia obtenidos con distintas demoras, dicha ecuación es una descripción matemática de la manera en que cambia el valor de la recompensa en función de la demora de la misma. Así, la curva de descuento obtenida con el ajuste de la ecuación hiperbólica permite trazar un continuo de autocontrol-impulsividad (Rachlin, Raineri & Cross 1991). En decir, una vez que se conocen las decisiones del sujeto con ciertas demoras de entrega de la recompensa, la ecuación permite predecir las decisiones que tomaría el mismo sujeto con demoras de entrega que no se le han preguntado.

Es necesario aclarar que, aunque en todos los estudios mencionados hasta el momento se utilizaron recompensas hipotéticas, se han encontrado datos similares con recompensas reales (Johnson & Bickel, 2002 en Jones & Rachlin, 2006; Madden et al., 2003 en Johnson, 2007).

Descuento Probabilístico

Una segunda variable que modula el cambio del valor subjetivo de las recompensas es su probabilidad; es decir, se ha encontrado consistentemente que mientras más segura es la entrega de una recompensa, mayor es el valor subjetivo que se le atribuye. A la manera en que cambia el valor subjetivo de la recompensa en función de su probabilidad de entrega se le ha denominado descuento probabilístico (Myerson, Hanson, Holt & Estle 2003).

En una situación de elección con humanos cuando las recompensas varían tanto en la magnitud de la recompensa como en la probabilidad de entrega, la elección sobre la recompensa probable más grande sobre la recompensa segura pero que es más pequeña, es una muestra de propensión al riesgo y la elección de la recompensa más pequeña con probabilidad de 1.0 sobre la recompensa más grande con probabilidad de entrega menor a 1.0 se considera como conducta de aversión al riesgo.

Al relacionar la probabilidad de entrega de una recompensa con el tiempo de espera para obtenerla, se puede hablar de probabilidades en contra de obtener la recompensa. Es decir, si la probabilidad de ganar una apuesta es de 9:1 (de cada diez oportunidades sólo se entregará la recompensa una vez), tomando en cuenta varios ensayos, las probabilidades en contra son el promedio de oportunidades no recompensadas que el participante debe esperar antes de obtener una recompensa (Rachlin, Raineri & Cross, 1991). La función hiperbólica que representa el descuento del valor de la recompensa en función de su probabilidad de entrega toma las probabilidades en contra de obtención de la recompensa expresadas en momios en contra de obtener la recompensa como variable independiente y se expresa de la siguiente manera:

$$V=A/1+h\theta \quad (2)$$

En donde **V** es el valor subjetivo de la recompensa, **A** representa el valor real de la recompensa, **θ** son los momios en contra de obtener la recompensa calculados con la fórmula $P(a)/1-P(a)$ y **h** es la constante que describe la tasa de

descuento de la recompensa probabilística. En este caso conforme disminuyen los momios de obtener la recompensa, también disminuye su valor subjetivo.

Myerson, Green, Hanson, Holt & Estle (2003) conceptualizó los momios en contra de obtener la recompensa como una variable independiente para averiguar el efecto de variar la magnitud de la recompensa sobre la elección de los participantes. Los autores presentaron a los participantes pares de recompensas por medio de un programa de computadora. Una de las recompensas se entregó con una probabilidad de 0.95, 0.90, 0.70, 0.33, 0.25, 0.10, ó 0.05 mientras que la otra recompensa se entregaba el 100% de las veces que se elegía y su valor se ajustaba de acuerdo a las elecciones pasadas del participante, con el método de ajuste de la cantidad de Mazur (1987). Si el sujeto escogía dos veces seguidas la cantidad grande y probabilística, la cantidad segura y pequeña aumentaba, por el contrario, si el sujeto escogía dos veces consecutivas la cantidad segura y pequeña, esta cantidad disminuía. Este procedimiento continuó para cada probabilidad hasta que se encontró el valor de la recompensa segura equivalente al valor de la recompensa entregada con una probabilidad dada. Los autores ajustaron la ecuación hiperbólica a los puntos de indiferencia corroborando que mientras más segura es la entrega de la recompensa, mayor es el valor subjetivo que se le atribuye a las cantidades probabilísticas. Respecto a la magnitud de la recompensa, se encontró que las cantidades probabilísticas más grandes se descuentan más rápido que las cantidades pequeñas.

Debido a que los sujetos tienden a descontar las recompensas de acuerdo a su probabilidad de entrega, la función de descuento describe en qué momento los organismos dejan de preferir una recompensa probabilística y la cambian por

una recompensa segura o viceversa. Así, tal como en el descuento temporal se puede trazar un continuo de autocontrol-impulsividad, en el descuento probabilístico se puede trazar un continuo conductual de propensión-aversión al riesgo; conforme la constante de descuento h incrementa, el sujeto es más propenso al riesgo (Jones & Rachlin, 2009).

Variables Independientes Atributivas

El hecho de que una misma recompensa pueda aumentar o disminuir la frecuencia de la conducta en un organismo y no en otro organismo se puede atribuir a que el organismo le adjudica a la recompensa un valor subjetivo derivado de su historia de reforzamiento. A la disminución del valor subjetivo de la recompensa se le ha denominado descuento de la recompensa.

En la mayoría de las investigaciones, el descuento temporal y probabilístico han sido explorados experimentalmente mediante tareas en las que se solicita a los participantes respuestas verbales respecto de la preferencia sobre una de dos alternativas de dinero hipotético. Estas cantidades de dinero difieren en su magnitud y demora o probabilidad, por lo que los sujetos escogen entre una cantidad pequeña de dinero inmediata o segura y otra de mayor magnitud que sólo está disponible después de cierto tiempo o probabilidad. A lo largo de la sesión, la magnitud de la cantidad pequeña aumenta o disminuye (ajustando), según sea el procedimiento, para establecer un punto de indiferencia, es decir, para determinar en qué momento ambas alternativas son juzgadas por los sujetos como equivalentes. Este punto de indiferencia representa el valor inmediato que es equivalente al de la alternativa de mayor magnitud (valor descontado).

El grado de descuento obtenido de los eventos demorados se ve afectado por un número considerable de variables, una variable importante es la edad. Green, Fry, & Myerson (1994), mediante un procedimiento psicofísico, determinaron las funciones de descuento temporal para tres grupos de sujetos: 12 niños con una media de 12 años de edad; 12 estudiantes con una media de edad de 20.3 años y 12 adultos mayores con una media de 68 años de edad. Los participantes realizaron elecciones entre pares de recompensas que variaban en su magnitud y demora de entrega. El grupo de niños respondió a dos magnitudes: \$100 y \$1,000; mientras que el grupo de estudiantes y el grupo de adultos mayores respondieron magnitudes diferentes: \$1,000 y \$10,000; para los tres grupos cada una de las condiciones se presentó con ocho demoras: 1 semana, 1 mes, 6 meses, 1 año, 3 años, 5 años, 10 años, y 25 años. En este estudio se encontraron funciones de descuento más inclinadas conforme la edad de los participantes disminuía, es decir, los valores de k obtenidos con el grupo de niños fueron mayores a los del grupo de estudiantes, y el valor de k obtenido para el grupo de estudiantes fue mayor al grupo de adultos mayores. Estos resultados muestran que la edad es un factor que influye en el descuento temporal.

Otro aspecto que influye en el descuento temporal es el ingreso económico que perciben las personas. Green, Myerson, Lichtman, Rosen & Fry (1996) han reportado que adultos de 70 años de edad, pero que tienen ingresos distintos, muestran diferencias significativas en el grado de descuento. Mediante un procedimiento psicofísico, determinaron las funciones de descuento temporal para los dos grupos de sujetos: 20 participantes de nivel económico alto y 20 sujetos de nivel económico bajo. La mitad de los participantes del grupo de nivel económico

alto tenía ingresos familiares anuales de entre \$40,000 a \$50,000 dólares y la otra mitad tenía ingresos anuales mayores de \$50,000. Los participantes del grupo de ingreso económico bajo tenían ingresos menores de \$10,000 dólares anuales. Los participantes eligieron entre dos recompensas, para la recompensa grande demorada se presentaron dos magnitudes: \$1,000 y \$10,000; cada magnitud se presentó con ocho demoras: 1 semana, 1 mes, 6 meses, 1 año, 3 años, 5 años, 10 años, y 25 años. Cada una de las recompensas demoradas, se presentó junto con una cantidad de dinero que podría ser recibido en ese momento. Para la recompensa de \$1000 los posibles valores de la recompensa inmediata fueron: \$1, \$5, \$10, \$20, \$40, \$60, \$80, \$100, \$150, \$200, \$250, \$300, \$350, \$400, \$450, \$500, \$550, \$600, \$650, \$700, \$750, \$800, \$850, \$900, \$920, \$940, \$960, \$980, \$990, \$1000. Las cantidades se multiplicaron por un factor de 10 para la magnitud de \$10,000. Las recompensas inmediatas se presentaron en forma ascendente y descendente, se obtuvo el valor en el cual el participante cambió su preferencia de la recompensa demorada por la inmediata y viceversa. Se encontró que los sujetos con menor ingreso devalúan en mayor grado las recompensas futuras.

Del mismo modo se ha reportado que ciertas condiciones psiquiátricas, tales como la depresión, la ansiedad, el juego patológico, la hiperactividad y las adicciones influyen de manera importante el descuento temporal y probabilístico. Así, por ejemplo, se ha encontrado que pacientes con problemas de adicciones presentan valores de k mayores a los obtenidos por sujetos control (sin problemas de adicción) dentro de una tarea de descuento temporal (Bickel & Marsch, 2001).

Otros aspectos que modulan el descuento, y que no tiene que ver con las características de los sujetos que eligen, sino más bien con las de las

recompensas que se ofrecen, son el tipo de recompensa y la magnitud de la recompensa.

Magnitud de la recompensa

Se ha encontrado que la magnitud de la recompensa puede afectar de manera diferente el descuento temporal del descuento probabilístico. Por ejemplo, se ha observado que magnitudes grandes son descontadas de forma menos pronunciada en función del tiempo que cantidades menores; es decir, el valor de las recompensas pequeñas demoradas decrece a una tasa más alta que las cantidades grandes demoradas. En contraste, para opciones probabilísticas, prevalecen altas tasas de descuento para alternativas con magnitudes mayores probabilísticas y menores tasas de descuento en elecciones entre opciones probabilísticas con recompensas pequeñas (Myerson, Green, Hanson, Holt & Estle, 2003; Green et al., 1999; McKerchar, Green & Myerson, 2010).

Asimismo, en elecciones de descuento temporal entre pérdidas pequeñas, el grado de descuento es menor que en elecciones de descuento temporal entre ganancias pequeñas, mientras que la diferencia entre el descuento de pérdidas y ganancias con cantidades grandes no es significativa. En cuanto al descuento probabilístico, cuando los montos probabilísticos son pequeños, se observa un descuento equivalente para pérdidas y ganancias. En cambio, cuando los montos probabilísticos son más grandes, las ganancias probabilísticas se descuentan de forma más pronunciada que las pérdidas (Estle, Green, Myerson & Holt, 2006; Green & Myerson, 2004).

En estudios con humanos, sistemáticamente se ha encontrado que magnitudes demoradas pequeñas presentan un mayor descuento (valores de k más cercanos a uno) que magnitudes demoradas grandes. Este hallazgo reportado en la literatura como efecto de magnitud es opuesto cuando se manipulan probabilidades (descuento probabilístico): bajo esta condición, las cantidades grandes se descuentan más precipitadamente que las cantidades pequeñas (Estle et al., 2006; Mitchell & Wilson, 2010; O'Connell & Karzel, 2002).

