



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**DESCUENTO SOCIAL HIPERBÓLICO:  
REVERSIÓN DE PREFERENCIAS EN  
CONDUCTA ALTRUISTA Y PREDICCIÓN  
DE LA CONDUCTA COOPERATIVA**

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

**PRESENTA:  
ALDO CHRISTIAN TOLEDO RAZO**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. RAÚL ÁVILA SANTIBÁÑEZ**

**REVISOR METODOLÓGICO:  
DR. ÓSCAR ZAMORA ARÉVALO**

**COMITÉ:  
DR. JULIO ESPINOSA RODRÍGUEZ  
DR. ÓSCAR VLADIMIR ORDUÑA TRUJILLO  
DR. CARLOS SANTOYO VELASCO**



**Facultad  
de Psicología**

**MÉXICO, D. F.**

**ABRIL, 2016**



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.

**DESCUENTO SOCIAL HIPERBÓLICO: REVERSIÓN DE  
PREFERENCIAS EN CONDUCTA ALTRUISTA Y PREDICCIÓN DE  
LA CONDUCTA COOPERATIVA**

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*, otorgado 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.

## **Dedicatorias**

A mi madre y a mi abuelita, las dos personas más importantes en mi vida. Desearía que estuvieran aquí, viendo este logro por el que tanto esperaron. Un “gracias, continuaré desde aquí” para donde quiera que estén.

A mi padre, por apoyarme siempre; por seguir procurándonos de la forma en que puede.

A mi hermano, porque nos seguimos teniendo a nosotros mismos; porque siempre fue mi inspiración.

A mi tía Luisa y a toda su familia, por permitirnos pertenecer a una familia de nuevo.

## Agradecimientos

Gracias a mi director de tesis y mentor académico, el Dr. Raúl Ávila Santibáñez, por tener la paciencia y dedicación de formarnos a cada uno de los que pertenecemos al laboratorio. En lo personal, gracias por la confianza y por permitirme colaborar con él. Todo mi aprecio y agradecimiento sincero.

A mis sinodales. Al Dr. Óscar Zamora por sus comentarios para mi tesis y por facilitarme una muestra de participantes. Al Dr. Vladimir Orduña, por sus comentarios, por resolverme algunas dudas y plantearme otras nuevas. Al Dr. Carlos Santoyo, por su aceptación hacia este trabajo. Al Dr. Julio Espinosa, por su confianza hacia esta tesis y amabilidad.

A mis entrañables amigos. Un agradecimiento general a todos ellos por coincidir en esta vida. A Karen Muro, gracias por ser mi mejor amiga durante casi nueve años, por tu apoyo, por los chismes, por siempre sacarme una carcajada aunque esté a punto de derrumbarme. A Jaramy Díaz, por las inigualables pláticas, porque “en el fondo soy igual que tú”; te quiero poquito. A César Corona, por su infinita paciencia, por su amistad verdadera y su genuina cercanía; seguimos adelante. A Emmanuel Castro, por los muchos momentos de diversión y por mostrarme lo que es ser un amigo. A Angie Carrillo, por ser mi apoyo incondicional, por las risas y por emanar esa inigualable luz. A Eva Mota, por creer en mí, por su apoyo, porque siempre me preguntó cómo iba mi tesis, por estar ahí. A Lupita Moguel, por compartirme un poco de lo que es como persona. A los amigos que conocí en la universidad, Abraham Hernández, Edith Feregrino, Vianey Melo, Diego Rincón, Sandra Atristain, Denise Aranda, Ilse Adorno, Lluvia Vega y Antonio Villegas, no sé qué hice bien con ustedes pero agradezco que se hayan cruzado en mi vida. A quienes conocí en la prepa y secundaria, Jorge Romero, Laura Lozano, Ivaneli Ricaño, Mariana Muñoz, Karla Sánchez y Mariana Rodríguez, porque hemos requerido de una amistad lo suficientemente fuerte para seguir coincidiendo y que esto siga funcionando; los quiero y llevo en mi mente. A mis compañeros del Laboratorio de Análisis Experimental de la Conducta, Violeta Olguín, Migdalia Cadena, Denisse Campos, Lupita Licea, Karina Jardines, Montse Martínez y Brenda Ortega, por todos los momentos de trabajo y chisme. A Juan Carlos Montero, por quedarse aproximadamente cuatro horas resolviéndome dudas sobre el despeje de ecuaciones para desarrollar esta tesis.

A mi psicoanalista, K. S., por tantas cosas: por brindarme las herramientas para seguir viviendo de la mejor forma posible.

A la UNAM, por la educación y por permitirme formarme profesionalmente.

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
RESUMEN .....	1
PRÓLOGO .....	3
INTRODUCCIÓN .....	7
Descuento temporal y probabilístico del valor de recompensas: una revisión general.....	7
Conducta social, altruismo y descuento social .....	18
El modelo de descuento social hiperbólico y la reversión de preferencias entre recompensas compartidas.....	26
Descuento social y balance costos-beneficios como predictores de la conducta cooperativa .....	30
Propósito del estudio y descripción general del método.....	38
MÉTODO.....	43
Primera sesión.....	45
Segunda sesión .....	52

RESULTADOS .....	60
DISCUSIÓN .....	83
El concepto general de descuento social y de altruismo .....	85
El método como un factor que modula las tasas de descuento social.....	89
La relación entre la distancia social ordinal y la distancia social física .....	91
El balance costos-beneficios y la predicción de la conducta cooperativa .....	93
La reversión de preferencias en descuento social.....	96
Conclusiones generales.....	101
REFERENCIAS.....	104
Anexo 1 .....	111
Anexo 2 .....	112
Anexo 3 .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Orden de aplicación de las tareas que los participantes respondieron en cada una de las dos sesiones del estudio</i> -----	45
Tabla 2 <i>Características de la muestra que participó en la primera sesión del estudio</i> -----	64
Tabla 3 <i>Coeficiente de determinación (<math>R^2</math>), probabilidad asociada (<math>p</math>), valor no descontado de la recompensa (<math>A</math>) y tasa de descuento social (<math>k_{social}</math>) obtenidos para cada una de las cuatro condiciones del procedimiento de reversión de preferencias, en cada una de las cuales se probó una distancia social física de inicio distinta</i> -----	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Descuento del valor de dos recompensas, una pequeña menos demorada y una grande más demorada, conforme transcurre la demora de entrega de ambas, de acuerdo al Modelo de la Utilidad Descontada-----	10
<i>Figura 2</i> Descuento del valor de dos recompensas (líneas continuas gris y negra), una pequeña menos demorada (barra chica) y una grande más demorada (barra grande), conforme transcurre la demora de entrega de ambas, de acuerdo al modelo de descuento hiperbólico-----	11
<i>Figura 3</i> Comparación de la disminución del valor de una recompensa de acuerdo al Modelo de la Utilidad Descontada y al modelo hiperbólico. Figura recuperada, adaptada y traducida de Berns, Laibson y Loewenstein (2007)-----	13
<i>Figura 4</i> Descuento del valor de dos recompensas, una pequeña para una persona relativamente cercana y una grande para una persona más lejana-----	28
<i>Figura 5</i> Matrices de pagos utilizadas en el estudio de Locey, Safin y Rachlin (2013). En la parte superior de la figura se muestra la matriz 1-2-3-4; en la parte inferior se muestra la matriz 1-2-9-10 -----	34
<i>Figura 6</i> Método de ajuste de la magnitud, en el que aparecía una ventana de color verde con dos recuadros blancos, en cada uno de los cuales se mostraba de forma alternada una recompensa pequeña sólo para el participante y una recompensa grande sólo para alguna de las personas de su lista -----	49
<i>Figura 7</i> Cinco matrices de pagos que se le presentaron a cada participante en los juegos del dilema del prisionero. La elección de la letra Y representó la opción cooperativa mientras que la elección de X representó la opción de competencia	54

*Figura 8* Primeras elecciones que se presentaron a los participantes en algunos de los seis bloques probados, correspondientes a cada una de las cuatro condiciones

-----60

*Figura 9* Cantidad máxima de dinero a la que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para sí mismos por dar \$750 a una persona #N de su lista imaginaria, con ambos métodos de descuento social probados -----67

*Figura 10* Correlación entre las AUCs obtenidas con el método de elección binaria y las AUC obtenidas con el método de ajuste de la magnitud -----70

*Figura 11* Mediana de las distancias físicas (metros) que los participantes les asignaron a cada una de las personas de su lista (N) por las que se les preguntó. La línea continua representa la función de poder que relaciona ambas variables 72

*Figura 12* Porcentaje de participantes que cooperaron en cada una de las cinco matrices de pagos en los juegos del dilema del prisionero -----78

*Figura 13* Cantidad máxima de dinero a la que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para  $P_N$  por dar \$750 a  $P_{N+M}$ , en la condición de 0 metros (parte superior) y en las condiciones de 10, 20 y 30 metros (parte inferior) del procedimiento de reversión de preferencias -----80

*Figura 14* Áreas bajo la curva grupales obtenidas a partir de cada una de las cuatro condiciones del procedimiento de reversión de preferencias en las que se probó una distancia social física de inicio diferente -----82

## RESUMEN

Autor: TOLEDO RAZO ALDO CHRISTIAN

Título De La Tesis: Descuento Social Hiperbólico: Reversión De Preferencias En Conducta Altruista Y Predicción De La Conducta Cooperativa

Asesor: Raúl Ávila Santibáñez

El propósito del presente estudio fue probar el modelo hiperbólico del descuento social del valor de recompensas como uno que ofrece una *implicación empírica*, a saber, una reversión en la preferencia entre pares de recompensas cedidas, y una *predicción* viable de la conducta cooperativa.

Para la primera mitad del estudio 117 participantes fueron expuestos a cuatro condiciones de una tarea de descuento social; en cada condición debían elegir entre pares de recompensas: una pequeña para una persona cercana socialmente y una grande para una persona más lejana. La distancia social entre el participante y ambas personas varió entre cada condición. Globalmente, los participantes eligieron con mayor frecuencia la recompensa grande para la persona lejana conforme aumentó la distancia social entre el participante y ambas personas entre las cuales tenía que elegir. Esto es, los participantes mostraron una reversión de preferencias.

En la segunda mitad del estudio, los mismos participantes fueron expuestos a cinco juegos del dilema del prisionero con matrices de pagos diferentes, en las cuales se variaron los costos (no descontados) por cooperar y los beneficios

(descontados) por cooperar. La frecuencia de participantes que cooperó en cada matriz de pagos fue modulada por los costos y beneficios por cooperar.

En conclusión, el modelo hiperbólico es uno adecuado para describir al descuento social, no sólo por describir los datos obtenidos en las tareas de descuento social, sino por dar cuenta de una de sus implicaciones empíricas (i.e., la reversión de preferencias) y por predecir de forma confiable la conducta cooperativa.

## PRÓLOGO

Una de las líneas de investigación que trabajamos en el Laboratorio de Análisis Experimental de la Conducta es la que se refiere al descuento del valor de recompensas. Posiblemente, el tipo de descuento más conocido es el descuento temporal, el cual se refiere a la disminución gradual del valor de una recompensa conforme aumenta su demora de entrega. Es más probable que una persona prefiera \$1,000 entregados inmediatamente que los mismos \$1,000 entregados después de un mes. El descuento temporal se ha estudiado principalmente con procedimientos en los cuales un animal o un participante humano debe elegir entre pares de recompensas que difieren en magnitud y demora: una recompensa grande demorada y una recompensa pequeña menos demorada.

En los primeros años en que se comenzó a estudiar el descuento temporal, en la literatura económica se sugirió que el modelo exponencial era una buena descripción del mismo. El modelo exponencial implica que el participante toma elecciones racionales y estables, por lo que una vez hecha la elección no cambia su preferencia. Posteriormente, en la literatura psicológica comenzó a reportarse que las elecciones de un sujeto o un participante no eran estables, sino que podía cambiar su preferencia entre pares de recompensas conforme se acortaba la demora de entrega de ambas. Esto podemos observarlo con un ejemplo cotidiano. Al inicio del día, una persona puede elegir comenzar a comer sanamente en favor de una buena salud y una buena figura (i.e., una elección de una recompensa grande y demorada); sin embargo, conforme transcurre el día y la persona tiene disponible una deliciosa ración de comida alta en calorías, es probable que cambie

de decisión y consume dicha comida (i.e., una elección de una recompensa pequeña e inmediata). Dados estos hallazgos, en la literatura psicológica se propuso el modelo hiperbólico como una descripción adecuada del descuento temporal, ya que implica una reversión de preferencias tanto a nivel teórico como empírico. Además, se reportó que las tasas de descuento temporal, obtenidas con el modelo hiperbólico, estaban relacionadas con las conductas impulsiva y autocontrolada.

En los últimos años, un grupo de investigadores decidió extender el concepto de descuento del valor de recompensas a dos ejemplos de conducta social, que son la cooperación y el altruismo. Específicamente, definieron al *descuento social* como la disminución gradual del valor de una recompensa que una persona está dispuesta a ceder o compartir con otra conforme aumenta la distancia social entre ambas. Es más probable que una persona ceda o comparta una recompensa con una persona socialmente cercana que con una más lejana. Encontraron además que la función hiperbólica era la que mejor se ajustaba a los datos obtenidos con las tareas de descuento social; no obstante, se desconocen las implicaciones de este hallazgo. El razonamiento bajo el cual se edificó la presente investigación fue que, si la función hiperbólica era la que mejor se ajustaba a los datos de descuento social, debía cubrir algunas implicaciones análogas a las del descuento temporal. La primera, un cambio en la preferencia entre pares de recompensas que difirieran en magnitud y distancia social que mantuviera el participante con la persona a la que cedería la recompensa, conforme se acortara la distancia social para ambas recompensas. La segunda, una predicción confiable de la conducta cooperativa.

El cambio en la preferencia en descuento social mencionado anteriormente se estudió desarrollando un procedimiento que permitiera observar las elecciones entre pares de recompensas de un mismo participante. Una de las recompensas sería una grande sólo para una persona lejana socialmente; la segunda recompensa sería una pequeña sólo para una persona más cercana. En este procedimiento, se añadieron incrementos iguales de distancia social a ambas recompensas entre las que el participante tenía que elegir, esto con el propósito de observar si ocurría una reversión entre la preferencia de la recompensa grande para la persona lejana por la pequeña para la persona cercana, conforme cambiaba la distancia social de ambas.

La predicción de la conducta cooperativa se estudió probando el balance costos *no descontados* versus beneficios *descontados* por medio de un juego de cooperación llamado *juego del dilema del prisionero*. Dado que este balance costos-beneficios se deriva del descuento social hiperbólico, su estudio brindaría sustento al modelo hiperbólico como uno que permite predecir la conducta cooperativa.

Como aportaciones adicionales, en la presente investigación se exploró la contribución del método de descuento empleado en la conducta altruista, expresada por medio de las tasas de descuento social. También se probó una medida de razón de la distancia social en lugar de una medida ordinal para el estudio del descuento social.

Además de probar el modelo hiperbólico como uno empíricamente adecuado para describir el descuento social de recompensas, el cual fue el propósito principal de esta tesis, la presente investigación representa más bien un

estudio amplio del concepto de descuento social y de las variables que lo modulan. Adicionalmente, se espera que los resultados de esta investigación ayuden no sólo a comprender mejor las conductas altruista y cooperativa en situaciones de laboratorio, sino que sirvan como base para desarrollar nueva investigación que tenga como propósito entender la conducta social en situaciones reales. Por ejemplo, los conflictos de intereses entre personas, grupos y naciones, el cambio climático y la conducta pro-ambiental, y otros defectos en la sociedad relacionados con la toma de decisiones sociales.

# INTRODUCCIÓN

## Descuento temporal y probabilístico del valor de recompensas: una revisión general

En el análisis experimental de la conducta, específicamente en el área sobre conducta de elección, se ha reportado que los animales y humanos eligen entre recompensas disponibles dependiendo de los parámetros de reforzamiento, como la frecuencia (Herrnstein, 1961 y 1970), la demora de entrega (Chung, 1965; Chung & Herrnstein, 1967) o la magnitud de la recompensa (Catania, 1963). Cuando las recompensas difieren solamente en un parámetro, la elección es relativamente predecible. Por ejemplo, si un sujeto debe elegir entre dos recompensas que difieren solamente en magnitud, se espera que escoja la opción más grande en lugar de la chica. En el caso en el cual el sujeto debe elegir entre dos recompensas que difieren en su demora de entrega, es más probable que elija la recompensa menos demorada. En cambio, cuando las recompensas difieren en dos parámetros (e.g., magnitud y demora de entrega) la elección del sujeto es menos predecible y es objeto de estudio en el área sobre *descuento del valor de recompensas* (Green & Myerson, 2004).

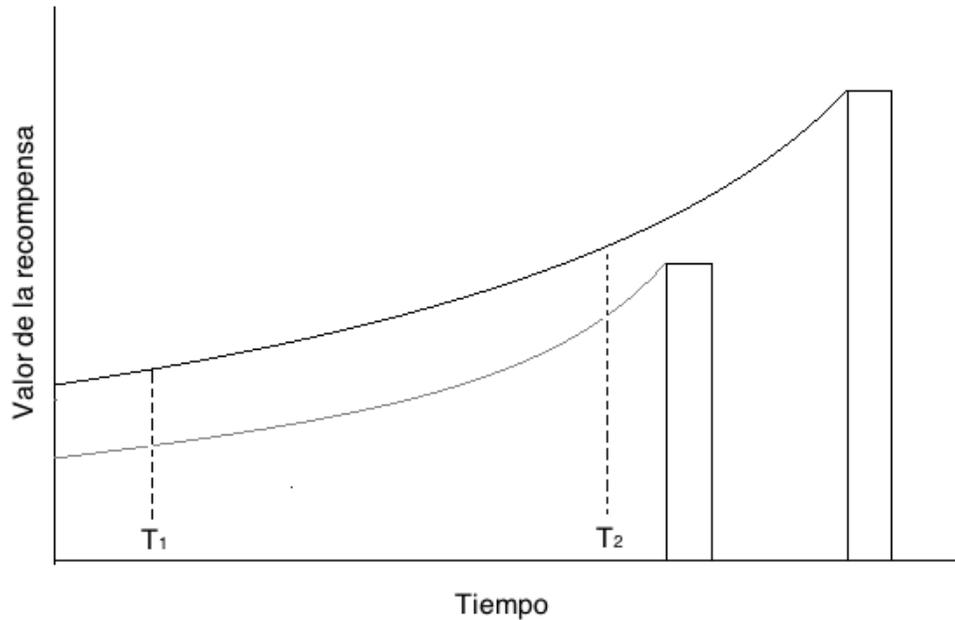
El descuento se refiere a la disminución gradual del valor de una recompensa conforme aumenta una variable (Rachlin, 2006), y este valor se expresa en la frecuencia con que el sujeto la elige. Si un sujeto debe elegir entre una recompensa pequeña pero inmediata y una recompensa grande pero demorada, la elección de la recompensa grande será menos probable conforme aumente su demora de entrega. Este ejemplo de conducta se conoce como *descuento temporal* y se ha propuesto como una métrica de la impulsividad y del

autocontrol (Logue, 1988; Rachlin, 2000). Bajo este paradigma, la conducta impulsiva se define como elegir la recompensa pequeña e inmediata, mientras que la conducta autocontrolada se define como elegir la recompensa grande pero demorada.

En el caso en el cual un sujeto debe elegir entre una recompensa pequeña pero segura y una recompensa más grande pero con menor certeza de recibirla, tenderá a elegir con menor frecuencia la recompensa grande conforme aumenten las probabilidades en contra de recibirla. Este ejemplo de conducta se denomina *descuento probabilístico* y se ha sugerido como una métrica de las conductas de propensión y de aversión al riesgo (Green & Myerson, 2004; Rachlin, Raineri & Cross, 1991). Específicamente, la aversión al riesgo se refiere a la elección de la recompensa pequeña pero segura, mientras que la propensión al riesgo se define como la elección de la recompensa más grande pero con menor probabilidad de entrega.

Las funciones de descuento son expresiones matemáticas que describen la reducción del valor de las recompensas en función de alguna variable independiente, como la demora o la probabilidad de entrega. En la literatura económica sobre toma de decisiones, se propuso el Modelo de la Utilidad Descontada (i.e., una ecuación exponencial; Samuelson, 1937) para describir la reducción del valor de recompensas, el cual implica que los sujetos toman decisiones racionales y estables. En el caso del descuento temporal, el Modelo de la Utilidad Descontada predice que las recompensas pierden valor conforme a un porcentaje fijo de su valor real a medida que aumenta su demora de entrega, tal como se comportan los intereses de un préstamo bancario.

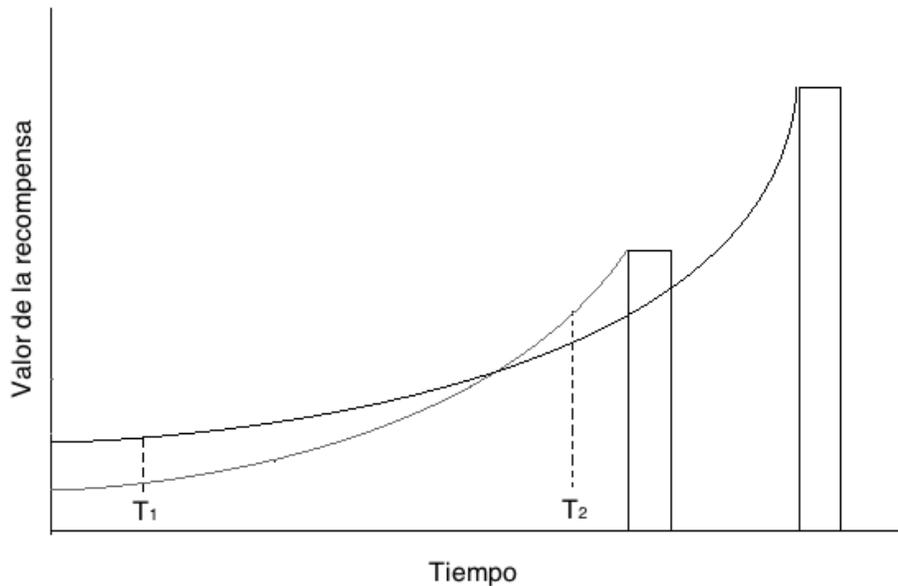
En la Figura 1 se muestra la disminución del valor de las recompensas de acuerdo al Modelo de la Utilidad Descontada, donde la demora con la que se entregan tanto una recompensa pequeña (barra chica) como una grande (barra grande) está representada en el eje de las abscisas, y el valor de ambas recompensas está representado en el eje de las ordenadas. En esta figura se muestra que un sujeto puede elegir una recompensa grande más demorada en lugar de una pequeña más inmediata en  $T_1$ , es decir, cuando ambas recompensas se encuentran relativamente lejanas en el tiempo. Además, también se muestra que el mismo sujeto volverá a elegir la recompensa grande independientemente de que se aproxime la entrega de ambas recompensas, como en  $T_2$ , que es cuando la recompensa pequeña podría ser entregada de manera inmediata. Por lo tanto, el Modelo de la Utilidad Descontada predice que un sujeto siempre elegirá la recompensa grande demorada ya que el valor de ambas recompensas disminuye de forma constante conforme cambia la demora de entrega. En otras palabras, este modelo implica que las elecciones del sujeto son estables independientemente del momento en que tome la decisión. Por ejemplo, si un participante elige \$100 entregados en cinco semanas en lugar de \$90 entregados en cuatro semanas (i.e.,  $T_1$ ), el modelo exponencial predice que el mismo participante elegirá los mismos \$100 entregados después de una semana en lugar de \$90 inmediatos (i.e.,  $T_2$ ). Dada la explicación anterior, el Modelo de la Utilidad Descontada implica que un sujeto no revierte sus preferencias entre pares de recompensas (cf. Ainslie, 2005; Rachlin, 2000).



*Figura 1* Descuento del valor de dos recompensas (líneas continuas gris y negra), una pequeña menos demorada (barra chica) y una grande más demorada (barra grande), conforme transcurre la demora de entrega de ambas, de acuerdo al Modelo de la Utilidad Descontada (Samuelson, 1937).