En el trabajo antes mencionado de Green y cols. (1996), además de encontrar diferencias en el descuento relacionadas con el nivel de ingresos, se observó que los participantes descontaban más rápidamente cantidades hipotéticas pequeñas (\$1,000.00) que cantidades hipotéticas grandes (\$10,000.00), demostrando que la magnitud es un aspecto relevante en la toma de decisiones. En un experimento posterior (Green, Myerson & McFadden 1997), con el objetivo de comparar las predicciones hechas entre el modelo hiperbólico y el exponencial, se determinaron las funciones de descuento para distintas magnitudes hipotéticas (\$100, \$2,000, \$25,000 y \$100,000) las cuales fueron dadas después de una demora de 3 meses a 20 años. Así por ejemplo, se les preguntaba a los participantes si preferían \$100 dólares después de 3 meses o una cantidad que partía desde \$1 dólar hasta \$99 de manera inmediata, cuyos valores se ajustaban en función de las elecciones de los participantes, cada vez que el sujeto elegía la alternativa demorada el valor de la alternativa inmediata se incrementaba, y disminuía cuando la opción elegida era la alternativa inmediata. Con este procedimiento, los resultados obtenidos permiten concluir que el valor

subjetivo de los \$100 dólares disminuyó más pronunciadamente que el de \$2,000, esta magnitud a su vez fue devaluada más que la cantidad de \$25,000, siendo los \$100,000 la cantidad menos descontada.

Asumiendo que los efectos de la magnitud de la recompensa sobre el grado al que se descuentan recompensas demoradas y probabilísticas difiere, Myerson, Green & Morris (2011) averiguaron el efecto de variar la magnitud de recompensas probabilísticas sobre un rango muy amplio. Los participantes eligieron entre dos cantidades de dinero hipotético, una de las cuales podría ser recibido con una probabilidad dada y la otra cantidad era segura. Los participantes eligieron entre 45 condiciones diferentes: 9 magnitudes de la recompensa grande y demorada (\$20, \$250, \$3.000, \$20.000, \$50.000, \$100.000, \$500.000, \$2.000.000 y \$10, 000,000) y 5 probabilidades de la misma (.80; .50; .25; .10 y .05). Un programa por computadora seleccionaba al azar una de las magnitudes de la recompensa probabilística (sin reemplazo) y para esa cantidad las cinco probabilidades al azar. Se utilizó un procedimiento de ajuste de la cantidad para obtener la cantidad de la recompensa pequeña segura. El participante elige entre un par de recompensas monetarias hipotéticas: una cantidad de dinero segura y una cantidad más grande con una probabilidad dada (por ejemplo, \$ 100 seguros vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa). La cantidad de la recompensa pequeña y segura en la primera elección fue la mitad de la cantidad de la recompensa grande probable, por ejemplo “\$100 seguros vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa”, en los cinco ensayos restantes se ajustó la recompensa pequeña segura dependiendo de la elección previa del participante. Por ejemplo si el participante elige \$100 seguros en el primer ensayo,

en el segundo ensayo tendrá que elegir entre “\$50 seguros vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa”, pero si elige en el primer ensayo \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa, en el segundo ensayo tendrá que elegir entre “\$150 seguros vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa”. Si el participante elige la recompensa pequeña inmediata en los dos primeros ensayos, en el tercer ensayo se le presenta “\$25 ahora vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa”, pero sí elige en el primer ensayo \$100 seguros y en el segundo ensayo \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa, tendrá que elegir entre “\$75 seguros vs. \$200 con un 25% de probabilidad de recibir la recompensa”. Este procedimiento se repitió hasta que el participante cumplió seis elecciones por cada probabilidad, dependiendo de la sexta elección del participante se predijo la elección que realizaría si hubiera una séptima elección y se tomó esta séptima elección como el punto de indiferencia. Se encontró que el grado de descuento de la recompensa probable fue proporcional a la magnitud de la misma.

Ya que la magnitud de la recompensa afecta el grado de descuento de diferente manera dependiendo de si la recompensa es demorada o probabilística, en un estudio reciente, Green, Myerson, Oliveira y Chang (2013) averiguaron el efecto de variar la magnitud de la recompensa grande y demorada sobre el descuento temporal de la misma. Utilizaron las mismas magnitudes y procedimiento que utilizaron Myerson, Green y Morris (2011), para el descuento probabilístico. El procedimiento consistió en 54 condiciones de elección para cada participante: 9 magnitudes de la recompensa grande y demorada (\$20, \$250, \$3.000, \$20.000, \$50.000, \$100.000, \$500.000, \$2.000.000 y \$10, 000,000) y 6

demoras de la misma (1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 6 años y 12 años). Se utilizó un procedimiento de ajuste de la cantidad para obtener la magnitud de la recompensa pequeña inmediata. Para cada grupo de elecciones el primer valor de la recompensa inmediata fue la mitad del valor de la recompensa demorada (\$10 ahora vs. \$20 en un mes). En las cinco elecciones posteriores, la cantidad de la recompensa inmediata fue la mitad de la diferencia entre la recompensa inmediata y la elección anterior del participante. Se encontró que el grado de descuento de la recompensa demorada fue inversamente proporcional a la magnitud de la misma. Por ejemplo, el valor subjetivo de la recompensa de \$20 dólares disminuyó más pronunciadamente que el valor de \$20,000 y esta última se descontó más que la cantidad de \$500,000. La recompensa constante en \$10, 000,000 se descontó menos que todas las otras.

El efecto de magnitud es importante para los teóricos porque representa una irregularidad para la teoría de elección racional. Los modelos normativos o racionales asumen que las personas tienden a maximizar sus ganancias cuando se encuentran en una situación de elección. A diferencia de lo que asumen los modelos normativos, la evidencia empírica muestra que la magnitud afecta el descuento, cantidades pequeñas se descuentan más rápido que cantidades grandes, conforme aumenta la magnitud de la recompensa los sujetos muestran mayor autocontrol; por lo que, en el estudio de la elección, las variables que modulan el efecto de magnitud deben ser estudiadas.

Uno de los argumentos que se ha empleado para explicar el efecto de magnitud es que los sujetos ocupan distintas cuentas mentales para magnitudes mayores y menores (Grace & McLean, 2005; Green, Myerson & McFadden, 1997;

Loewenstein & Thaler, 1989). Bajo esta idea, las personas descuentan diferentes magnitudes a distintos niveles, ya que realizan actividades distintas con las diferentes cantidades. Así por ejemplo, al tener una cantidad pequeña de dinero, las personas estarán propensas a gastarlo inmediatamente con necesidades básicas; no obstante, con cantidades mayores de dinero, se harían cosas distintas, por ejemplo guardarlo o invertirlo. Al tener distintas cuentas para distintas magnitudes, se asume que ocurrirá mayor descuento con magnitudes menores, ya que éstas posibilitan satisfacer necesidades inmediatas.

Myerson y Green (1995) han propuesto otros dos posibles argumentos para explicar por qué magnitudes demoradas mayores se descuentan más lentamente que magnitudes demoradas menores. El primero de estos, denominado valor esperado, supone que magnitudes mayores son descontadas más lentamente dado que la probabilidad de no recibir una recompensa disminuye conforme aumenta la magnitud; se asume que magnitudes mayores brindan certeza a los sujetos al ser más salientes, por ello, magnitudes menores son descontadas más fuertemente dado el mayor riesgo asociado de no ser recibidas (Ostaszewski & Karzel, 2002). Desde este modelo existe un riesgo inherente al esperar por una recompensa, elemento tomado ya en otras descripciones, sólo que en este caso el riesgo es atenuado por la magnitud. Además, al contrario del modelo exponencial económico, el riesgo de no recibir cierta recompensa no es constante, sino que aumenta con el paso del tiempo.

Myerson & Green (1995) también propusieron que el efecto de magnitud se debe a la experiencia de los individuos con recompensas de diferentes magnitudes. Los autores sugirieron que los sujetos responden como si tuvieran

más oportunidades de elegir en el futuro recompensas pequeñas que recompensas grandes; esto es, las recompensas con magnitudes grandes se descuentan menos que las recompensas de magnitud chica porque las primeras se encuentran con menor frecuencia en el medio ambiente.

Para evaluar la viabilidad de las sugerencias de Myerson y Green (1995) sería necesario averiguar la contribución de variables sociodemográficas como el nivel económico de las personas. Por ejemplo, las personas de nivel socioeconómico alto tienen más contacto con cantidades de dinero grandes que las personas con nivel económico bajo. Hay evidencia de que esta variable si afecta el descuento temporal por ejemplo, Green y Myerson (1996) reportaron que adultos con ingresos económicos altos descontaron más rápido el valor relativo de las recompensas grandes y demoradas que los sujetos de nivel socioeconómico bajo. De igual forma sería viable estudiarlo tanto en descuento temporal como en descuento probabilístico para averiguar la viabilidad de su modelo denominado “valor esperado” que se enfoca en la probabilidad de recibir la recompensa.

En la presente investigación el propósito fue evaluar si la experiencia relativa de los participantes, estimada conforme a su nivel económico, determina el descuento temporal y descuento probabilístico de recompensas de diferente magnitud. Para probar dicho propósito se realizó una replicación sistemática del experimento de Green, Myerson, Oliveira & Chang (2013) para descuento temporal y una replicación sistemática del experimento de Myerson, Green & Morris (2011) para descuento probabilístico, con jóvenes de diferente nivel socioeconómico.

Método

Participantes

En el presente experimento participaron 80 jóvenes de 20 a 25 años de edad. Se asignó a cada participante a uno de los grupos de acuerdo a su ingreso económico: 40 participantes en nivel económico bajo y 40 en nivel económico alto. De los cuarenta participantes de cada grupo la mitad contestó la tarea de descuento temporal y la otra mitad la tarea de descuento probabilístico.

Instrumento

Se utilizó un equipo de cómputo para responder la tarea de Descuento Temporal y Descuento Probabilístico. El monitor se encontraba sobre un escritorio a una distancia de 45 cm aproximadamente del participante. En la computadora se ejecutó un programa en JAVA diseñado específicamente para este estudio, en el cual el participante debía realizar varias series de elecciones. Se utilizó el ratón de la computadora como operando.

Procedimiento

Los participantes contestaron un cuestionario de datos generales (Anexo 1) y después se asignaron a uno de dos grupos de acuerdo a su ingreso económico. Para determinar el ingreso económico, se dividió el ingreso total familiar reportado por cada participante entre el número de integrantes de su familia. Se asignó al grupo de ingreso bajo a los participantes que reportaron ingresos menores a \$2,000.° pesos mensuales por persona. El grupo de ingreso alto estuvo integrado

por participantes que reportaron un ingreso mayor a \$7,000 ° pesos mensuales por persona.

Tarea de Descuento Temporal

La tarea de Descuento Temporal consistió en diez bloques que correspondían a cada una de las siguientes recompensas: Bloque 1: \$20, Bloque 2: \$80, Bloque 3: \$320, Bloque 4: \$5,000, Bloque 5: \$20,000, Bloque 6: \$82,000, Bloque 7: \$330,000, Bloque 8: \$1, 300,000, Bloque 9: \$5, 200,000 y Bloque 10: \$21, 000,000. Estas recompensas fueron presentadas con 6 demoras de entrega: 1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 6 años y 12 años. Cada una de estas recompensas demoradas, se presentó junto a una cantidad de dinero que podía ser “recibida” en ese momento.

La cantidad de la recompensa pequeña variaba conforme el participante realizaba sus elecciones, mientras que la cantidad de la recompensa demorada se mantenía constante; por ejemplo cuando la recompensa demorada era de 100 en 1 mes la recompensa inmediata era de 50, si el participante elegía 50 ahora, en el siguiente ensayo se presentaba “25 ahora y 100 en 1 mes”, por el contrario si elegía “100 en un mes” se le presentaba la elección de “75 ahora y 100 en 1 mes”. Este procedimiento se repetía hasta que el participante realizaba seis elecciones para cada una de las diez magnitudes en las diferentes demoras. Los participantes indicaron su preferencia haciendo clic con el “ratón” de la computadora sobre una de las cantidades.

Al inicio de la sesión se le daban las siguientes instrucciones:

En la pantalla de la computadora aparecerán dos cantidades de dinero hipotético: una que puedes recibir inmediatamente y otra que solo puedes recibir después de un periodo de tiempo indicado abajo de la cantidad. Tu tarea es hacer clic sobre la opción que prefieras como si éstas se te presentaran en la vida real. No hay respuestas correctas o incorrectas. Cuando estés listo(a), puedes INICIAR.

Se presentaba el primer par de cantidades entre las cuales debía elegir el participante: recompensa demorada o recompensa inmediata. Una vez que el participante elegía una de las dos recompensas, inmediatamente se presentaba en la pantalla de la computadora el siguiente par de recompensas, el participante realizaba una nueva elección y así sucesivamente. Las elecciones de los sujetos se registraron automáticamente en la computadora. Para las 10 magnitudes de las recompensas demoradas, se obtuvo el punto de indiferencia, el cual se refiere al punto en el que el sujeto no tiene una preferencia clara por la recompensa inmediata o la recompensa demorada en una situación de elección.

Tarea de Descuento Probabilístico

En esta condición se pidió a los participantes que eligieran entre una recompensa que ocurría con una probabilidad constante de 1.0 y otra recompensa cuya probabilidad variaba entre .80 y .05. El procedimiento en esta condición fue el mismo que en la tarea de descuento demorado a diferencia de que las recompensas de \$20, \$80, \$320, \$5,000, \$20,000, \$82,000, \$330,000, \$1, 300,000, \$5, 200,000 y \$21, 000,000 se presentaron con probabilidades

menores a 1.0 que se expresaron como porcentajes de ocurrencia. Las probabilidades de entrega de la recompensa fueron: 5%, 10%, 25%, 50% y 80%.

Se le pidió al participante que realizara elecciones entre una recompensa pequeña que sería “recibida” de forma segura y una recompensa grande que podía ser recibida de acuerdo a una probabilidad específica. Por ejemplo, \$20 seguros o \$80 con un 50% de probabilidad. Es necesario aclarar que las recompensas probables se expresaron en forma de porcentaje porque se asumió que en general los participantes estarían más familiarizados con cantidades expresadas en porcentaje que con cantidades expresadas en probabilidad. De la misma manera que en la tarea de descuento temporal los participantes indicaron su preferencia dando un clic con el mouse de la computadora en cualquiera de las dos cantidades. La magnitud de la recompensa segura varió de acuerdo a las elecciones del participante mientras que la recompensa probable se mantuvo constante.

Al inicio de la sesión se le daban las siguientes instrucciones:

En la pantalla de la computadora aparecerán dos cantidades de dinero hipotético: una que puedes recibir segura y otra que solo puedes recibir con la probabilidad indicada abajo de la cantidad. Tu tarea es hacer clic sobre la opción que prefieras como si éstas se te presentaran en la vida real. No hay respuestas correctas o incorrectas. Cuando estés listo(a), puedes INICIAR.

Se presentaba el primer par de cantidades entre las cuales debía elegir el sujeto: recompensa probable o recompensa segura. Una vez que el participante

elegía una de las dos recompensas, inmediatamente se presentaba en la pantalla de la computadora el siguiente par de recompensas, el participante realizaba una nueva elección y así sucesivamente. Las elecciones de los sujetos se registraron automáticamente en la computadora. Para las 10 magnitudes de las recompensas probables, se obtuvo el punto de indiferencia para las 5 probabilidades de entrega.

Resultados

Esta sección se dividió en cinco partes. Primero se muestran los análisis a través de las magnitudes de descuento globales obtenidas con los ajustes de la ecuación hiperbólica para descuento temporal. En la segunda parte se presentan los ajustes hiperbólicos por nivel económico de descuento temporal. La tercera sección corresponde a los ajustes hiperbólicos globales para descuento probabilístico. En la cuarta sección se presentan los ajustes hiperbólicos por nivel económico para descuento probabilístico. La quinta sección corresponde a los análisis de las Áreas Bajo la Curva, tanto para descuento temporal como probabilístico y sus diferentes niveles económicos.

Descuento Temporal

Los participantes realizaron 60 series de elecciones entre diez recompensas de diferente magnitud (\$20, \$80, \$320, \$5.000, \$20.000, \$82.000, \$330.000, \$1, 300,000, \$5, 200,000 y \$21, 000,000) para seis diferentes demoras de entrega (1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 6 años y 12 años). Como se mencionó en la sección de procedimiento, para cada serie de elecciones los participantes elegían entre una recompensa grande demorada y una recompensa pequeña e inmediata que se ajustaba en base a la elección previa, este procedimiento se repetía hasta que el participante realizaba seis elecciones para cada una de las diez magnitudes en las diferentes demoras. De la serie de elecciones que realizaron los participantes para cada condición, se obtuvo el valor de la séptima elección y se le denominó punto de indiferencia, que se refiere al

punto en el cual el participante no tiene una preferencia clara por la recompensa inmediata o la recompensa demorada en una situación de elección.

Para cada participante se obtuvo el punto de indiferencia de las diez magnitudes para cada una de las seis demoras, en total se obtuvieron 60 puntos de indiferencia por participante. Se calcularon las medianas grupales de los puntos de indiferencia de los cuarenta participantes para cada demora de las diez magnitudes y se normalizaron los datos para poder ser comparables entre sí. Los datos se normalizaron dividiendo el punto de indiferencia entre su magnitud. Posteriormente, se ajustó una ecuación hiperbólica a las medianas grupales normalizadas utilizando el programa Sigma Plot versión 12.3. Con el ajuste de la función hiperbólica a los datos se obtuvo el valor de k el cual indica la tasa de descuento de cada magnitud de la recompensa demorada en función de su demora de entrega. Valores grandes de k significan que el valor de la recompensa se pierde muy rápido conforme su entrega se aleja en el tiempo. Por el contrario, valores pequeños de k significa que el valor de la recompensa se pierde lentamente conforme aumenta su demora de entrega.

En la Figura 1 se muestra el valor subjetivo de las diez recompensas demoradas (paneles) en función de su demora de entrega expresada en meses. Los puntos representan la mediana de los valores subjetivos de la recompensa de los 40 participantes y en cada panel se muestra el valor de k y R^2 obtenidos del ajuste con la función hiperbólica (línea continua).

Valor Subjetivo de la Recompensa Demorada

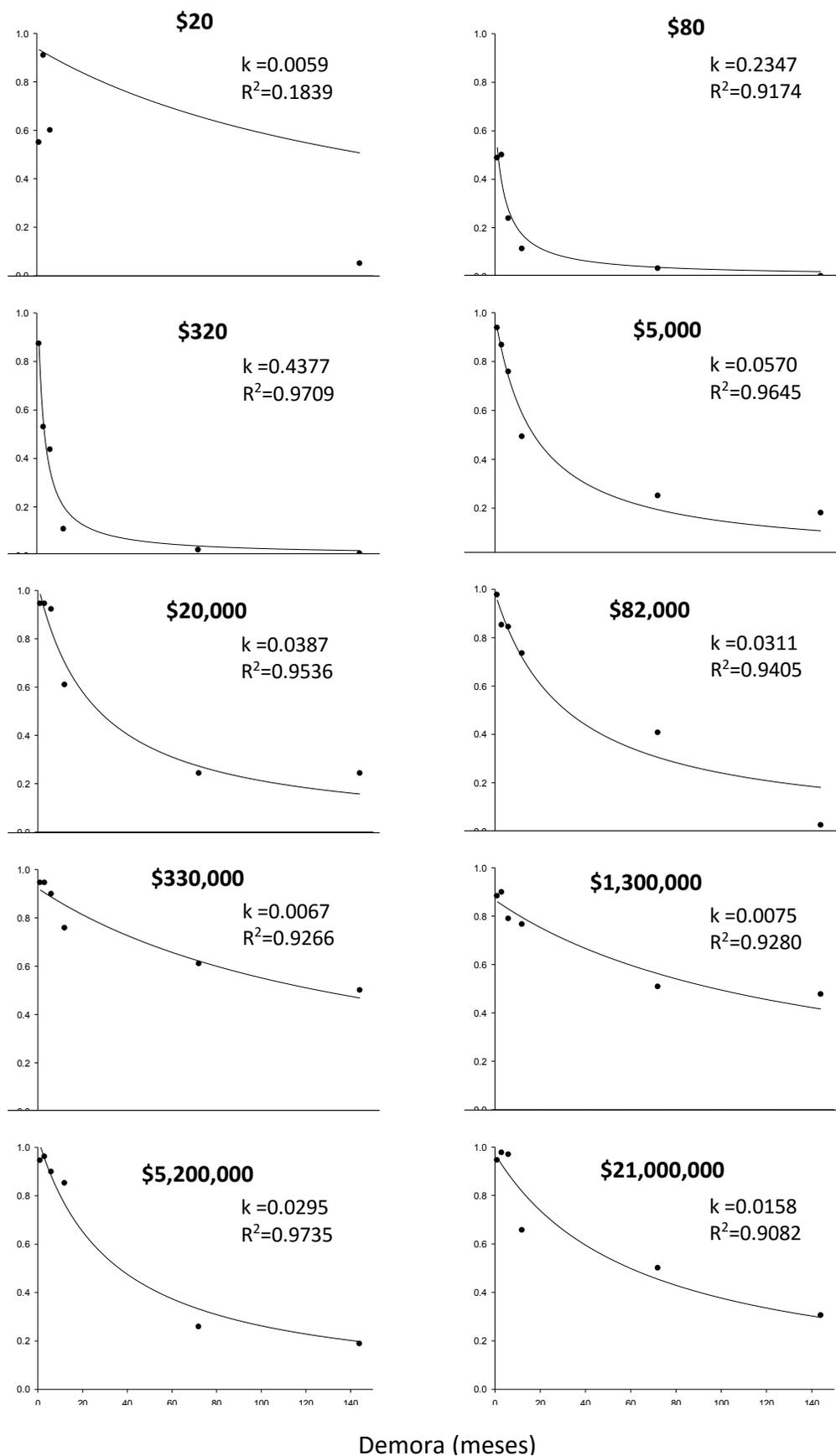


Figura 1. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento temporal para recompensas de diferente magnitud.