En contraste, en la literatura sobre autocontrol se ha encontrado que cuando se añaden incrementos iguales de demora a dos recompensas, una pequeña más inmediata y una grande más demorada, los sujetos revierten sus preferencias (e.g., Ainslie, 1974; Green, Fisher, Perlow & Sherman, 1981; Rachlin & Green, 1972). Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, un sujeto puede elegir la recompensa grande cuando ambas recompensas están relativamente lejanas en el tiempo (i.e.,  $T_1$ ). Sin embargo, a medida que se aproxima la entrega de ambas recompensas, el mismo sujeto puede revertir su preferencia por la recompensa pequeña (i.e.,  $T_2$ ). Dada la explicación anterior, se ha sugerido que la

ecuación exponencial del Modelo de la Utilidad Descontada podría ser inadecuada para describir el descuento del valor de recompensas (cf. Ainslie, 2005; Rachlin, 2000).



*Figura 2* Descuento del valor de dos recompensas (líneas continuas gris y negra), una pequeña menos demorada (barra chica) y una grande más demorada (barra grande), conforme transcurre la demora de entrega de ambas, de acuerdo al modelo de descuento hiperbólico (Ainslie, 2005).

Dados los supuestos de racionalidad y estabilidad sugeridos por el Modelo de la Utilidad Descontada versus la reversión de preferencias encontrada en la literatura de autocontrol, Mazur (1987) sugirió una ecuación hiperbólica como una mejor descripción del descuento del valor de las recompensas, la cual es la siguiente:

$$y = \frac{A}{1 + kX}$$

Donde  $y$  es el valor subjetivo estimado de la recompensa demorada o probabilística,  $A$  es el valor de la recompensa no descontada (i.e., inmediata o segura),  $X$  es la variable independiente (i.e., la demora o los momios en contra de la entrega de la recompensa<sup>1</sup>),  $1$  es un valor de ajuste que permite que  $y$  sea igual a  $A$  cuando el valor de  $X$  es 0, y el parámetro  $k$  representa la tasa de descuento del valor de la recompensa<sup>2</sup>. Una tasa de descuento relativamente grande indica mayor pérdida o descuento del valor de la recompensa grande conforme aumenta la variable independiente y, por lo tanto, es un indicador de conducta impulsiva o de aversión al riesgo, respectivamente. Por el contrario, una tasa de descuento relativamente pequeña indica mayor conducta autocontrolada o de propensión al riesgo, respectivamente (cf. Green & Myerson, 2004 para una revisión sobre descuento temporal y probabilístico).

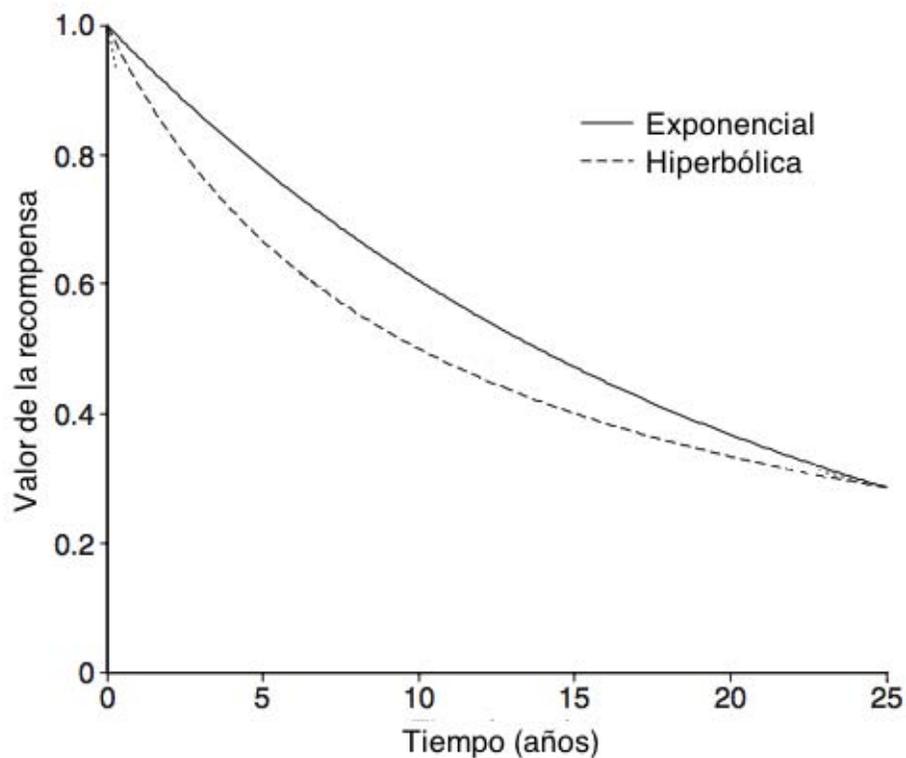
La función hiperbólica implica que el valor de la recompensa varía de forma inversamente proporcional al valor de la variable independiente. Además, como se muestra en la Figura 3, el descuento hiperbólico generalmente es más pronunciado en los primeros valores de la variable independiente y es menos pronunciado en valores más grandes. Esto es, en el caso del descuento temporal, la función hiperbólica se comporta como si la tasa de descuento aumentara conforme la entrega de la recompensa demorada se aproxima. Los descontadores hiperbólicos parecen mostrar mayor paciencia cuando tienen que elegir entre pares de recompensas que serán entregadas en un futuro distante; por el

---

<sup>1</sup> Los momios se calculan con la siguiente fórmula:  $(1-p)/p$ , donde  $p$  es la probabilidad a favor de recibir la recompensa.

<sup>2</sup> Las literales en la ecuación hiperbólica representan los mismos elementos en la ecuación exponencial del Modelo de la Utilidad Descontada, la cual es la siguiente:  $y = Ae^{-kX}$

contrario, muestran mayor conducta impulsiva cuando la entrega de ambas recompensas se acerca. Dada esta característica, la función hiperbólica implica que puede haber un cambio de preferencias entre una recompensa pequeña y una grande conforme aumenta la demora de entrega, o bien, disminuye la probabilidad de recibir ambas recompensas. En contraste, la función exponencial asume una tasa de descuento constante a lo largo de todos los valores de la variable independiente (cf. Berns, Laibson & Loewenstein, 2007).



*Figura 3* Comparación de la disminución del valor de una recompensa de acuerdo al Modelo de la Utilidad Descontada (Samuelson, 1937) y al modelo hiperbólico (Mazur, 1987). Figura recuperada, adaptada y traducida de Berns, Laibson y Loewenstein (2007).

El descuento hiperbólico de recompensas se ha empleado ampliamente para estudiar diversos problemas de interés social, como el consumo de sustancias adictivas (e.g., Petry, 2001; Odum & Rainaud, 2003; Odum & Baumann, 2007), el juego patológico y la conducta de elección bajo riesgo (e.g., Bickel & Johnson, 2003), los problemas de peso corporal y los desórdenes alimenticios (e.g., Bickel, Wilson, Franck, Mueller, Jarmolowicz, Koffarnus & Fede, 2014; Fields, Sabet & Reynolds, 2013; Manwaring, Green, Myerson, Strube & Wilfley, 2011), etc.

Uno de los procedimientos para estudiar la reversión de preferencias y el descuento hiperbólico en humanos, al menos en descuento temporal, es el propuesto por Luhmann (2013). La primera condición del estudio de Luhmann consistió en una adaptación del método de Kirby y Marakovic (1996) para obtener las tasas de descuento de los participantes. Esta adaptación consistió en 27 preguntas en las cuales los participantes tenían que elegir entre pares de recompensas monetarias hipotéticas, una relativamente pequeña entregada inmediatamente y una más grande entregada después de alguna demora. Además, Luhmann probó otras tres condiciones, en cada una de las cuales aumentó una demora en la que serían entregadas ambas recompensas. A esta demora la llamó *demora inicial*. En cada una de las cuatro condiciones del estudio se probó una de las siguientes demoras iniciales: cero, 10, 20 y 30 días. Por ejemplo, en una de las preguntas de la condición de demora inicial cero, el participante debía elegir entre \$40 ahora o \$55 entregados después de 25 días; en la condición de demora inicial 10, la pregunta fue cambiada y el participante debía elegir entre \$40 después de 10 días o \$55 después de 35 días; en la condición de

demora inicial 20, el participante elegiría entre \$40 después de 20 días o \$55 después de 45 días, y así sucesivamente. De esta forma, se obtuvieron cuatro tasas de descuento temporal por cada participante, una correspondiente a cada demora inicial probada.

Luhmann (2013) encontró que conforme aumentó la demora inicial, las tasas de descuento también aumentaron, esto es, los participantes hicieron cada vez menos elecciones de la recompensa grande. Este patrón sugiere que, conforme aumenta la demora de entrega de ambas recompensas, los participantes no muestran mayor conducta autocontrolada como lo predice la función hiperbólica. Este hallazgo es contradictorio con la investigación en descuento temporal que muestra que añadir una demora a la entrega de ambas recompensas facilita la conducta de autocontrol (Ainslie, 1974; Green, Fisher, Perlow & Sherman, 1981; Rachlin & Green, 1972) y, por lo tanto, que la reversión de preferencias ocurre. Posiblemente, una de las razones por las que el autor obtuvo estos resultados fue el método utilizado para obtener las tasas de descuento (i.e., Kirby & Marakovic, 1996), el cual consistió en un cuestionario con preguntas preestablecidas, por lo que quizá podría obtenerse una tendencia diferente en las tasas de descuento temporal utilizando otro método para obtenerlas.

El descuento de recompensas involucra diferentes métodos para calcular la magnitud de una recompensa pequeña e inmediata o segura en la cual un participante estima que tiene el mismo valor que una recompensa más grande pero demorada o probabilística, respectivamente. A esta magnitud se le conoce como punto de indiferencia y se considera un estimado del valor subjetivo de la

recompensa demorada o probabilística. Además, a partir de los puntos de indiferencia se obtienen las tasas de descuento de los participantes.

Entre los métodos clásicos para obtener las tasas de descuento, el más común es el método de elección binaria (Rachlin, Raineri & Cross, 1991) con el cual el participante debe elegir entre pares de recompensas, una recompensa pequeña e inmediata/segura cuya magnitud varía sucesivamente entre ensayos, y una recompensa grande y demorada/probabilística cuya magnitud se mantiene estable en todos los ensayos. Además, se prueban varios bloques de ensayos entre los cuales la recompensa grande se entrega con una demora/probabilidad diferente. Con este método, se espera que el participante cambie de preferencia entre la recompensa pequeña y la grande una sola vez por cada bloque de ensayos. Sin embargo, una de las desventajas del método de elección binaria es que, en ocasiones, los participantes revierten su preferencia más de una vez entre pares de recompensas por cada bloque probado, por lo que deben ser eliminados de la muestra.

El método de ajuste de la magnitud inmediata es una derivación del método de elección binaria, en el cual el participante también debe elegir entre pares de recompensas, una pequeña inmediata/segura y una grande demorada/probabilística; sin embargo, con este método, la magnitud de la recompensa inmediata/segura se ajusta automáticamente con base en las elecciones previas del participante con el fin de obtener el punto de indiferencia para cada demora o probabilidad probada de la recompensa grande (e.g., Du, Green & Myerson, 2002). De esta forma, el método de ajuste de la magnitud

supera una de las limitaciones del método de elección binaria, ya que no hay posibilidad de eliminar participantes de la muestra.

En la literatura de descuento temporal y probabilístico se ha encontrado que el método de obtención de datos empleado es uno de los parámetros que modulan las tasas de descuento de los participantes (e.g., Smith & Hantula, 2008; Weatherly & Derenne, 2011 & 2013). Estos resultados sugieren que puede no haber un procedimiento con el cual se estime la tasa de descuento “real” de los participantes. Sin embargo, estos resultados también sugieren que los distintos métodos pueden ayudar a entender la conducta de elección en contextos diferentes (Weatherly, 2014).

En resumen, se ha encontrado que la mejor descripción matemática del descuento del valor de recompensas demoradas y probabilísticas es la función hiperbólica<sup>3</sup> dado que explica la reversión de preferencias encontrada en la literatura, y que las tasas de descuento temporal y probabilístico varían en función del método empleado para obtener los puntos de indiferencia. Por otra parte, el economista Julian Simon sugiere que además de estudiar la conducta de elección de un solo individuo en el presente y en el futuro (i.e., descuento temporal), y bajo diferentes probabilidades de entrega de una recompensa (i.e., descuento

---

<sup>3</sup> Algunos autores han sugerido ecuaciones hiperboloides como una mejor descripción de los datos de descuento tanto a nivel grupal como individual (cf. McKerchar, Green, Myerson, Pickford, Hill y Stout, 2009). Las ecuaciones hiperboloides son derivaciones de la función hiperbólica, las cuales elevan el denominador de la ecuación (Green & Myerson, 2004) o la variable independiente (Rachlin, 2006) a un exponente  $s$ , el cual refleja la sensibilidad del valor de la recompensa a la variable independiente. Además de que en muchas ocasiones el exponente  $s$  suele ser igual a 1 y la ecuación se vuelve una hipérbola simple, las ecuaciones hiperboloides también implican la reversión de preferencias asumida por el modelo hiperbólico.

probabilístico), también se debe tomar en cuenta al individuo como parte de un grupo social (cf. Jones & Rachlin, 2009). Una variación del procedimiento de descuento del valor de las recompensas, que incorpora la propuesta de Simon, es el descuento social (Rachlin, 2002), el cual sugiere que los individuos descuentan el valor de una recompensa que están dispuestos a compartir con otra persona conforme aumenta la distancia social que mantienen con ella (Rachlin & Raineri, 1992). Es más probable que un individuo comparta una cantidad mayor de una recompensa con alguien que percibe socialmente cercano a él que con alguien con quien percibe menor cercanía social. Rachlin (2002) sugirió que el descuento social es una métrica viable para estudiar la conducta altruista y egoísta.

## **Conducta social, altruismo y descuento social**

Skinner (1953) define la conducta social como la conducta que mantienen dos o más personas cuando interactúan, o la que mantiene un grupo de personas en sus relaciones con un ambiente común. Skinner también sugiere que la conducta social es una forma de conducta individual, por lo que el estudio de la conducta individual podría explicar los fenómenos de grupo. Para Keller y Schoenfeld (1950), los estímulos sociales no difieren de otra clase de estímulos en sus dimensiones. Los estímulos sociales y los individuales son equiparables en función, ya que pueden actuar como elicitadores, reforzadores, discriminativos, etc. La diferencia entre ambos es únicamente de origen, ya que los estímulos sociales provienen de otros organismos, de su conducta y del producto de su conducta. En otras palabras, un análisis funcional de la conducta social a nivel

individual es posible considerando a la conducta de otros organismos como variables mismas (Skinner, 1953).

Un par de ejemplos de conducta social son el altruismo y la cooperación social. Ambos términos se refieren a la conducta de un organismo gracias a la cual otros se benefician. Sin embargo, la cooperación se refiere a una conducta que beneficia tanto a quien realiza la acción como a los receptores del beneficio. Algunos ejemplos de cooperación son las acciones que permiten la sobrevivencia de una comunidad a la que un individuo pertenece o la conducta pro ambiental. El altruismo se refiere a una conducta que beneficia únicamente a otras personas y no a quien realiza la acción. Un ejemplo de conducta altruista es la donación monetaria anónima a la caridad o la donación de órganos (Rachlin, 2015).

Un acto social, como el altruismo o la cooperación, implica un dilema social, el cual consiste en una elección entre maximizar una recompensa para sí mismo o maximizar una recompensa para un grupo social. La elección de maximizar la recompensa para sí mismo es denominada conducta egoísta y la elección de maximizar la recompensa para el grupo social es conocida ya sea como conducta altruista o conducta cooperativa (Rachlin, 2015). Este tipo de elecciones sociales requieren de un balance entre beneficiarse a sí mismo o al grupo, y se ha sugerido que un buen determinante de ese balance es la distancia social (Rachlin & Raineri, 1992) entre la persona que realiza la elección ( $P_0$ ) y las otras personas dentro del grupo, las cuales mantienen cierta cercanía social con la persona que realiza la

elección ( $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N^4$ ; Rachlin, 2000). Una persona estará más dispuesta a cooperar con otra conforme perciba menor distancia social entre ellas.

En la literatura conductual sobre teoría de elección, se ha propuesto el procedimiento de descuento social como uno que incorpora a la distancia social como un parámetro que modula la conducta altruista y cooperativa (Rachlin, 2002). El descuento social se refiere a la disminución del valor de una recompensa que una persona está dispuesta a compartir con otra conforme la distancia social entre ambas aumenta (Rachlin & Raineri, 1992). En otras palabras, una persona percibirá que está dando un beneficio social mayor cuando comparta una recompensa con alguien socialmente cercano que con alguien lejano (Rachlin & Locey, 2011), por lo que estará más dispuesta a compartir la recompensa con alguien con quien mantenga menor distancia social.

Rachlin y Raineri (1992) sugirieron que el descuento social se podía describir con una variación de la ecuación de descuento hiperbólico de la recompensa, que es la siguiente:

$$y = \frac{A}{1 + k_{social}N}$$

Donde  $y$  representa el valor descontado de la recompensa que se comparte,  $A$  es el valor no descontado o real de la misma,  $N$  es una medida ordinal de distancia social y  $k_{social}$  es la tasa con la que se descuenta el valor subjetivo de la recompensa que el participante comparte con otras personas

---

<sup>4</sup> Los números arábigos que se encuentran como subíndices para las letras  $P$  indican la distancia social que mantiene una persona determinada con el individuo que realiza la elección social, es decir,  $P_0$ . Por ejemplo,  $P_1$  es la persona más cercana para el individuo que realiza la elección social.

conforme aumenta la distancia social que mantienen. En esta ecuación, una tasa de descuento relativamente grande refleja un descuento mayor de la recompensa compartida, esto es, mayor conducta egoísta. Una tasa de descuento relativamente pequeña refleja un menor descuento de la recompensa compartida o mayor conducta altruista.

Jones y Rachlin (2006) probaron el fenómeno de descuento social pidiendo a estudiantes de licenciatura que respondieran el método de elección binaria, el cual consistió en lo siguiente. Primero, se les pidió que imaginaran una lista de las 100 personas más cercanas a ellos, desde la persona #1, la cual sería su más cercano amigo, amiga o pariente, hasta la persona #100, que sería alguien que reconocieran pero que tal vez no supieran su nombre. Posteriormente, cada participante fue expuesto a siete bloques de elecciones, uno por cada distancia social probada. En cada bloque, los participantes tenían que elegir entre pares de recompensas monetarias hipotéticas: una cantidad de dinero sólo para el participante que varió sucesivamente entre \$75 y \$155 en intervalos de \$10 (i. e. opción egoísta), y una cantidad de dinero compartida que se mantuvo fija en todas las opciones en \$75 para el participante y \$75 para alguna persona de su lista imaginaria (i. e. opción cooperativa)<sup>5</sup>. Se probaron las siguientes distancias sociales para la opción cooperativa: las personas #1, 2, 5, 10, 20, 50 y 100 de la lista imaginaria. Jones y Rachlin (2006) encontraron que la cantidad máxima de dinero que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar por dar \$75 a otra persona disminuyó gradualmente conforme aumentó la distancia social que

---

<sup>5</sup> Las cantidades de dinero mencionadas de los estudios citados en la introducción se refieren a dólares.

mantenían de acuerdo a la ecuación de descuento social hiperbólico propuesta por Rachlin y Raineri (1992).

Rachlin y Jones (2007) probaron un procedimiento de descuento social ligeramente distinto. A diferencia del procedimiento empleado por Jones y Rachlin (2006), en el cual el participante debía elegir entre una recompensa sólo para él y una recompensa compartida entre él y alguna persona de su lista, Rachlin y Jones pidieron a cada participante que escogiera entre una recompensa sólo para él y una recompensa sólo para alguna persona de la lista imaginaria (e.g., \$55 sólo para ti o \$75 sólo para la persona #N). Por lo tanto, mientras que Jones y Rachlin (2006) probaron una tarea de conducta cooperativa, Rachlin y Jones (2007) probaron una tarea de conducta altruista. El resto de las características de la tarea permanecieron iguales en comparación con el procedimiento empleado por Jones y Rachlin. Nuevamente, los autores encontraron que la máxima cantidad de dinero que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar por dar \$75 a otra persona, incluso si cedían completamente la recompensa, disminuyó gradualmente conforme la distancia social entre ellos aumentó de acuerdo a la ecuación hiperbólica. Los autores encontraron una tasa de descuento grupal de 0.055. Dado que los resultados fueron similares con ambas tareas de descuento social, los autores concluyeron que el descuento social es un fenómeno general y replicable, incluso con procedimientos distintos, y que es descrito por la ecuación hiperbólica.

En la literatura más reciente sobre descuento social se han reportado nuevos hallazgos. Jones (2007) encontró que la cantidad de dinero que los participantes donaron en diferentes juegos hipotéticos de cooperación correlacionó negativamente tanto con la distancia social que mantenía el participante con la

otra persona como con las tasas de descuento social de los participantes. Rachlin y Jones (2007) reportaron que las recompensas compartidas pequeñas se descuentan con una tasa menor que las recompensas compartidas grandes, es decir, es más probable que una persona comparta una recompensa pequeña que una grande. Éste es un efecto de magnitud contrario al reportado en descuento temporal (cf. Green, Myerson & McFadden, 1997; Green, Myerson, Oliveira & Chang, 2013). Rachlin y Jones (2008) reportaron que, además de una distancia social corta, la relación genética con otras personas es un factor que facilita la conducta altruista. Sharp, Barr, Ross, Bhimani, Ha y Vuchinich (2011) encontraron que los adolescentes con problemas de conducta antisocial presentaban tasas de descuento social más altas que los adolescentes sin estos problemas. Ávila y Toledo (2014) reportaron que los jóvenes mostraron mayor conducta egoísta, medida con una tarea de descuento social, en comparación con una muestra de adultos; también reportaron que el sexo de los participantes no produce tasas de descuento social diferentes.

Por otra parte, Jones y Rachlin (2009) encontraron una correlación entre el descuento social y el descuento temporal. Este hallazgo es congruente con la relación entre las conductas altruista y autocontrolada sugerida por algunos autores (e.g., Brown & Rachlin, 1999; Harris & Madden, 2002; Rachlin, 2000; Rachlin, 2002). Sin embargo, una diferencia notable entre ambos tipos de descuento es la escala de medición de sus variables independientes: la demora se encuentra en una escala de medición de razón mientras que la distancia social sólo alcanza el nivel ordinal. Mientras que la demora se expresa en términos de tiempo, la distancia social se ha expresado principalmente en términos de la

posición de alguna persona en una lista imaginaria (e.g., Jones & Rachlin, 2006; Rachlin & Jones, 2007).

Uno de los procedimientos que se han empleado para convertir la distancia social en una escala de razón fue el realizado por Jones (2007). El autor pidió a sus participantes que imaginaran la lista de las 100 personas cercanas a ellos y, después, que imaginaran que se encontraban en un campo de fútbol junto con esas 100 personas. La instrucción que el autor le dio a cada participante fue que asignaran una distancia física a algunas personas de su lista imaginaria que representara la cercanía que sintieran con esa persona. De esta forma, la persona #1 de la lista estaría a una distancia muy corta del participante, mientras que la persona #100 estaría muy alejada de él. Todas las distancias físicas estimadas por los participantes fueron convertidas a pies. Posteriormente, el autor realizó un análisis de regresión no lineal en el cual la distancia social ordinal fue la variable independiente y la distancia física que los participantes les asignaron a las personas de la lista fue la variable dependiente. Jones (2007) encontró que la función que describió la relación entre la distancia social ordinal con la distancia física fue una función de poder. Finalmente, el autor despejó la ecuación de tal forma que, conociendo la distancia física que el participante estimara entre él y otra persona, se obtuviera la distancia social ordinal. La ecuación resultante fue la siguiente:

$$N = 2.1 D^{0.45}$$

Donde **D** es la distancia física y **N** es la distancia social ordinal. Esto sugiere que a medida que aumenta la distancia social ordinal entre un participante y otra persona, también aumenta la distancia física que se percibe con esa persona.