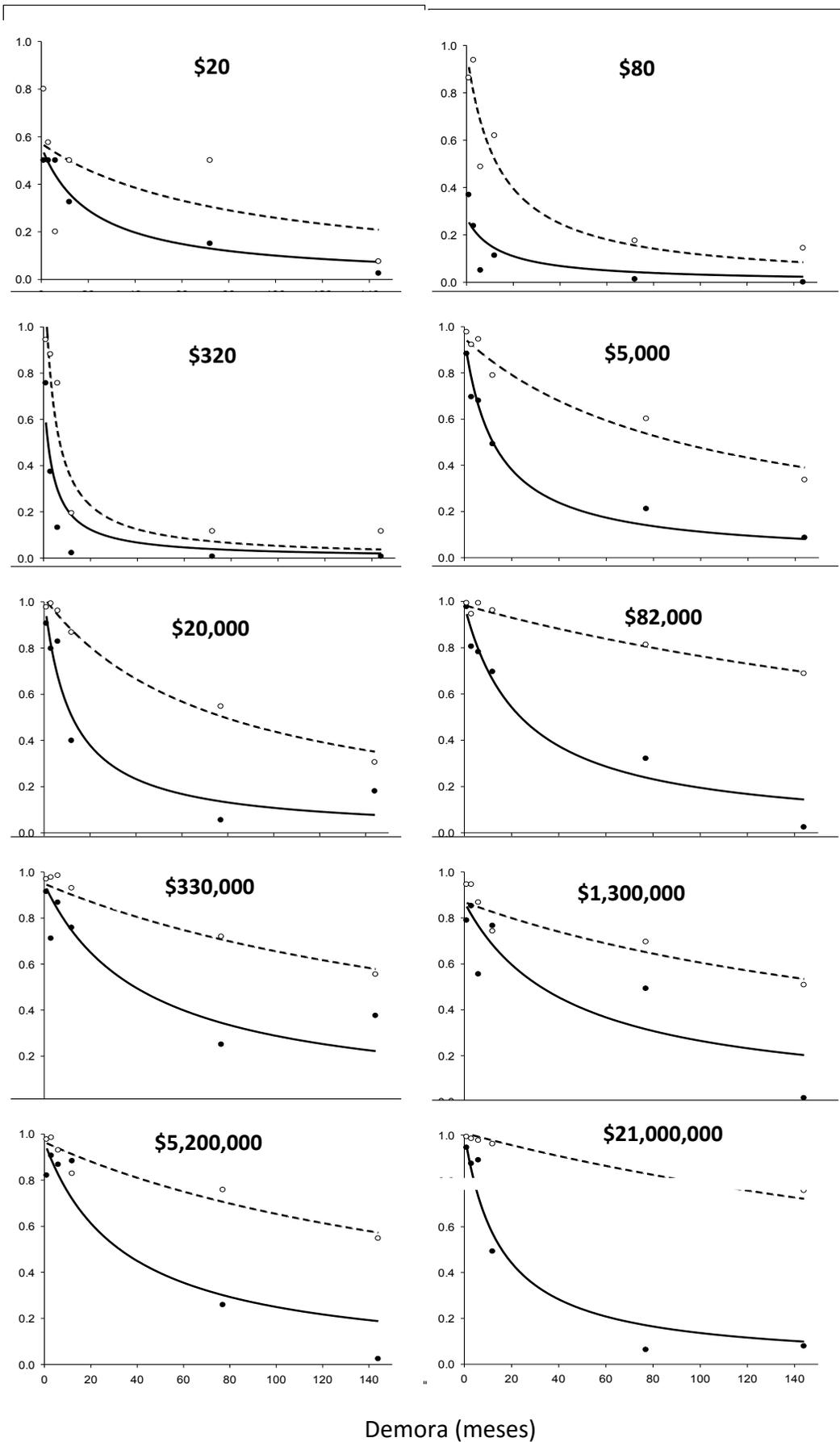
Globalmente, el valor subjetivo de cada recompensa demorada disminuyó a medida que aumentó su demora de entrega de un mes a 12 años (144 meses). Sin embargo, para la recompensa de \$20 el valor de k fue el más chico ($k=0.0059$) con un coeficiente de determinación muy bajo ($R^2=0.18$). En el caso de los otros nueve ajustes el valor de k varió entre 0.4377 y 0.007 y en todos los casos el valor de R^2 fue mayor de 0.90.

Nivel económico alto y bajo (Descuento Temporal)

En la tarea de descuento temporal se clasificó a los participantes en dos grupos de acuerdo a su ingreso económico. Para determinar el ingreso económico de cada participante, se dividió el ingreso total familiar entre el número de integrantes de la familia. El promedio del grupo de ingreso económico bajo fue de \$1,700 pesos mensuales por persona y el promedio del grupo de ingreso económico alto fue de \$17,500 pesos mensuales por persona.

En cada una de las gráficas de la Figura 2 se muestra el valor subjetivo de las diez recompensas demoradas (paneles) en función de su demora de entrega expresada en meses, para el grupo de ingreso económico bajo (líneas continuas) e ingreso alto (líneas punteadas). Los puntos en cada una de las gráficas representan las medianas de los puntos de indiferencia para cada recompensa de los 20 sujetos de cada nivel económico.

Valor Subjetivo de la Recompensa Demorada



Demora (meses)

Figura 2. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento temporal para recompensas de diferente magnitud en dos grupos de ingreso económico: bajo (línea continua) y alto (línea punteada).

En la Figura 2 se observa que las recompensas pequeñas pierden su valor más rápido que recompensas grandes en ambos grupos. De igual forma se observan diferencias entre el grupo de nivel económico bajo y el de nivel económico alto, el grupo de nivel económico bajo descuenta más rápido las recompensas demoradas. En las magnitudes de \$20, \$80 y \$320 la pérdida del valor de la recompensa entre los participantes de nivel económico bajo y alto no difiere tanto como en las magnitudes de \$5,000, \$20,000, \$82,000, \$330,000, \$1,300,000, \$5,200,000 y \$21,000,000. La diferencia entre el grupo de nivel económico bajo y el de nivel económico alto en la magnitud más grande (\$21,000,000) es prominente. En la Tabla 1 se muestran las constantes de descuento k y los coeficientes de determinación para los grupos de nivel económico alto y bajo correspondientes a las gráficas de la Figura 2.

Tabla 1

Ajuste hiperbólico por nivel económico para descuento temporal.

Magnitud de la Recompensa	Nivel Económico Bajo		Nivel Económico Alto	
	k	R ²	k	R ²
20	0.046	0.957**	0.012	0.357
80	0.257	0.921**	0.060	0.877**
320	0.144	0.974**	0.152	0.893**
5,000	0.061	0.982**	0.011	0.963**
20,000	0.086	0.919**	0.014	0.990**
82,000	0.040	0.958**	0.003	0.977**
330,000	0.018	0.840**	0.005	0.994**
1,300,000	0.019	0.768**	0.005	0.872**
5,200,000	0.030	0.901**	0.005	0.924**
21,000,000	0.079	0.950**	0.003	0.941**

Tabla 1. Ajustes hiperbólicos de las medianas de los puntos de indiferencia por nivel económico alto y bajo de los participantes correspondientes a cada magnitud. **p < .05.

En la Tabla 1 se observa que todos los ajustes hiperbólicos obtenidos de los dos grupos de ingreso económico alto y bajo fueron altos y confiables. Los cálculos con el ajuste de la ecuación hiperbólica a la medianas grupales de los diferentes grupos son más altos para el grupo de nivel económico bajo, corroborando la pérdida del valor de las recompensas más rápido que para el grupo de nivel económico alto.

En la Figura 3 se muestran los promedios de las tasas de descuento (valores de k) de las recompensas demoradas de los participantes con ingreso económico bajo (rombos) y alto (cuadros) en función de la magnitud de la recompensa demorada.

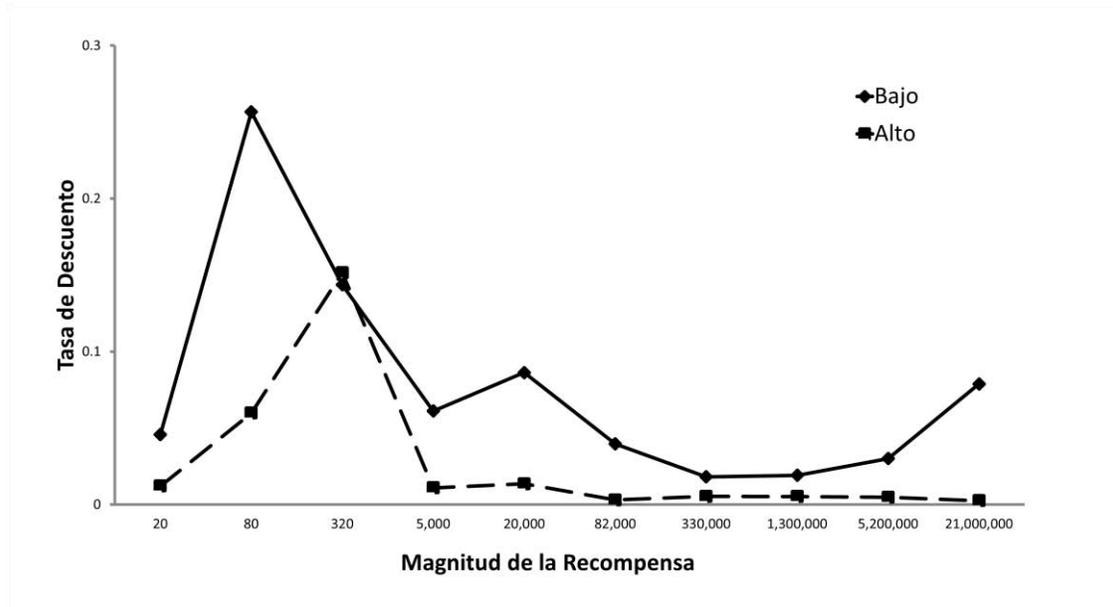


Figura 3. Tasa de descuento de las recompensas demoradas en función de la magnitud de la recompensa demorada para los grupos con ingreso económico alto y bajo.

Los valores de la tasa de descuento de las recompensas demoradas disminuyeron conforme aumentó el valor de la recompensa demorada tanto para los participantes con ingreso económico bajo como los participantes con ingreso económico alto. Sin embargo, las tasas de descuento de los sujetos con ingreso bajo fueron más grandes que las tasas de descuento de los participantes con ingreso alto para todas las cantidades de la recompensa demorada.

Descuento probabilístico

En una segunda condición experimental, los participantes realizaron 50 series de elección entre dos recompensas que difirieron en su magnitud y en su probabilidad de entrega. Al igual que en la primera condición experimental, los participantes realizaron series de elección entre diez recompensas de diferente magnitud (\$20, \$80, \$320, \$5.000, \$20.000, \$82.000, \$330.000, \$1, 300,000, \$5, 200,000 y 21, 000,000) para cinco diferentes probabilidades de entrega (0.05, 0.10, 0. 25, 0.50 y 0.80).

Como se mencionó en la sección de procedimiento, para cada serie de elecciones, los participantes eligieron entre una recompensa grande que podía ser recibida de acuerdo a una probabilidad específica y una recompensa pequeña segura que se ajustaba en base a la elección previa. El procedimiento se repitió hasta que el participante realizó seis elecciones para cada una de las diez magnitudes en las diferentes probabilidades. De la serie de elecciones que realizaron los participantes para cada condición, se obtuvo el valor de la séptima elección y se le denominó punto de indiferencia, que se refiere al punto en el cual el participante no tiene una preferencia clara por la recompensa segura o la recompensa probable en una situación de elección. Posteriormente, para cada sujeto se obtuvo el valor subjetivo de la recompensa probable para cada una de las cinco probabilidades mencionadas.

Se calcularon las medianas de los puntos de indiferencia de la recompensa probable, se graficaron en función de la probabilidad en la que serían entregadas y se ajustó una ecuación hiperbólica. Con el ajuste de la función hiperbólica a los datos se obtuvo el valor de h , el cual es la tasa de descuento de cada recompensa probable, de diferente magnitud, en función de su probabilidad de entrega.

En la Figura 4 se muestra el valor subjetivo de las diez recompensas probables en función de su probabilidad de entrega, expresada en probabilidades en contra, para los participantes que contestaron la tarea de descuento probabilístico. Los puntos representan la mediana de los puntos de indiferencia de la recompensa de los 40 sujetos. En cada grafica se muestra el valor de h y R^2 obtenidos del ajuste con la función hiperbólica (línea continua).

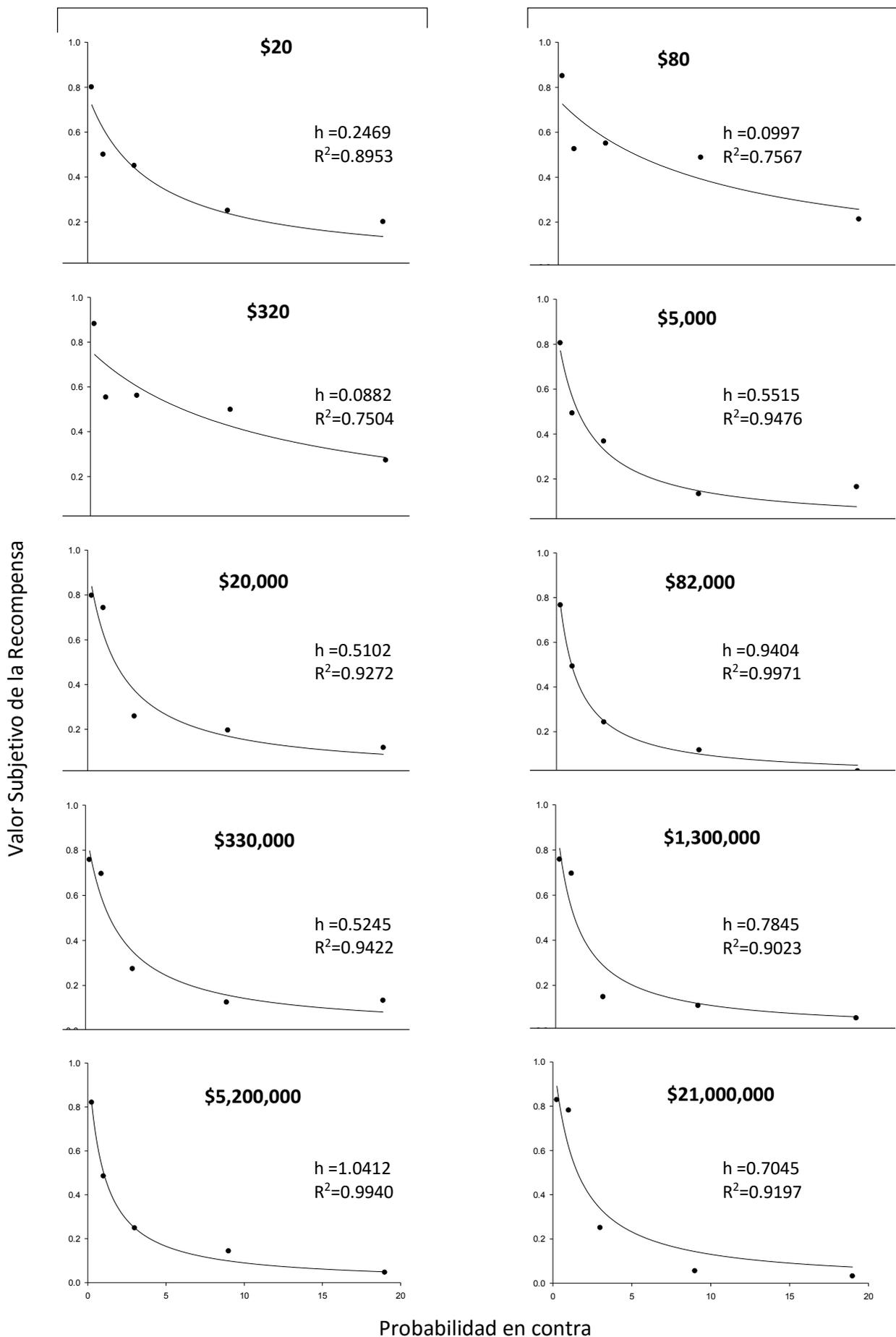


Figura 4. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento probabilístico para recompensas de diferente magnitud

En las diez gráficas se observa que el valor subjetivo de cada una de las diez magnitudes de la recompensa probable disminuyó conforme disminuyó su probabilidad de entrega.

Nivel económico alto y bajo (Descuento probabilístico)

En la tarea de descuento probabilístico se clasificó a los participantes conforme a su ingreso económico. El promedio de ingreso económico bajo fue de \$1,500 pesos mensuales por persona y el promedio de ingreso económico alto fue de \$12,800 pesos mensuales por persona.

En cada una de las gráficas de la Figura 5 se muestra el valor subjetivo de las diez magnitudes de la recompensa probable (paneles) en función de la probabilidad de entrega expresada en probabilidades en contra para los sujetos de ingreso económico bajo y alto. Los puntos de cada una de las gráficas representan las medianas de los puntos de indiferencia de las recompensas obtenidos de los 20 sujetos de cada nivel económico. La línea continua representa el ajuste con la función hiperbólica de los sujetos de ingreso económico bajo y la línea punteada representa el ajuste con la función hiperbólica de los participantes con ingreso económico alto.

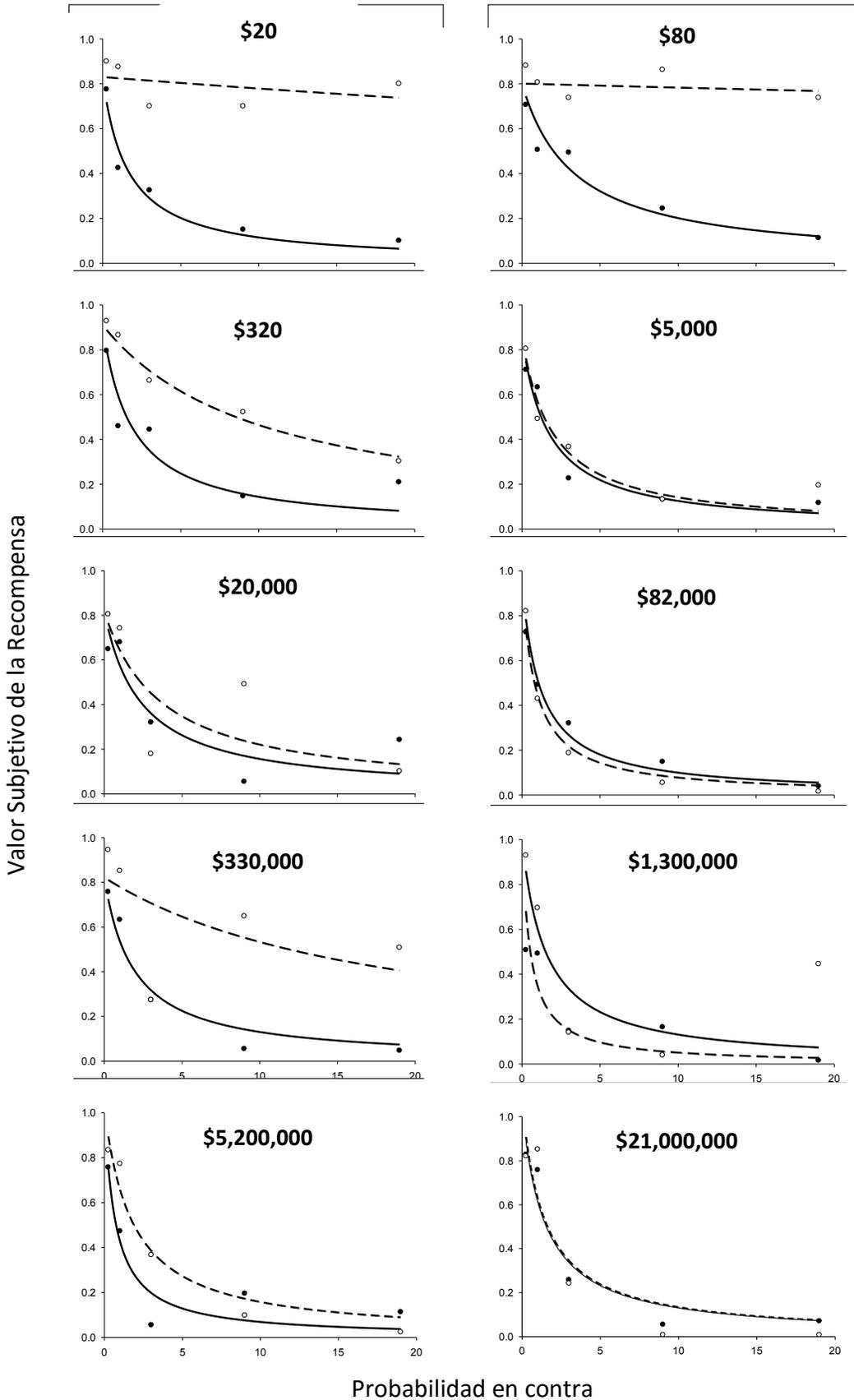


Figura 5. Ajustes hiperbólicos a la función de descuento probabilístico para recompensas de diferente magnitud en dos grupos de ingreso económico: bajo (línea continua) y alto (línea punteada).

En cada una de las gráficas se muestra cómo el valor subjetivo de cada recompensa probable disminuyó gradualmente a medida que aumentó la probabilidad en contra de su entrega. En la Figura 5 se observa que las recompensas grandes pierden su valor más rápido que recompensas pequeñas en ambos grupos. No se observan diferencias claras entre el grupo de nivel económico bajo y el de nivel económico alto, aunque el grupo de nivel económico bajo descuenta más rápido las recompensas probables para la mayoría de las magnitudes. En las magnitudes de \$20, \$80, \$320 y \$330,000 se observa una diferencia clara de la pérdida del valor de la recompensa entre los participantes de nivel económico bajo y alto, siendo los de nivel económico bajo los que descuentan más rápido. En las magnitudes de \$5,000, \$20,000, \$5, 200,000 las diferencias entre los grupos son apenas perceptible, mientras que para la magnitud más grande (\$21, 000,000) no se observan diferencias en la pérdida del valor de la recompensa. Para las magnitudes de \$82,000 y \$1, 300,000 el grupo de nivel económico alto descuenta más rápido las recompensas revirtiéndose el descuento entre los grupos de diferente nivel económico. En la Tabla 2 se muestran las constantes de descuento k y los coeficientes de determinación para los grupos de nivel económico alto y bajo correspondientes a las gráficas de la Figura 5.

Tabla 2

Ajuste hiperbólico por nivel económico para descuento probabilístico.