A otra muestra de 50 estudiantes, además de pedirles que imaginaran una lista de 100 personas cercanas a ellos y que les asignaran una distancia física dentro de un amplio campo de fútbol, se les pidió que colocaran dentro del campo a una persona al azar de alguna de sus clases y que igualmente le asignaran una distancia física. La distancia física mediana que los participantes le asignaron a un compañero al azar fue de 2300 pies. Sustituyendo esta distancia en la ecuación anterior (i.e.,  $N = 2.1 * 2300^{0.45}$ ) resultó que  $N \approx 75$ , esto es, los participantes estimaron que una persona al azar se encontraba aproximadamente en la posición #75 de la lista imaginaria.

La contribución de los estudios descritos previamente para la presente investigación consiste en dos puntos principales. En primer lugar, se desarrollaron métodos que permiten estimar los valores de la ecuación de descuento social: con las tareas de descuento social puede obtenerse la *tasa* con la cual los participantes descuentan una recompensa compartida (i.e.,  $k_{social}$ ); con el procedimiento del campo de fútbol pueden obtenerse ecuaciones para calcular la *posición ordinal* en la cual los participantes estiman que se encuentra una persona anónima (i.e.,  $N$ ). Estas ecuaciones permitirán estudiar juegos de cooperación en los cuales los otros jugadores son anónimos. En segundo lugar, el procedimiento del campo de fútbol permite estudiar la distancia social como una escala de razón, con la cual la distancia social está expresada como una distancia física entre la persona que realiza la elección social (i.e., altruista o egoísta) y los receptores del beneficio. Con esta escala de razón para la distancia social, puede asumirse incluso que el valor de 0.0 se refiere al individuo que realiza la elección social (Rachlin, 2000), es decir, la persona más cercana a él mismo.

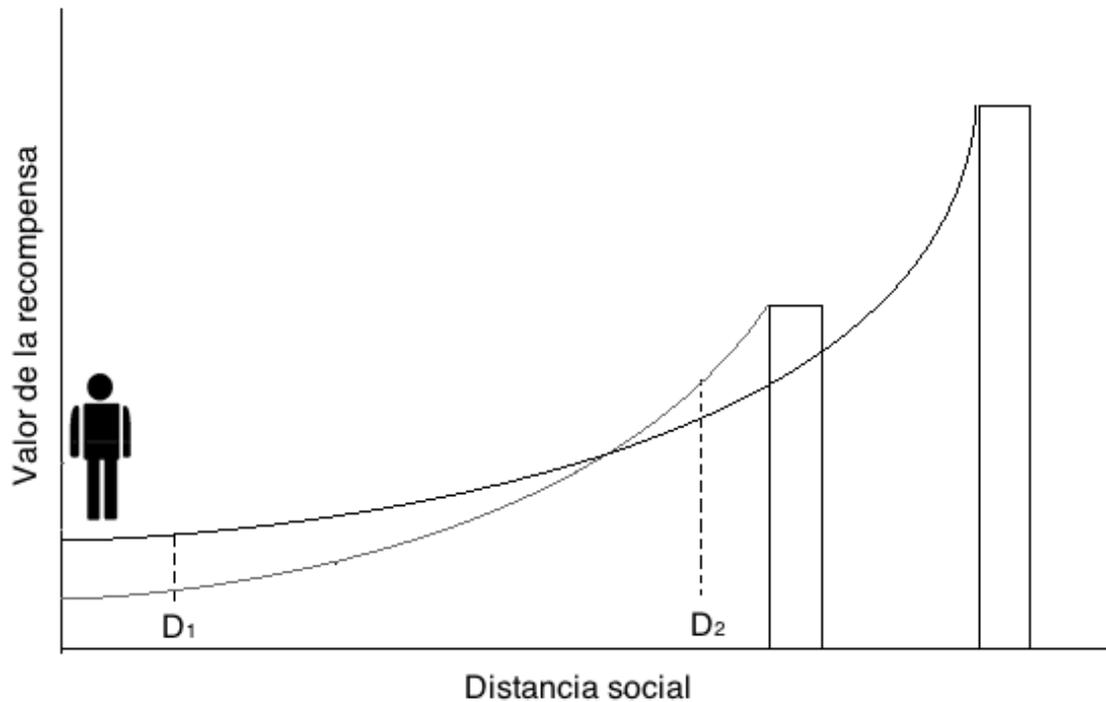
## **El modelo de descuento social hiperbólico y la reversión de preferencias entre recompensas compartidas**

Como se mencionó en el capítulo anterior, en la literatura se ha reportado que la función que mejor describe los datos de descuento social es la hiperbólica. Sin embargo, Luhmann (2013) sugiere que una función o modelo de descuento debe elegirse no simplemente por tener un buen ajuste con los datos, sino porque sus *implicaciones cuantitativas* sean congruentes con la evidencia empírica, y por ofrecer *predicciones* en la conducta de elección. En el caso del descuento temporal, una implicación cuantitativa del modelo hiperbólico es la reversión de la preferencia entre recompensas reportada en la literatura (e.g., Ainslie, 1974; Green, Fisher, Perlow & Sherman, 1981; Rachlin & Green, 1972). En el caso del descuento social, se desconoce si ocurre esta implicación, es decir, una reversión de la preferencia entre recompensas cedidas (cf. Rachlin & Jones, 2007).

Con base en la reversión de preferencias reportada en descuento temporal, la reversión de preferencias con recompensas cedidas consistiría en lo siguiente. En primer lugar, el participante debería elegir entre pares de recompensas: una recompensa pequeña sólo para una persona relativamente cercana socialmente y una recompensa grande sólo para una persona más alejada socialmente. Como se muestra en la Figura 4, cuando el participante debe elegir entre dar una recompensa para una de dos personas relativamente lejanas socialmente para él, el modelo hiperbólico predeciría que el participante elegiría dar una recompensa grande para la persona más lejana (i.e.,  $D_1$ ). En contraste, cuando el participante debe elegir entre dar una recompensa para una de dos personas relativamente

cercanas socialmente, es probable que escoja dar una recompensa pequeña para la persona más cercana (i.e.,  $D_2$ ). En otras palabras, conforme disminuye la distancia social que el participante mantiene con dos personas entre las cuales debe elegir ceder una recompensa, el modelo hiperbólico predice que el participante revertirá su preferencia y se inclinará más por cederla a la persona más cercana socialmente y, eventualmente, por elegir la recompensa para él mismo. Probar dicha reversión de preferencias con recompensas cedidas ayudaría a determinar si el modelo hiperbólico es en efecto la mejor descripción del descuento social de recompensas.

A diferencia de las tareas de descuento social comúnmente empleadas en las cuales la distancia social es una escala de medición ordinal (e.g., Jones & Rachlin, 2006 & 2009; Rachlin & Jones, 2007), en el presente estudio se probó la reversión de preferencias expresando la distancia social como una escala de medición de razón. Dado que en este estudio se hicieron varias manipulaciones de la distancia social, la escala ordinal no permitiría saber si la distancia entre cada unidad es constante (Stevens, 1946). Además, una escala de razón es más adecuada para probar las implicaciones de un modelo matemático (Judd, McClelland & Ryan, 2009). Un procedimiento en el cual la distancia social fue expresada como una escala de razón fue el realizado por Jones (2007), en el cual los participantes estimaron distancias físicas que reflejaran la distancia social entre dos personas.



*Figura 4* Descuento del valor de dos recompensas, una pequeña para una persona relativamente cercana (barra pequeña) y una grande para una persona más lejana (barra grande). La silueta que se muestra en la parte izquierda de la figura representa a la persona que realiza la elección. En esta figura se muestra que, cuando ambas personas a las cuales se les podría ceder la recompensa son socialmente lejanas para el participante, el participante podría elegir dar la recompensa grande a la persona más lejana ( $D_1$ ). En cambio, cuando ambas personas a las cuales se les podría ceder la recompensa son socialmente cercanas para el participante, éste podría cambiar su preferencia y elegir dar la recompensa pequeña para la persona más cercana ( $D_2$ ).

Una contribución conceptual adicional del presente estudio con respecto a la reversión de preferencias es una posible extensión de las definiciones de altruismo y de egoísmo. Comúnmente, el altruismo se define como la conducta de un

individuo que beneficia únicamente a otras personas y no a sí mismo; el egoísmo se refiere a la conducta de un individuo que lo beneficia a sí mismo y no a otras personas (Rachlin, 2015). Sin embargo, en el presente estudio los participantes tuvieron que elegir no solamente entre una recompensa sólo para ellos (i.e., conducta egoísta) y una recompensa sólo para otra persona (i.e., conducta altruista), sino que tuvieron que elegir entre pares de recompensas para dos personas que se encontraban en diferentes distancias sociales. La extensión de las definiciones de altruismo y egoísmo de este estudio está basada en el concepto de *ser extendido* (Rachlin & Jones, 2010; Rachlin & Locey, 2011), el cual sugiere que las personas que conforman un grupo en el que convive un individuo son una extensión social del individuo mismo. Así, dar una recompensa a la persona que se encuentra en la posición #5 ( $P_5$ ) de la lista de un individuo ( $P_0$ ) sería una elección *más* egoísta que dársela a la persona en la posición #10 ( $P_{10}$ ), dada la relación de ambas personas con  $P_0$ . De la misma forma, dar la recompensa a  $P_{10}$  y no a  $P_5$  podría considerarse una elección *más* altruista. En concreto, un acto altruista podría definirse como uno en el que el individuo elige una recompensa para una persona más lejana socialmente ( $P_{N+M}$ ) en lugar de dársela a una persona más cercana ( $P_N$ ). Un acto egoísta sería aquél en el que el individuo le da la recompensa a la persona más cercana socialmente y no a la persona lejana. Las definiciones sugeridas en este estudio también asumen que elegir una recompensa para otra persona es una conducta altruista en comparación con elegirla para sí mismo; elegir la recompensa para sí mismo es una conducta egoísta, dado que el individuo mismo podría conceptualizarse como

la persona #0 ( $P_0$ ) de su lista de personas cercanas (cf. Rachlin, 2000; Rachlin & Locey, 2011).

Por último, para averiguar si ocurre la reversión de preferencias en descuento social, es necesario desarrollar un procedimiento en el cual se añadan incrementos iguales de distancia social a dos recompensas, una pequeña sólo para una persona relativamente cercana ( $P_N$ ) y una grande sólo para una persona relativamente lejana ( $P_{N+M}$ ). Dado que se ha encontrado que la función hiperbólica es una buena descriptora de los datos en descuento social, se esperaría que ocurriera la reversión de preferencias. Esto es, se esperaría que los participantes mostraran mayor conducta altruista (i.e., que eligieran la recompensa grande para la persona lejana) cuando ambas personas entre las cuales puede ceder la recompensa se encuentran lejanas socialmente. También se esperaría que los participantes mostraran mayor conducta egoísta (i.e., que eligieran la recompensa pequeña para la persona más cercana o para ellos mismos) cuando ambas personas se encuentran cercanas socialmente, o bien, cuando la elección los involucra a ellos mismos.

## **Descuento social y balance costos-beneficios como predictores de la conducta cooperativa**

De acuerdo a Luhmann (2013), un modelo de descuento debe elegirse tanto por la congruencia entre sus implicaciones cuantitativas con la evidencia empírica (i.e., la reversión de preferencias), como por su poder predictivo en la conducta de elección. Por ejemplo, en la literatura de descuento social se han

reportado correlaciones significativas entre la tasa de descuento social y la cooperación en distintos juegos hipotéticos (Jones, 2007; Jones & Rachlin, 2009), lo que sugiere que la tasa de descuento social es una buena predictora de las conductas altruista y cooperativa.