Magnitud de la Recompensa	Nivel Económico Bajo		Nivel Económico Alto	
	k	R ²	k	R ²
20	0.716	0.955**	0.006	0.116
80	0.210	0.947**	0.005	0.198
320	0.358	0.858**	0.106	0.982**
5000	0.571	0.941**	0.523	0.923**
20000	0.363	0.808**	0.326	0.634
82000	0.583	0.992**	1.819	0.999**
330000	0.695	0.966**	0.044	0.211
1300000	0.520	0.887**	0.958	0.657
5200000	1.469	0.877**	0.538	0.952**
21000000	0.693	0.932**	0.694	0.932**

Tabla 2. Ajustes hiperbólicos de las medianas de los puntos de indiferencia por nivel económico alto y bajo de los participantes correspondientes a cada magnitud. **p < .05.

En la Tabla 2 se observa que todos los ajustes hiperbólicos obtenidos del grupo de nivel económico bajo fueron altos y confiables. Los ajustes hiperbólicos obtenidos del grupo de nivel económico alto sólo fueron significativas las magnitudes de \$320, \$5,000, \$82,000, 5, 200,000 y 21, 000,000.

En la Figura 6 se muestran las tasas de descuento de las recompensas probables de los participantes con ingreso económico bajo (rombos) y alto (cuadros) en función de la magnitud de la recompensa probable.

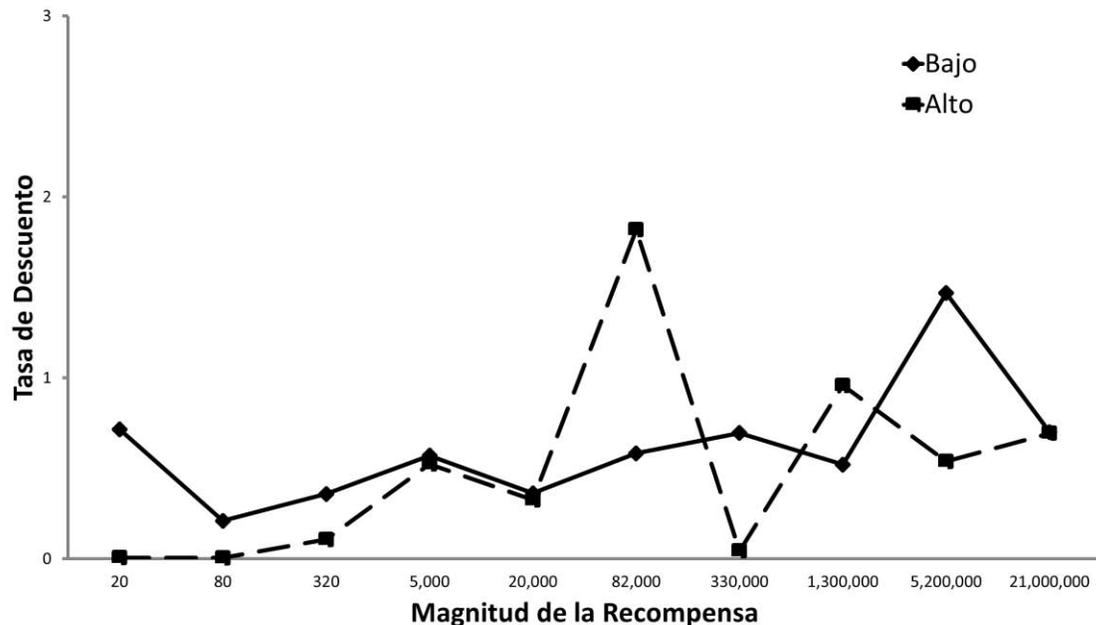


Figura 6. Tasa de descuento de las recompensas probable en función de la magnitud de la recompensa probable para los grupos con ingreso económico alto y bajo.

Los valores de la tasa de descuento de las recompensas probables aumentaron conforme aumentó su magnitud. Es decir, las cantidades grandes perdieron más su valor que las pequeñas, tanto para los participantes con ingreso económico bajo como para los sujetos con ingreso económico alto. Las tasas de descuento obtenidas en los participantes con ingreso bajo fueron visiblemente menores que las tasas de descuento obtenidas en los participantes con ingreso alto, para las magnitudes de la recompensa de \$82,000 y \$1, 300,000. Las tasas de descuento obtenidas de las ocho magnitudes restantes fueron mayores para los sujetos con ingreso bajo.

Área Bajo la Curva (AUC)

Dado que no todos los participantes descontaron de manera hiperbólica el valor subjetivo de las recompensas se calculó el Área Bajo la Curva (AUC por sus siglas en inglés) que no depende de la forma de la tasa de descuento. El AUC se obtiene transformando las dos variables de cada función de descuento a proporciones de su valor máximo, el punto de indiferencia como variable dependiente y la demora/probabilidad según el tipo de descuento como variable independiente. Con los datos normalizados se obtiene el AUC con la siguiente ecuación:

$$(x_2 - x_1) \cdot [(y_1 + y_2) / 2]$$

Donde x_1 y x_2 son en el caso de descuento temporal las demoras sucesivas y y_1 y y_2 son los puntos de cambio asociados a estas demoras. La cantidad resultante es un número que varía entre 0 y 1 y que refleja la tasa de descuento de la recompensa. Esta ecuación se aplica tanto con datos obtenidos con procedimientos de descuento temporal o de descuento probabilístico.

Este análisis resulta en un número que varía entre 0 y 1 y tiene como ventaja que es independiente de la naturaleza de la función que relaciona a las variables dependiente e independiente. Un AUC igual a 1.0 significa que no hay descuento del valor subjetivo de la recompensa y, en el otro extremo, un AUC igual a cero significa que hay descuento total de los datos.

En el presente estudio el cálculo del AUC permitió utilizar todo los datos para relacionar el nivel económico de los participantes con la magnitud de la recompensa demorada. Así, tal como se había hecho con los ajustes a la

ecuación hiperbólica, se calcularon las Áreas Bajo la Curva para todos los datos tanto individuales como globales y se presentan a continuación.

Descuento Temporal

Para verificar el efecto de magnitud que se observó en los ajustes hiperbólicos con el procedimiento de descuento temporal, se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas del Área Bajo la Curva de las recompensas demoradas de los 40 participantes. El análisis mostró que el efecto que tuvo la magnitud sobre el descuento de recompensas demoradas fue significativo $F(9,400) = 11.602, p < .002$. El análisis de varianza se realizó con todas las AUC obtenidas de los puntos de indiferencia de las elecciones realizadas por cada sujeto: 40 sujetos por 10 AUC, lo que arroja un total de 400 datos ($10 \times 40 = 400$) correspondientes a los grados de libertad mostrados en el análisis.

En la Figura 7 se muestran las medianas de las AUC de las recompensas demoradas para los sujetos con ingreso económico bajo (rombos) y alto (cuadros) en función de la magnitud de la recompensa demorada.

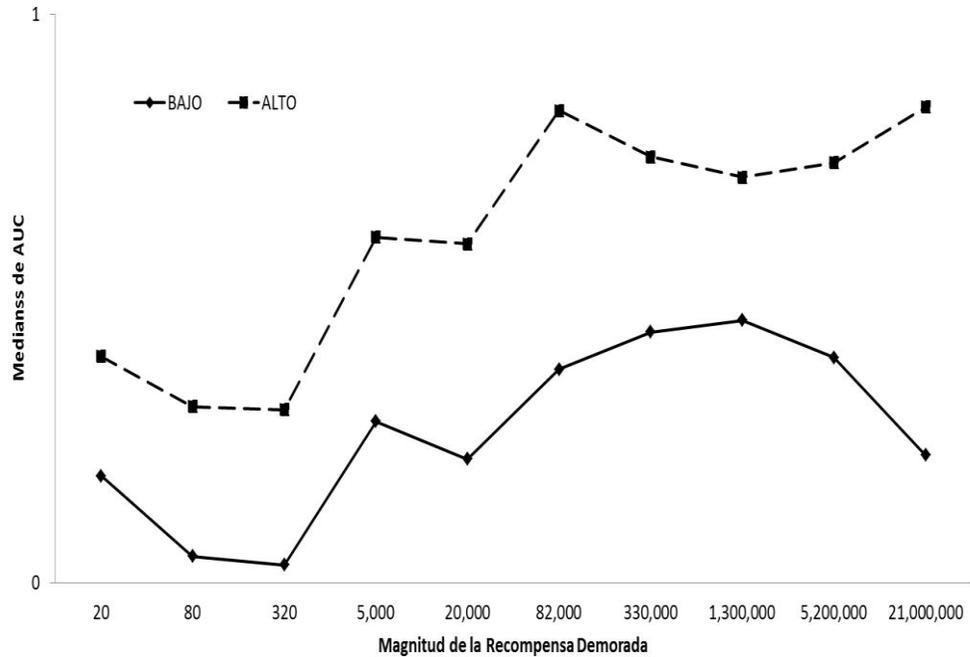


Figura 7. Mediana del Área Bajo la Curva de las recompensas demoradas en función de la magnitud de la recompensa demorada para los grupos con ingreso económico alto y bajo.

La tasa de descuento aumentó conforme aumentó el valor de la recompensa demorada tanto para los sujetos con ingreso económico bajo y alto. Sin embargo, las tasas de descuento de los participantes con ingreso bajo fueron visiblemente menores que las tasas de descuento de los sujetos con ingreso alto, para todas las cantidades de la recompensa demorada.

Se calculó un análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor; se tomó el AUC como variable dependiente y dos factores como variables predictoras: la magnitud de la recompensa como factor de medidas repetidas y el nivel económico de los sujetos como factor entre-sujetos. En la Tabla 3 se observan los resultados obtenidos de la tasa de

descuento de las recompensas demoradas realizado con las áreas bajo la curva de los 40 participantes de ingreso económico bajo y alto.

Tabla 3
ANOVA de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor

Efectos intra-sujetos	
Magnitud	F (9,342) = 11.602, p= 0.002
Magnitud * Nivel Económico	F (9,342) = 0.939, p= 0.339
Efectos inter-sujetos	
Nivel Económico	F (1,38) = 9.255, p= 0.004

El análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor de la tasa de descuento de las recompensas demoradas realizado con las áreas bajo la curva de los 40 participantes de ingreso económico alto y bajo. Los efectos intra-sujetos mostraron diferencias significativas del efecto de la magnitud sobre el descuento de recompensas demoradas $F(9,342) = 11.602, p < .002$. Mientras que la interacción entre la magnitud de la recompensa y el nivel económico de los participantes no fue significativa $F(9,342) = 0.939, p = 0.339$. En los efectos inter-sujetos se encontró un efecto significativo de la variable de ingreso económico $F(1,38) = 9.255, p < .004$.

Descuento Probabilístico

Se calculó el AUC para los datos obtenidos con el procedimiento de descuento probabilístico y se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas.

Se encontró que el efecto de la magnitud sobre el descuento de recompensas demoradas fue significativo $F(9,400) = 8.034, p < .007$.

En la Figura 8 se muestran las medianas de las AUC de las recompensas probables de ambos, los sujetos con ingreso económico bajo (rombos) y alto (cuadros) en función de la magnitud de la recompensa demorada.