Otra estrategia que se ha propuesto para predecir la conducta cooperativa en distintas situaciones sociales es el balance costos-beneficios sugerido por Rachlin y Locey (2011), el cual también se deriva de la métrica de descuento social. El balance costos-beneficios sugiere que si el costo que el participante percibe por cooperar es mayor que el beneficio que el participante percibe por cooperar, será menos probable que coopere. Si el beneficio percibido por cooperar es mayor que el costo, será más probable que el participante coopere. Sin embargo, estos autores sugirieron que los costos y los beneficios al cooperar en una situación de elección no son percibidos con un valor equiparable. Dado que el descuento social sugiere que el valor de una recompensa que una persona va a compartir con otra (i.e., beneficio) disminuye gradualmente conforme aumenta la distancia social entre ambas, el participante no percibirá con un valor equiparable el costo por cooperar que el beneficio por cooperar, ya que ambos repercuten sobre personas diferentes. Específicamente, los costos al cooperar repercuten directamente sobre el individuo que toma la decisión; dado que este individuo puede ser conceptualizado en la posición #0 de su lista de persona cercanas, los costos se conservan con su valor real o no descontado. Por otra parte, los beneficios al cooperar repercuten sobre otras personas, por lo que el emisor del beneficio los percibe con un valor descontado, y este valor es modulado por la distancia social que mantienen. Así, el beneficio que se confiere a otra persona pierde valor para

el que realiza la elección conforme aumenta la distancia social entre ambos. Dada esta explicación, Rachlin y Locey sugirieron que si el costo *no descontado* por cooperar es mayor que el beneficio *descontado* por cooperar, es más probable que el individuo muestre una conducta egoísta. Si el beneficio *descontado* por cooperar es mayor que el costo *no descontado*, es más probable que el individuo muestre una conducta cooperativa.

Locey, Safin y Rachlin (2013) probaron el balance costos-beneficios en el segundo experimento de una investigación con juegos del dilema del prisionero hipotéticos de un solo ensayo. El juego del dilema del prisionero (cf. Axelrod, 1980; Rapoport, 1974) consiste en una situación en la que dos jugadores realizan una elección dicotómica, simultánea y anónima de la siguiente manera. Ambos jugadores obtienen cierta cantidad de una recompensa (e.g., dinero) la cual depende tanto de la elección del jugador A como de la elección del jugador B. Ambos jugadores sólo pueden elegir una de dos opciones, C o D. La opción C representa la elección cooperativa, mientras que la opción D está relacionada con la elección de defraudar o competir; no obstante, los jugadores no saben lo que representa cada una de estas opciones. Si ambos jugadores escogen la opción C, ambos obtienen una cantidad de recompensa relativamente grande; si ambos escogen la opción D, ambos obtienen una cantidad de recompensa relativamente pequeña. Sin embargo, si un jugador elige C y el otro D, quien escogió C obtiene la mínima ganancia posible mientras que quien escogió D obtiene la máxima ganancia posible. El juego del dilema del prisionero implica un dilema real dado que cada jugador no sabe lo que el otro escogerá; esto es, si el jugador A elige la opción cooperativa podría ser relativamente benéfico para ambos si el jugador B

también coopera. Pero si el jugador A coopera y el jugador B defrauda, el primero obtiene la mínima cantidad de recompensa posible.

En los juegos del dilema del prisionero, una matriz de pagos determina la cantidad de recompensa que podría ganar cada jugador dependiendo de lo que ambos elijan. Locey, Safin y Rachlin (2013) analizaron los costos y los beneficios por cooperar de dos matrices de pagos distintas de juegos del dilema del prisionero. Cada matriz de pagos fue probada con un grupo de participantes distinto. En el primer grupo de participantes se aplicó la matriz de pagos 1-2-3-4<sup>6</sup>, la cual se muestra en la parte superior de la Figura 5. En esta matriz de pagos, si ambos jugadores escogen C (cooperar) cada uno recibe 3 unidades de recompensa. Si ambos escogen D (defraudar) cada uno recibe 2 unidades de recompensa. Claramente, es mejor para ambos jugadores si ambos cooperan. Sin embargo, si uno coopera y el otro defrauda, el cooperador recibe sólo 1 unidad de recompensa mientras que el defraudador recibe 4 unidades.

---

<sup>6</sup> La nomenclatura utilizada para las matrices de pagos se refiere a las distintas cantidades de recompensa que los participantes pueden ganar dependiendo de sus elecciones. Por ejemplo, la matriz de pagos 1-2-3-4 indica todas las cantidades de recompensa posibles que los participantes podrían ganar con distintas elecciones, es decir, uno, dos, tres o cuatro puntos.

		Jugador B	
		C	D
Jugador A	C	3 / 3	1 / 4
	D	4 / 1	2 / 2

		Jugador B	
		C	D
Jugador A	C	9 / 9	1 / 10
	D	10 / 1	2 / 2

Figura 5 Matrices de pagos utilizadas en el estudio de Locey, Safin y Rachlin (2013). En la parte superior de la figura se muestra la matriz 1-2-3-4; en la parte inferior se muestra la matriz 1-2-9-10.

Específicamente, con respecto al análisis de los costos por cooperar para la matriz de pagos 1-2-3-4, cooperar siempre le cuesta 1 unidad al jugador A sin importar lo que el otro jugador escoja, por las siguientes razones. En el caso en el cual el jugador B coopera, el jugador A recibe 4 unidades de recompensa si defrauda pero 3 unidades si coopera. En el caso en el cual el jugador B defrauda, el jugador A recibe 2 unidades si defrauda pero sólo 1 unidad si coopera. Ambos casos implican que al jugador A siempre le costará 1 unidad cooperar.

Con respecto al análisis de los beneficios por cooperar para la misma matriz de pagos 1-2-3-4, si el jugador A coopera siempre dará un beneficio de 2 unidades de recompensa al jugador B por las siguientes razones. En el caso en el cual el jugador B coopera, el jugador B recibe sólo 1 unidad de recompensa si A defrauda pero recibe 3 unidades si A coopera. En el caso en el cual el jugador B defrauda, el jugador B recibe 2 unidades si A defrauda pero recibe 4 unidades si A coopera. En ambos casos, si A escoge cooperar, siempre dará un beneficio de 2 unidades al jugador B. Todo el análisis anterior de los costos y beneficios por cooperar también es cierto para el jugador B. En conclusión, en la matriz de pagos 1-2-3-4, cooperar siempre costará 1 unidad de recompensa *no descontada* versus 2 unidades de beneficio *descontadas*, tanto para el jugador A como para el B.

La segunda matriz de pagos que probaron Locey, Safin y Rachlin (2013) fue la matriz 1-2-9-10, la cual se muestra en la parte inferior de la Figura 5. Siguiendo el mismo razonamiento que se empleó con la matriz 1-2-3-4, se obtiene que, para ambos jugadores con la matriz 1-2-9-10, cooperar siempre costará 1 unidad de recompensa *no descontada* versus 8 unidades de beneficio *descontadas*.

Entre ambas matrices de pagos, el costo por cooperar se mantuvo constante en 1 unidad, mientras que el beneficio por cooperar se varió de 2 a 8 unidades.

El siguiente paso que siguieron los autores fue calcular el valor descontado del beneficio por cooperar de ambas matrices de pagos (i.e., 2 unidades para la matriz 1-2-3-4 y 8 unidades para la matriz 1-2-9-10) a partir de la ecuación de descuento social.

$$y = \frac{A}{1 + k_{social}N}$$

Para ello, sustituyeron el valor de  $k_{social}$  con el valor de la tasa de descuento encontrada en el estudio de Rachlin y Jones (2007), el cual fue 0.055. También sustituyeron el valor de  $N$  con la distancia social en la cual los participantes del estudio de Jones (2007) estimaron que se encontraba una persona al azar de alguna de sus clases, la cual fue la posición #75. Por último, sustituyeron el valor de  $A$  con la cantidad de unidades de beneficio que se le daba al otro jugador al cooperar en cada matriz de pagos, las cuales fueron 2 y 8 unidades, respectivamente.

La ecuación para calcular el valor descontado del beneficio por cooperar de la matriz de pagos 1-2-3-4 fue la siguiente.

$$y = \frac{2}{1 + 0.055 * 75}$$

$$y = 0.39$$

La ecuación para calcular el valor descontado del beneficio por cooperar de la matriz de pagos 1-2-9-10 fue la siguiente.

$$y = \frac{8}{1 + 0.055 * 75}$$

$$y = 1.56$$

Una vez obtenidos los valores anteriores, la hipótesis de Locey, Safin y Rachlin (2013) fue que en la matriz de pagos 1-2-3-4 habría un mayor número de participantes que no cooperaran en comparación con los que cooperaran, dado que el costo por cooperar (i.e., 1 unidad) era mayor que el beneficio descontado por cooperar (i.e., 0.39 unidades). Asimismo, estimaron que en la matriz 1-2-9-10

habría un mayor número de participantes que cooperaran en comparación con los que no cooperaran, dado que el beneficio descontado por cooperar (i.e., 1.56 unidades) era mayor que el costo (i.e., 1 unidad). En efecto, encontraron que un número de participantes significativamente mayor cooperó con la matriz de pagos 1-2-9-10 que con la matriz 1-2-3-4.

En un estudio más reciente, Safin, Locey y Rachlin (2013) probaron las mismas matrices de pagos, esta vez en juegos del dilema del prisionero iterados de 40 ensayos, en una situación de juego real cara a cara con otro jugador. A grandes rasgos, los autores reportaron no haber encontrado diferencias significativas entre la frecuencia de participantes que cooperaron con ambas matrices de pagos en el primer ensayo del juego, en los primeros ocho ensayos ni a lo largo de los 40 ensayos. Sin embargo, encontraron una mayor frecuencia de cooperación con la matriz de pagos 1-2-9-10 que con la matriz 1-2-3-4 en los últimos ocho ensayos del juego, lo cual es parcialmente consistente con los hallazgos de Locey, Safin y Rachlin (2013). Safin et al. atribuyeron sus resultados a las condiciones diferenciales en que se llevó a cabo su estudio en comparación con el de Locey et al., ya que esta vez los participantes jugaron contra un oponente cara a cara en presencia del experimentador, con recompensas reales y en condiciones de laboratorio. A pesar de que las distintas condiciones en que se llevaron a cabo ambos estudios parecen explicar las diferencias en sus resultados, estos hallazgos sugieren investigar nuevas situaciones y contextos en los que el balance costos-beneficios predice de forma satisfactoria la conducta cooperativa.

Dados los resultados diferenciales que se han encontrado con el balance costos-beneficios como un modelo para predecir la conducta cooperativa, parece

pertinente probarlo en nuevos contextos, por ejemplo, con una mayor variedad de matrices de pagos de juegos de dilema del prisionero, en los cuales no sólo se varíe el beneficio por cooperar (Locey, Safin & Rachlin, 2013; Safin, Locey & Rachlin, 2013), sino también los costos. Por lo tanto, en el presente estudio se realizó una replicación sistemática del segundo experimento de Locey, Safin y Rachlin (2013), esta vez con una mayor variedad de matrices de pagos, con el propósito de averiguar la contribución no sólo de los beneficios, sino también de los costos por cooperar, como variables que modulan la conducta cooperativa. De esta forma, el presente estudio involucra una extensión de la generalidad del balance costos-beneficios como una posible explicación de la conducta cooperativa.

## **Propósito del estudio y descripción general del método**

En la literatura de descuento social se ha encontrado que la función que mejor describe los datos es la función hiperbólica (e.g., Jones & Rachlin, 2006 & 2009; Rachlin & Jones, 2007). Sin embargo, un modelo de descuento debe elegirse no simplemente por tener un buen ajuste con los datos, sino porque sus *implicaciones cuantitativas* sean congruentes con la evidencia empírica, y por ofrecer *predicciones* en la conducta de elección (Luhmann, 2013). Por lo tanto, el propósito general del presente estudio fue determinar si el modelo hiperbólico es en efecto la mejor descripción del descuento social, probando a) una *implicación empírica* del descuento del valor de recompensas cedidas y b) una *predicción* viable de la conducta cooperativa.

Específicamente, en cuanto a las *implicaciones empíricas* del modelo hiperbólico, en el presente estudio se investigó si ocurre una reversión de la preferencia entre recompensas conforme se añaden incrementos iguales de distancia social a pares de recompensas que un participante va a ceder. Una razón para estudiar esta implicación empírica es que ha sido reportada ampliamente en la literatura de descuento temporal, lo cual sustenta el uso del modelo hiperbólico para describir las conductas impulsiva y autocontrolada. Además, determinar si ocurre una reversión de preferencias en descuento social al igual que ocurre en descuento temporal, permitirá trazar similitudes o diferencias entre las conductas de autocontrol y altruista. En cuanto a la *predicción de la conducta*, se probó si el costo por cooperar, al igual que el beneficio social por cooperar descontado a partir de la ecuación de descuento social, son variables que modulan la cooperación en juegos del dilema del prisionero, extendiendo así la generalidad del balance costos-beneficios (Rachlin & Locey, 2011) como un modelo para predecir la conducta cooperativa.