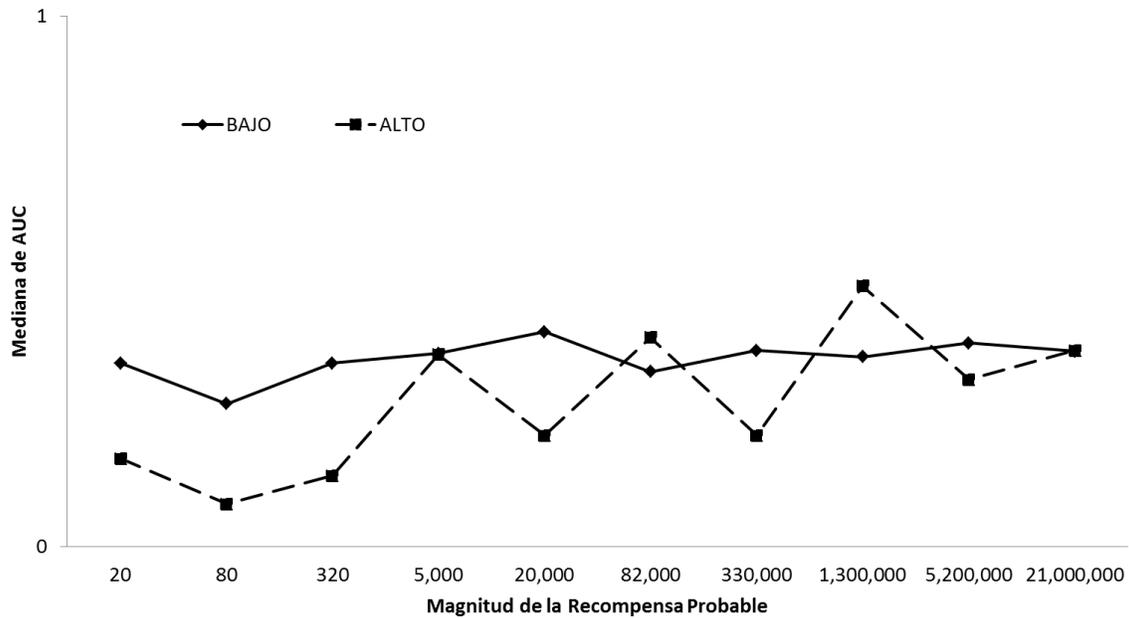


Figura 8. Medianas del Área Bajo la Curva de las recompensas probables en función de la magnitud de la recompensa probable para los grupos con ingreso económico alto y bajo.

Los valores de la tasa de descuento de las recompensas probables aumentaron conforme aumentó el valor de la recompensa demorada para todos los sujetos. En la Figura 8 se observó que las tasas de descuento de los sujetos con ingreso bajo fueron mayores que las tasas de descuento de los sujetos con ingreso alto, excepto para las magnitudes de \$82,000 y \$1,300,000 de la recompensa probable. En la Tabla 4 se observan los resultados obtenidos de la

tasa de descuento de las recompensas demoradas realizado con las áreas bajo la curva de los 40 participantes de ingreso económico bajo y alto.

Tabla 4
ANOVA de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor

Efectos intra-sujetos	
Magnitud	F (9,342) = 8.034, p= 0.004
Magnitud * Nivel Económico	F (9,342) = 6.506, p= 0.007
Efectos inter-sujetos	
Nivel Económico	F (1, 38) = 0.522, p= 0.474

El análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores, con medidas repetidas en un factor de la tasa de descuento de las recompensas probables realizado con las áreas bajo la curva de los 40 participantes de ingreso económico alto y bajo. Los efectos intra-sujetos mostraron diferencias significativas del efecto de la magnitud sobre el descuento de recompensas probables $F(9,342) = 8.034, p < .004$. De igual forma se encontró interacción entre la magnitud de la recompensa y el nivel económico de los participantes $F(9,342) = 6.506, p = 0.007$. En los efectos inter-sujetos no se encontró un efecto significativo de la variable de ingreso económico $F(1,38) = 0.522, p < 0.474$.

La prueba post hoc de Tukey mostró que el descuento de las magnitudes de las recompensas para el grupo de nivel económico bajo de \$82,000, \$1, 300,000 y \$21, 000,000, fue significativamente diferente al descuento de las magnitudes de \$20, \$80, \$320. $p < 0.05$, aunque no hubo diferencias entre \$82,000, \$1, 300,000 y \$21, 000,000. También fue significativa la diferencia entre \$80 y

\$5,000 $p < 0.05$. Por otro lado el estadístico mostró que no hubo diferencias significativas en el descuento de las diez magnitudes para el grupo de nivel económico bajo.

Discusión

Diversos estudios (Estle, et al., 2006; Rachlin, et al., 2000; Green, et al., 1996) han mostrado que la magnitud de la recompensa influye en el descuento de recompensas demoradas y probables de la siguiente manera: cuando las recompensas tienen cierta demora de entrega, las recompensas grandes se descuentan menos que las recompensas de menor magnitud. Por el contrario, cuando las recompensas tienen una probabilidad de entrega específica las recompensas grandes se descuentan más que las recompensas pequeñas. Además de la magnitud de la recompensa, se ha reportado que el ingreso económico de una persona está relacionado con la tasa de descuento de recompensas demoradas, las personas con ingreso económico alto descuentan menos las recompensas demoradas que las personas con ingreso económico bajo (Green, Myerson, Lichtman, Rosen & Fry 1996). En el presente estudio se analizó el efecto que tienen estas dos variables en el descuento de recompensas tanto demoradas como probables.

En el presente estudio se utilizó el procedimiento de ajuste de la cantidad para obtener los puntos de indiferencia de los participantes. Para las tareas de descuento temporal y descuento probabilístico los participantes eligieron entre diez recompensas de diferente magnitud (\$20, \$80, \$320, \$5.000, \$20.000, \$82.000, \$330.000, \$1, 300,000, \$5, 200,000 y \$21, 000,000), para descuento temporal se utilizaron las seis demoras que utilizó Green (2013) en su estudio (1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 6 años y 12 años) y para la tarea de descuento probabilístico se utilizaron las cinco diferentes probabilidades de entrega que utilizó Myerson (2011) en su estudio del efecto de la magnitud de la recompensa

en descuento probabilístico (0.05, 0.10, 0.25, 0.50 y 0.80). Utilizando la función de descuento hiperbólica, se obtuvo la tasa de descuento de diez magnitudes diferentes de recompensas en personas con nivel económico alto y bajo y se compararon entre sí.

Aun cuando la función de descuento hiperbólica utilizada para recompensas demoradas y probables, describió las elecciones entre recompensas con diferente demora y probabilidad de entrega, al realizar el análisis de resultados se observó que no todos los participantes descontaron de manera hiperbólica el valor subjetivo de las recompensas. Independientemente de la forma de la distribución de los datos, existe un método para estimar la tasa de descuento, el cual consiste en obtener el Área Bajo la Curva (AUC) que no depende de la forma de la tasa de descuento. En el presente estudio el cálculo del AUC permitió utilizar todos los datos para relacionar el nivel económico de los participantes con la magnitud de las recompensas.

Los participantes que contestaron la tarea de descuento temporal del presente estudio mostraron un efecto de magnitud: las recompensas pequeñas demoradas perdieron su valor más rápido que las recompensas grandes demoradas. En cuanto al nivel económico de los participantes, se encontraron diferencias en los valores del índice de descuento de recompensas demoradas entre el grupo de nivel económico bajo y el grupo de nivel económico alto. Los participantes con nivel económico bajo descontaron más las recompensas demoradas que los participantes del grupo de nivel económico alto. Esto quiere decir que los sujetos del grupo de nivel económico alto valoran o estiman con mayor valor las cantidades monetarias que se entregan después de una demora

especifica que los participantes con nivel económico bajo. Se puede pensar que dado que no cuentan con muchos recursos económicos, estiman más una cantidad monetaria que una persona que cuenta con más ingresos.

Los participantes que contestaron la tarea de descuento probabilístico mostraron un efecto de magnitud: las recompensas grandes perdieron su valor más rápido que las recompensas pequeñas. A diferencia de los participantes que contestaron la tarea de descuento temporal, no se encontraron diferencias en la tasa de descuento entre los participantes de nivel económico bajo y los de nivel económico alto. Se realizó un Análisis Factorial de medidas repetidas de dos factores, el estadístico mostró una interacción entre la magnitud de la recompensa y el nivel económico de los participantes $F(9,342) = 6.506, p = 0.007$.

En estudios previos que analizan el efecto de magnitud en recompensas probables, los autores reportan que la forma de descuento es inversa a la de recompensas demoradas, lo cual se corrobora en la presente investigación. Dado que en la literatura previa se ha reportado que el ingreso económico de las personas influye en el descuento de recompensas demoradas, en el presente estudio se consideró la posibilidad de que el ingreso económico de las personas también influye en el descuento de recompensas probables. Se compararon las tasas de descuento de recompensas probables obtenidas en los dos grupos de ingreso económico, alto y bajo y en los resultados se observó que aunque el grupo de ingreso económico alto descontó más las recompensas con probabilidad de entrega que el grupo de ingreso económico bajo, las diferencias en la tasa de descuento de ambos grupos no fueron estadísticamente significativas.

Sin embargo, se encontró una interacción entre la magnitud de la recompensa y el nivel económico de recompensas probables en este estudio. Puede ser que la tarea presentada a los sujetos en esta investigación no fue clara (debido a que los participantes no se encuentran familiarizados con elecciones que implican probabilidades de entrega), podría pensarse que en los resultados obtenidos en la condición de probabilidad se refleja un patrón fijo de respuesta en la tarea por parte de los sujetos. Por otro lado, el experimentador desconoce algún estudio donde se pruebe el efecto de nivel económico en descuento probabilístico; en base a los resultados obtenidos en la presente investigación podría pensarse que el nivel económico no afecta la tasa de descuento de las recompensas probables. Deben tomarse con cuidado dichos resultados, ya que aunque no resultaron significativas las diferencias entre los grupos: los participantes de nivel económico bajo descontaron el valor de la recompensa probable más rápido que los de nivel económico alto. Aunque en las magnitudes de \$82,000 y \$1, 300,000 se invirtieron los grupos: los participantes de nivel económico alto descontaron el valor de la recompensa probable más rápido que los de nivel económico bajo. Lo cual sugiere una posible explicación a la interacción entre la magnitud de la recompensa y el nivel económico encontrada en los datos de la presente investigación.

El propósito fue evaluar si la experiencia relativa de los participantes, estimada conforme a su nivel económico, determina el descuento temporal y descuento probabilístico de recompensas de diferente magnitud. De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos concluir que existe un efecto significativo del nivel

económico de los participantes en descuento temporal, aunque en descuento probabilístico no se encontró un efecto significativo del nivel económico.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son comparables con los resultados de Green (1996), en el sentido de que reportaron diferencias en el descuento de recompensas demoradas entre participantes de diferente ingreso económico, mostrando que éste influye en el descuento de recompensas con demora de entrega específicas. Sin embargo, en el estudio de Green, Myerson, Lichtman, Rosen & Fry (1996) la edad promedio de los participantes fue de 70.7 años y en el actual la media fue de 22 años de edad. No obstante en el presente estudio se encontró que los participantes con nivel económico alto descontaron menos las recompensas demoradas que los sujetos con nivel económico bajo de igual forma que los sujetos del estudio de Green, Myerson, Lichtman, Rosen y Fry (1996) como se puede observarse en la Figura A.