Antes de aplicar los procedimientos de la reversión de preferencias y del balance costos-beneficios, en el presente estudio se probaron dos métodos de descuento social, elección binaria y ajuste de la magnitud, con el propósito de averiguar si el método empleado para obtener los puntos de indiferencia es un parámetro que modula las tasas de descuento social. En la literatura de descuento temporal y probabilístico, se ha encontrado que el método empleado es un parámetro que modula las tasas de descuento (cf. Weatherly, 2014); sin embargo, hasta donde conoce el autor de la presente investigación, en dicha literatura no se han comparado los dos métodos mencionados. No obstante, se esperarían muy

pocas diferencias entre las tasas de descuento social obtenidas con ambos métodos dada la similitud entre ellos. Por otra parte, también se averiguó si con algún método se obtendrían mejores ajustes de la función hiperbólica con los datos en comparación con el otro método. A pesar de la similitud entre ellos, se esperan mejores coeficientes de determinación con el método de ajuste de la magnitud dadas las ventajas que presenta sobre el método de elección binaria.

Para probar la reversión de preferencias en descuento social, en el presente estudio se desarrolló un procedimiento en el cual los participantes debían elegir entre pares de recompensas, una pequeña para una persona cercana socialmente y una grande para una persona más lejana. Este procedimiento consistió en cuatro condiciones, entre las cuales se alargó la distancia social entre el participante y ambas personas entre las que tenía que elegir (cf. Luhmann, 2013 para un procedimiento similar con descuento temporal); esta distancia social entre el participante y ambas personas se llamó *distancia social de inicio*. Además, dentro de cada una de estas condiciones, la posición social de la persona cercana se mantuvo fija mientras que la distancia social de la persona más lejana se varió con respecto a la más cercana. En cada una de las condiciones probadas, se obtuvieron seis puntos de indiferencia de acuerdo a un procedimiento de ajuste de la magnitud (e.g., Du, Green & Myerson, 2002; Estle, Green, Myerson, & Holt, 2006; Green, Myerson, Oliveira, & Chang, 2013); cada punto de indiferencia correspondió a las distancias sociales que separaron a las personas cercana y lejana. Así, se obtuvo una curva de descuento y un área bajo la curva (AUC, por su acrónimo en inglés) para cada una de las cuatro condiciones probadas. El AUC es un dato análogo de las tasas de descuento, el cual no depende de la forma de

la función de descuento y carece de implicaciones teóricas o empíricas (cf. Myerson, Green & Warusawitharana, 2001). La variable dependiente de interés principal en este estudio fue el AUC: dado que esta medida carece de implicaciones teóricas y empíricas es adecuada para delimitar si ocurre la reversión de preferencias. Las diferencias entre las AUCs obtenidas en cada una de las condiciones indicarían que los participantes cambiaron entre un patrón de elección de la recompensa para la persona lejana (i.e., altruista) y un patrón de elección de la recompensa para la persona cercana (i.e., egoísta), conforme aumentó la distancia social entre los participantes y ambas personas.

El procedimiento de reversión de preferencias desarrollado por el autor de la presente investigación estuvo basado en el estudio de Luhmann (2013), quien probó la reversión de preferencias en descuento temporal. En el presente estudio se empleó el método de ajuste de la magnitud en lugar del cuestionario de Kirby y Marakovic (1996) empleado por Luhmann (2013). Hay tres razones principales para haber realizado esta manipulación. En primer lugar, con el cuestionario de Kirby y Marakovic, Luhmann encontró resultados contradictorios con la literatura en la cual se reporta la reversión de preferencia entre pares de recompensas del descuento temporal, por lo que es conveniente emplear un método más común en el área de descuento. En segundo lugar, el método de ajuste de la magnitud presenta algunas ventajas en comparación con otros métodos, por ejemplo, no hay muerte experimental y es un procedimiento con el cual se estiman los puntos de indiferencia de una forma relativamente más laboriosa pero precisa. En tercer lugar, emplear un método diferente al utilizado por Luhmann no afecta

sustancialmente el propósito de la tarea, el cual es añadir incrementos iguales de distancia social a pares de recompensas.

En cuanto al estudio del balance costos-beneficios como un modelo que predice la conducta cooperativa, se probaron cinco juegos del dilema del prisionero, cada uno con una matriz de pagos distinta. Para construir las matrices de pagos y determinar la cantidad de unidades de recompensa *reales* que serían estimadas por los participantes como 1 unidad de beneficio *descontado*, primero se aplicaron las tareas necesarias para obtener los datos de la ecuación de descuento social (i.e.,  $k_{social}$  y  $N$ ). Una vez obtenidos estos datos, se construyeron las matrices de pagos variando no solamente el beneficio por cooperar (Locey, Safin & Rachlin, 2013; Safin, Locey & Rachlin, 2013), sino también los costos.

En los primeros tres juegos del dilema del prisionero, el costo por cooperar se mantuvo constante en 1 unidad mientras que el beneficio *descontado* por cooperar varió de la siguiente manera. En la primera matriz de pagos, el beneficio *descontado* fue menor que el costo; en la segunda, el beneficio *descontado* fue aproximadamente igual que el costo; en la tercera, el beneficio *descontado* fue mayor que el costo. En los últimos dos juegos del dilema del prisionero, el beneficio social *descontado* se mantuvo constante en 1 unidad aproximadamente, mientras que el costo por cooperar varió de la siguiente forma. En la cuarta matriz de pagos, el costo por cooperar fue el doble con respecto al beneficio social *descontado*; en el quinto juego, el costo por cooperar fue el triple que el beneficio social *descontado*.

En este experimento se obtuvo el porcentaje de participantes que cooperaron en cada uno de los juegos del dilema del prisionero con distintas

matrices de pagos. En breve, en este experimento se esperó que a) si el costo era mayor que el beneficio, hubiera un mayor porcentaje de participantes que no cooperaran en comparación con los que cooperaran; que b) si el beneficio era mayor que el costo, hubiera un mayor porcentaje de participantes que cooperaran en comparación con los que no cooperaran; que c) cuando el costo por cooperar era relativamente igual que el beneficio, hubiera aproximadamente un 50% de participantes que cooperaran; y que d) conforme el costo por cooperar aumentara, el porcentaje de participantes que cooperaran disminuyera sistemáticamente.

## **MÉTODO**

### *Participantes*

En la primera sesión de este estudio se contó con 142 participantes (dentro de los cuales hubo 108 mujeres y 34 hombres; 132 estudiantes de la Facultad de Psicología de la UNAM, nueve estudiantes de universidades privadas y un participante sin licenciatura; 133 participantes sin algún conocimiento del tema que se trabajó y 9 únicamente con conocimientos básicos sobre toma de decisiones) con un rango de edad entre 18 años, 3 meses y 26 años, 4 meses (media = 20.57, D. E. = 1.97). En la segunda sesión se contó con 117 participantes tomados de la muestra original de la primera sesión. Todos los participantes respondieron todas las tareas del estudio.

### *Instrumentos*

Este estudio se condujo en un cubículo de 4 x 1.5 metros acondicionado con cinco escritorios, con una computadora y una silla en cada uno, separados entre sí por muros de tabla roca. Se trabajó con un máximo de cinco participantes simultáneamente. Las computadoras de escritorio fueron marca Dell, con sistema operativo Windows 7 y estuvieron equipadas con una pantalla de 16 pulgadas, un mouse óptico y un teclado QWERTY. Las tareas de descuento social con el método de ajuste de la magnitud fueron programadas y resueltas por los participantes en el software Java 7. El resto de las tareas aplicadas en este estudio se realizaron en hojas de papel tamaño carta.

### *Procedimiento*

Se contactó a los participantes de este estudio en sus salones de clases o por medio de redes sociales, y se les invitó a colaborar en una investigación sobre toma de decisiones. Con los estudiantes que aceptaron la invitación, se programó el día y la hora de las sesiones por correo electrónico. Al terminar el experimento, cada participante recibió \$20 por su colaboración en la investigación o puntos extra en la calificación de alguna materia de su licenciatura.

Esta investigación fue dividida en un total de dos sesiones, cada una con una duración aproximada de 30 minutos, dependiendo del tiempo que le tomara al participante responder las tareas correspondientes. Ambas sesiones tuvieron una separación aproximada de dos semanas entre sí. En la Tabla 1 se mencionan las tareas aplicadas en cada una de las dos sesiones del estudio y su orden de aplicación. Únicamente las dos tareas de descuento social aplicadas en la primera

sesión, con los métodos de elección binaria y de ajuste de la magnitud, tuvieron un orden contrabalanceado entre los participantes.

Tabla 1

*Orden de aplicación de las tareas que los participantes respondieron en cada una de las dos sesiones del estudio. El orden de aplicación de las dos tareas marcadas con un asterisco fue el opuesto para la mitad de los participantes de la muestra.*

<b>Primera sesión</b>	1. Tarea de descuento social con el método de elección binaria*
	2. Tarea de descuento social con el método de ajuste de la magnitud*
	3. Procedimiento del campo de fútbol
<b>Segunda sesión</b>	4. Juegos del dilema del prisionero
	5. Procedimiento de reversión de preferencias en descuento social

## **Primera sesión**

Al iniciar la primera sesión, el experimentador le dio a cada participante un folio que escribirían al iniciar cada tarea dentro del estudio. Después se les dio una hoja donde se les explicó en términos generales en qué consistía la investigación y su rol como participantes en la misma (Anexo 1). Asimismo, se les aseguró que toda la información que proporcionaran sería confidencial y se utilizaría únicamente con fines de investigación.

Posteriormente, se les entregó una segunda hoja en cuya parte superior se les preguntó los siguientes datos sociodemográficos: sexo, edad, nivel máximo de estudios, licenciatura que cursaban, número de personas con quienes vivían en su hogar, ingreso mensual total en su hogar y, por último, se les preguntó si alguna vez habían participado en una investigación en psicología, en cuyo caso, debían describir en qué consistió su participación (Anexo 2).

Después los participantes respondieron dos tareas de descuento social distintas, la primera con el método de elección binaria y la segunda con el método de ajuste de la magnitud. El orden de aplicación de estas dos tareas difirió entre participantes y se asignó de forma aleatoria.

#### *Tarea de descuento social con el método de elección binaria*

La tarea de descuento social con el método de elección binaria se aplicó en hojas de papel y estuvo formada por ocho páginas. En la primera de ellas se le pedía al participante que escribiera el folio que el experimentador le había proporcionado y su nombre. En esa misma página se encontraban las instrucciones generales de la tarea, que fueron las siguientes:

*Imagina que hiciste una lista de las 100 personas más cercanas a ti y la ordenaste desde tu más querido amigo, amiga o pariente en la posición #1 hasta un simple conocido en la posición #100. La persona #1 sería alguien que conoces bien y es tu más cercano amigo, amiga o pariente. La persona #100 puede ser alguien que reconoces y puedes encontrarla casualmente pero es posible que ni siquiera conozcas su nombre.*

*No tienes que hacer la lista físicamente, sólo imagina que ya la hiciste.*

*A continuación se te pedirá que hagas una serie de juicios basado en tus preferencias. En cada afirmación se te preguntará si prefieres recibir una cantidad de dinero sólo para ti o una cantidad de dinero sólo para la*

*persona indicada en la lista. Por favor encierra en un círculo la letra A o B para cada elección.*