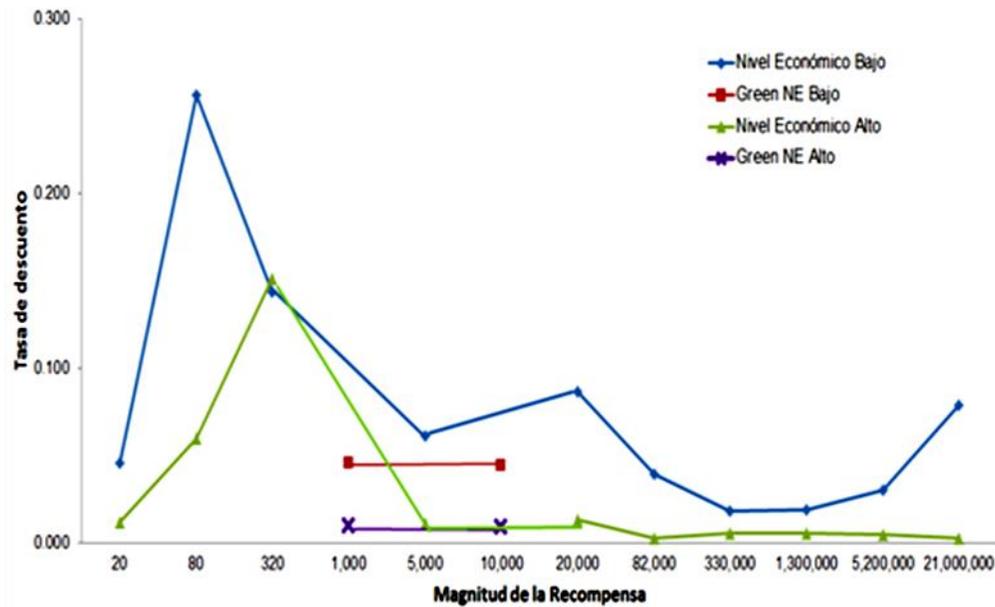


Figura A. Tasa de descuento de las recompensas demoradas en función de la magnitud de la recompensa demorada para los grupos con ingreso económico alto y bajo del estudio presente y los del estudio de Green, Myeson, Lichtman, Rosen y Fry (1996).

Una semejanza encontrada en ambos estudios es que el valor de k tendió a disminuir conforme aumentó la magnitud de la recompensa, el valor de k para la recompensa de \$1000 es mayor que para la recompensa de \$10,000. En el presente estudio se evaluaron diez magnitudes diferentes que van de \$20 a \$21,000,000 y se observó que el valor de k siguió disminuyendo conforme aumentó el valor de la recompensa, haciendo más claro el efecto que tiene la magnitud en el descuento de recompensas demoradas.

Se puede observar que las tasas de descuento del grupo de ingreso bajo son menores que las del grupo de ingreso alto en los resultados del estudio de Green, Myeson, Lichtman, Rosen y Fry (1996) al igual que en estudio actual a pesar de la diferencia de edad de los participantes y/o al ingreso económico especificado en cada uno de los estudios. El nivel económico alto en el estudio de

Green, Myerson, Lichtman, Rosen y Fry (1996) se consideró de \$50,000 dólares (equivalente a \$500,000 pesos) al año, mientras que en el presente estudio fue de \$669,600 pesos. El nivel económico bajo en el estudio de Green, Myerson, Lichtman, Rosen y Fry (1996) se consideró de \$10,000 dólares (equivalente a \$100,000 pesos) al año, mientras que en el presente estudio fue de \$110,500 pesos. En ambos estudios la escolaridad de la mayoría de los participantes fue de licenciatura.

Asumiendo que la magnitud de la recompensa afecta el grado de descuento de diferente manera dependiendo de si la recompensa es demorada o probabilística, Myerson, Green y Morris (2011) averiguaron el efecto de variar la magnitud de recompensas probabilísticas sobre un rango muy amplio (\$20 a \$10,000,000 de dólares) en jóvenes universitarios. En el presente estudio se utilizó el mismo procedimiento para calcular el punto de indiferencia y las mismas probabilidades de entrega. Las magnitudes que se presentaron en el actual estudio abarcaron desde \$20 pesos hasta \$21, 000,000 millones de pesos. Se encontró que el grado de descuento de la recompensa probable fue proporcional a la magnitud de la misma de igual forma que lo predicho por Myerson, Green y Morris (2011).

Con la finalidad de ampliar el rango de la magnitud de la recompensa y averiguar si esta se comportaba de igual forma en descuento temporal y probabilístico, Green, Myerson, Oliveira y Chang (2013) replicaron sistemáticamente el estudio de descuento probabilístico de Myerson, Green y Morris (2011) para descuento temporal. Encontraron un efecto de magnitud en un rango muy amplio (\$20 a \$10,000,000 de dólares) en jóvenes universitarios. En la

presente investigación se probó el efecto de magnitud en descuento temporal y probabilístico abarcando desde \$20 pesos hasta \$21, 000,000 millones de pesos. Fueron diferentes los participantes que contestaron la tarea de descuento temporal y probabilístico. Los datos que se obtuvieron de los participantes que contestaron la tarea de descuento temporal concuerdan con los descritos por Green, Myerson, Oliveira y Chang (2013) en su estudio, las recompensas pequeñas perdieron más rápido su valor que las recompensas grandes. Ambos estudios se realizaron con sujetos con un promedio de edad de 21 años.

A diferencia de descuento temporal, en la literatura previa no existen investigaciones al respecto del descuento probabilístico de acuerdo al ingreso económico, por lo que se sugiere realizar más estudios al respecto para obtener más datos que confirmen o refuten los resultados obtenidos en este estudio.

Una razón por la que el ingreso económico no tuvo influencia en el descuento de recompensas probables puede ser que el criterio de selección de una persona como de ingreso bajo o alto no fuera el apropiado. Probablemente si se estudiara un rango más amplio de ingreso económico los resultados mostrarían un efecto de ésta variables sobre el descuento de recompensas probables.

A pesar de estas limitaciones, los resultados del presente estudio son consistentes con los resultados reportados en investigaciones previas sobre el efecto de la magnitud en el descuento temporal y en el descuento probabilístico. Así mismo, los resultados obtenidos muestran la relación del ingreso económico en las elecciones entre recompensas de personas jóvenes y plantean una primera aproximación al estudio de la variable de ingreso económico en el descuento de recompensas con probabilidad de entrega.

Referencias

- Bickel, W. K. & Marsch, L. A. (2001). Toward a behavioral economic understanding of drug dependence: delay discounting processes. *Addiction*, 96, 73–86
- Chapman, G. (1998). Sooner or later. The Psychology of Intertemporal Choice. En: Douglas L. Medin (Ed). *The Psychology of learning and motivation* (83 - 113). San Diego: Elsevier
- Estle, S., Green, L., Myerson, J. & Holt, D. (2006). Differential effects of amount on temporal and probability discounting of gains and losses. *Memory & Cognition*, 34, 914 – 928.
- Frederick, S., Loewenstein, G. & O' Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preferences: A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40, 351 – 401.
- Grace, R. y McLean, A. (2005). Integrated versus segregated accounting and the magnitude effect in temporal discounting. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12, 732 - 739.
- Green, L., Fry, A., & Myerson, J. (1994). Discounting of Delayed Rewards: A Life-Span Comparison. *Psychological Science*, 5, 33 – 36.
- Green, L., Fristoe, N. & Myerson, J. (1994). Temporal discounting and preference reversals in choice between delayed outcomes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 383–389.

- Green, L. & Myerson, J. (1996). Exponential Versus Hyperbolic Discounting of Delayed Outcomes: Risk and Waiting Time. *American Zoologist*, 36, 496 - 505.
- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769–792.
- Green, L., Myerson, J., & O'Donoghue, T. (1999). Discounting of delayed rewards across the life span: age differences in individual discounting functions. *Behavioural Processes*, 46, 89-96.
- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769–792.
- Green, L., Myerson, J., Lichtman, D., Rosen, S., & Fry, A. (1996) Temporal Discounting in Choice Between Delayed Rewards: The Role of Age and Income, *Psychology and Aging* 11,1 , 79–84.
- Green, L., Myerson, J., Oliveira, L., & Chang, S.E. (2013). Delay discounting of monetary rewards over a wide range of amounts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 100, 269-281.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the Law of Effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Holt, D., Green, L., & Myerson, J. (2012) Estimating the subjective value of future rewards: Comparison of adjusting-amount and adjusting-delay procedures. *Behavioral Processes*, 90,302-310.

- Johnson, M., & Bickel, W. (2002). Within-subject Comparison of Real and Hypothetical Money Rewards in Delay Discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 129–146.
- Johnson, M., & Bickel, W. (2008). An Algorithm for Identifying Nonsystematic Delay-discounting Data. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 16(3), 264 – 274.
- Jones, B. & Rachlin, H. (2006). Research Report Social Discounting. *Psychological Science*, 17, 283 – 286.
- Jones, B. & Rachlin, H. (2009). Delay, Probability and Social Discounting in a Public Goods Game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 61-73.
- Loewenstein, G., & Thaler, R. H. (1989). Anomalies: Intertemporal choice. *Journal of Economic Perspectives*, 3, 181–193.
- Logue, A. (1994). *Self-Control: Waiting Until Tomorrow for What You Want Today*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Logue, A. (1988). Research on self-control: an integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665 – 709.
- Madden, G. J., & Johnson, P. S. (2010). A delay-discounting primer. En: Madden, G. J., & Bickel, W. K. (Eds.), *Impulsivity: The behavioral and Neurological Science of Discounting*. American Psychological Association, Washington, DC, pp. 11-37.

- Mazur, J. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. En: Commons, M.L., Mazur, J.E., Nevin, J.A., & Rachlin, H. (Eds.), *The Effect of Delay and of Intervening Event on Reinforcement Value*. Quantitative Analyses of Behavior, vol. 5. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, NJ, pp. 55–73.
- McKerchar, T. L., Green, L., & Myerson, J. (2010). On the scaling interpretation of exponents in hyperboloid models of delay and probability discounting. *Behavioral Processes*, 84, 440-444.
- Myerson, J., & Green, L. (1995). Discounting of delayed rewards: Models of individual choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 263–276.
- Myerson, J., Green, L., Hanson, J., Holt, D. & Estle, S. (2003). Discounting delayed and probabilistic Rewards: Processes and traits. *Journal of Economic Psychology*, 24, 619 – 635.
- Myerson, J., Green, L. & Morris, J. (2011). Modeling the effect of reward amount on probability discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 175-187.
- Ostaszewski, P. & Karzel, K. (2002). Discounting of delayed and probabilistic losses of different amounts. *European Psychologist*, 6, 295 – 301.
- Rachlin, H. (2006). Notes on discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 425–435.

Rachlin, H. & Green, L. (1972). Commitment, Choice and Self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15 – 22.

Rachlin, H., & Jones, B. (2007). Social Discounting and Delay Discounting. *Journal of Behavioral Decision Making*. Publicado en línea por Wiler InterSciencie www.interscience.wiley.com DOI:10.1002bdm.567.

Rachlin, H., Raineri, A. & Cross, D. (1991). Subjetive Probability and Delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 233 – 244.

Samuelson, P. (1937). A Note on Measurement of Utility. *Review of Economic Studies*, 4, 155-161.

Webley, P. & Nyhus, E. (2007). Inter-temporal Choice and Self-control: saving and borrowing. En: Lewis, Alan (ed.). *Cambridge Handbook of Psychology and Economic Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 105-131.