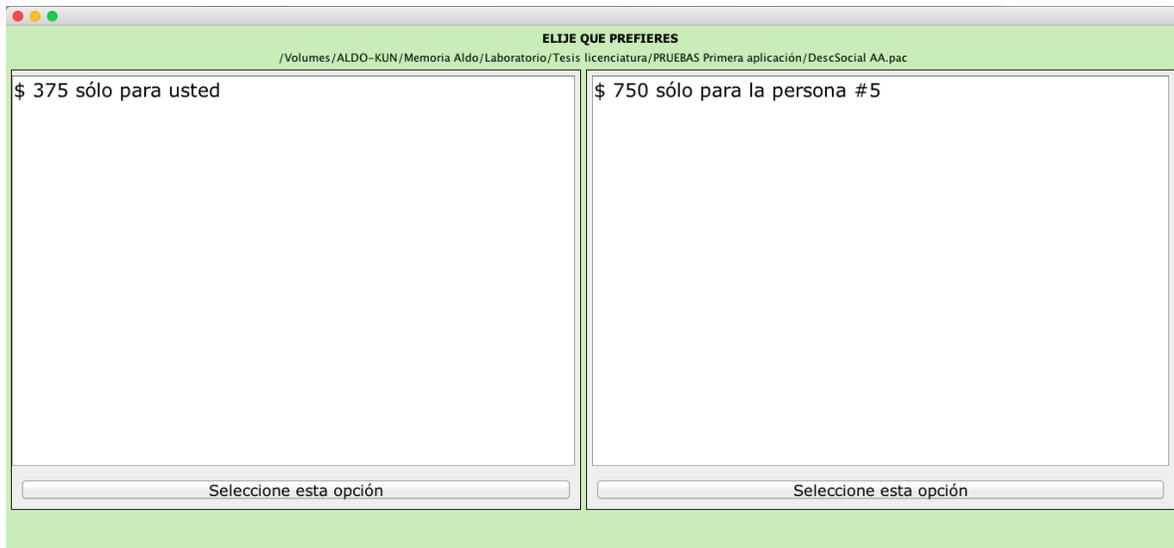
En cada una de las siguientes siete hojas del cuestionario se encontraban nueve elecciones entre una cantidad de dinero pequeña sólo para el participante y una cantidad de dinero grande sólo para alguna de las personas de su lista. La cantidad de dinero sólo para el participante se presentó en la columna izquierda (columna A) de cada hoja y varió secuencialmente entre \$50 y \$850 en intervalos de \$100 pesos (Rachlin & Jones, 2007). Para la mitad de los participantes de cada grupo esta cantidad cambió de forma ascendente. Para la otra mitad de los participantes la cantidad cambió de forma descendente. La columna izquierda (A) del cuestionario fue idéntica en todas las hojas del mismo. La cantidad de dinero sólo para otra persona se presentó en la columna derecha (B) y se mantuvo fija en \$750 sólo para la persona #N de la lista imaginaria. Para cada participante, la distancia social (#N) de la columna derecha fue la misma en las nueve elecciones que se presentaron en una página dada, pero difirió entre las páginas. Esto es, en cada página se probó una distancia social distinta, y fueron las siguientes: las personas #1, 2, 5, 10, 20, 50 y 100 de la lista imaginaria. Estas distancias sociales se distribuyeron al azar entre las últimas siete hojas del cuestionario. A todos los participantes se les presentó el mismo orden de las distancias sociales (Anexo 3).

Se calculó un punto de indiferencia por cada distancia social probada. Cada punto de indiferencia se estimó como el promedio de las dos cantidades en la opción A entre las cuales el participante cambió de elección de la opción A a la opción B o viceversa. Sin embargo, hubo ocasiones en que los participantes nunca cambiaron de elección, por lo que no hubo dos cantidades que promediar.

Cuando el participante siempre escogió la opción A en una página dada, el punto de indiferencia se calculó como \$0. Si el participante siempre escogió la opción B en una página, el punto de indiferencia se estimó como \$900 (Jones & Rachlin, 2006; Rachlin & Jones, 2007).

### *Tarea de descuento social con el método de ajuste de la magnitud*

La tarea de descuento social con el método de ajuste de la magnitud fue contestada en computadora. Antes de comenzar con esta tarea, se repitió a los participantes las mismas instrucciones de la tarea de descuento social con el método de elección binaria. El método de ajuste de la magnitud estuvo diseñado de la siguiente forma (ver Figura 6). Al comenzar la tarea, aparecía una ventana de color verde en cuya parte superior se encontraba la leyenda “Elige qué prefieres”. Esta ventana contenía dos cuadros blancos, uno a la izquierda y otro a la derecha de la pantalla. Dentro de un cuadro se mostraba una recompensa pequeña y sólo para el participante, mientras que en el otro cuadro se mostraba una recompensa grande y sólo para alguna persona de la lista imaginaria. Debajo de cada cuadro se encontraban dos botones, sobre los cuales el participante debía presionar con el ratón para escoger la recompensa. Los cuadros alternaban de posición de forma aleatoria con cada elección del participante.



*Figura 6* Método de ajuste de la magnitud, en el que aparecía una ventana de color verde con dos recuadros blancos, en cada uno de los cuales se mostraba de forma alternada una recompensa pequeña sólo para el participante y una recompensa grande sólo para alguna de las personas de su lista. Debajo de cada cuadro se encontraba un botón sobre el que el participante debía presionar con el ratón para hacer su elección.

El método de ajuste de la magnitud estuvo formado por siete bloques de ensayos, en cada uno de los cuales se probó una distancia social distinta. Las distancias sociales fueron las mismas que se usaron con el método de elección binaria. Cada bloque estuvo formado por seis elecciones entre una recompensa pequeña sólo para el participante y una recompensa grande sólo para otra persona. En el primer ensayo de cada bloque, el participante debía escoger entre \$750 sólo para la persona #N de su lista imaginaria y la mitad de esa cantidad sólo para él. En cada ensayo subsecuente, la cantidad de la recompensa chica se ajustó con base en las elecciones previas del participante. Específicamente, si el participante escogía la recompensa chica, su magnitud disminuía en el siguiente

ensayo; por el contrario, si el participante escogía la recompensa grande, la cantidad de la recompensa chica aumentaba. La recompensa grande se mantuvo fija en \$750 sólo para alguna persona que se encontraba a una distancia social dada en todos los ensayos de todos los bloques.

El tamaño del ajuste de la recompensa chica disminuyó conforme transcurrieron los ensayos. El primer ajuste era la mitad de la diferencia entre la cantidad grande y la cantidad chica presentadas en el primer ensayo. Con cada ensayo subsecuente, el ajuste de la magnitud de la recompensa chica se reducía a la mitad del ajuste anterior. A modo de ejemplo, en el primer ensayo el participante debía escoger entre \$375 sólo para él y \$750 sólo para la persona #N de su lista. Si el participante escogía la cantidad chica, en el siguiente ensayo debía escoger entre \$187.50 sólo para él y \$750 sólo para la persona #N de su lista. Si en este ensayo el participante escogía la cantidad grande, en el siguiente ensayo el participante debía escoger entre \$281.25 sólo para él y \$750 sólo para la persona #N de su lista. Por cada bloque, el punto de indiferencia se estimó como la cantidad chica que se habría presentado en una séptima elección. Tanto las magnitudes de la recompensa pequeña como los puntos de indiferencia se redondearon al número entero más cercano.

#### *Procedimiento del campo de fútbol*

Al terminar las tareas de descuento social con ambos métodos, se entregó a los participantes una última hoja con las siguientes instrucciones.

*Ahora imagínate a ti mismo sobre un amplio campo de fútbol junto con las 100 personas de tu lista. La cercanía en el campo entre ti y cada una de las personas de tu lista es proporcional a qué tan cercano te sientes con esa*

*persona. Por ejemplo, si una persona dada se encuentra a 10 metros de ti, entonces una persona con la que te sientas el doble de cercano(a) estará a 5 metros de ti, y una con la que sientas la mitad de cercanía estará a 20 metros de ti. Vamos a preguntarte por distancias que corresponden a algunas personas de tu lista imaginaria.*

*Recuerda que no hay límites de distancia, no importa de qué tan cerca o de qué tan lejos se trate; incluso un millón de kilómetros o un centímetro son medidas aceptadas. Sin embargo, no digas que una persona se encuentra a cero de distancia de ti, y en vez de eso, piensa en una distancia muy corta. Tampoco digas que una persona se encuentra infinitamente lejana de ti, y en vez de eso, piensa en una distancia muy larga.*

*No hay respuestas correctas o incorrectas. Únicamente queremos que expreses qué tan cercano te sientas a otras personas en términos de distancias: mientras más cercano te sientas con otra persona, deberías ponerla más cercana en el campo; mientras más lejano te sientas con otra persona, debería estar más alejada de ti en el campo. Sólo juzga de acuerdo a tus propios criterios de cercanía y distancia.*

*Por favor, ahora responde las siguientes preguntas. Siéntete libre de usar las unidades que desees (centímetros, metros, kilómetros, sólo indica qué unidad de medida es).*

- 1. ¿Qué tan lejos de ti en el campo se encuentran las siguientes personas?*
- 2. ¿A qué distancia de ti en el campo de fútbol pondrías a un compañero al azar de alguna de tus clases o de tu trabajo?*

Se pidió a los participantes que asignaran una distancia física dentro del campo de fútbol imaginario a las personas #1, 2, 5, 10, 20, 50 y 100 de su lista de personas cercanas. A todos los participantes se les presentó el mismo orden de las distancias sociales, el cual fue asignado de forma aleatoria. Como se muestra en las instrucciones, también se les pidió que asignaran una distancia física a alguna persona al azar de sus clases o de su trabajo. Independiente de la unidad de medida con que los participantes respondieron, todas las distancias fueron convertidas a metros.

Al terminar esta tarea, el experimentador informó a los participantes que su colaboración de esa sesión había concluido, y les confirmó el día y la hora en que podrían asistir a la segunda sesión del estudio.

## **Segunda sesión**

Al inicio de la segunda sesión, el experimentador le recordó a los participantes el folio que se les asignó en la primera sesión, y les indicó que lo escribieran al inicio de cada una de las tareas que resolverían ese día.

### *Juegos del Dilema del Prisionero*

La primera tarea de la segunda sesión consistió en seis páginas que contenían cinco juegos del dilema del prisionero hipotéticos con matrices de pago distintas entre ellas. En la primera hoja de esta tarea se presentaron las instrucciones, que fueron las siguientes.

*Cada participante en este experimento tiene un compañero asignado de forma aleatoria, que es alguno de los otros participantes en este experimento. A continuación, se te pedirá que hagas una serie de elecciones para que tú y tu compañero ganen cierta cantidad hipotética de dinero. Tus elecciones son anónimas, por lo que nadie sabrá lo que escogiste hasta que lo reveles por ti mismo. No hay elecciones buenas ni malas. Sólo queremos saber qué es lo que escogerías si el dinero fuera real. Por favor, tómate tu tiempo para hacer cada una de las elecciones y considera las alternativas cuidadosamente.*

*En cada uno de los siguientes casos, la cantidad de dinero que ganes depende tanto de tu elección como de la elección de tu compañero. La cantidad de dinero que gane tu compañero también depende de la elección de ambos. Dichas cantidades de dinero están determinadas en las tablas que se te presentan a continuación.*

En la parte superior de cada una de las siguientes páginas, se presentó una matriz de pagos distinta, las cuales se muestran en la Figura 7 y fueron las siguientes. En el renglón inferior de la figura, de izquierda a derecha, se muestran las matrices 1-2-3-4, 1-2-5-6 y 1-2-9-10. En la columna central de la figura, de abajo hacia arriba, se muestran las matrices 1-2-5-6, 1-3-5-7 y 1-4-5-8. El orden en que se presentaron las cinco matrices de pagos se asignó de forma aleatoria y cambió para cada participante. En la parte inferior de la página en que se presentó la matriz 1-2-3-4, se mostró la siguiente explicación.

*Los triángulos de la parte superior de cada cuadro indican la cantidad de dinero que ganas (señalada en cursivas y subrayada) por cada combinación de elecciones entre tú y tu compañero. Los triángulos de la parte inferior de cada cuadro indica lo que gana tu compañero.*

*En otras palabras, si tú y tu compañero escogen X, cada uno de ustedes ganará **\$2,000**. Si tú y tu compañero escogen Y, cada uno de ustedes ganará **\$3,000**. Pero si uno de ustedes escoge X y el otro escoge Y, quien escogió X ganará **\$4,000** y el que escogió Y ganará **\$1,000**.*

*Dadas las condiciones descritas previamente, ¿qué escogerías? Encierra en un círculo tu respuesta.*

X o Y

Como se muestra en la Figura 7, las cantidades de dinero que se encontraban dentro de los triángulos de la parte superior de cada cuadro se encontraban señaladas en cursivas y subrayadas, e indicaban lo que ganaba el participante. Las cantidades de dinero que se encontraban dentro de los triángulos de la parte inferior de cada cuadro no tenían algún formato en especial, e indicaban lo que ganaba el otro jugador. Así como los juegos del dilema del prisionero presentados en este estudio fueron hipotéticos, también lo fueron los jugadores con quienes estarían jugando los participantes.

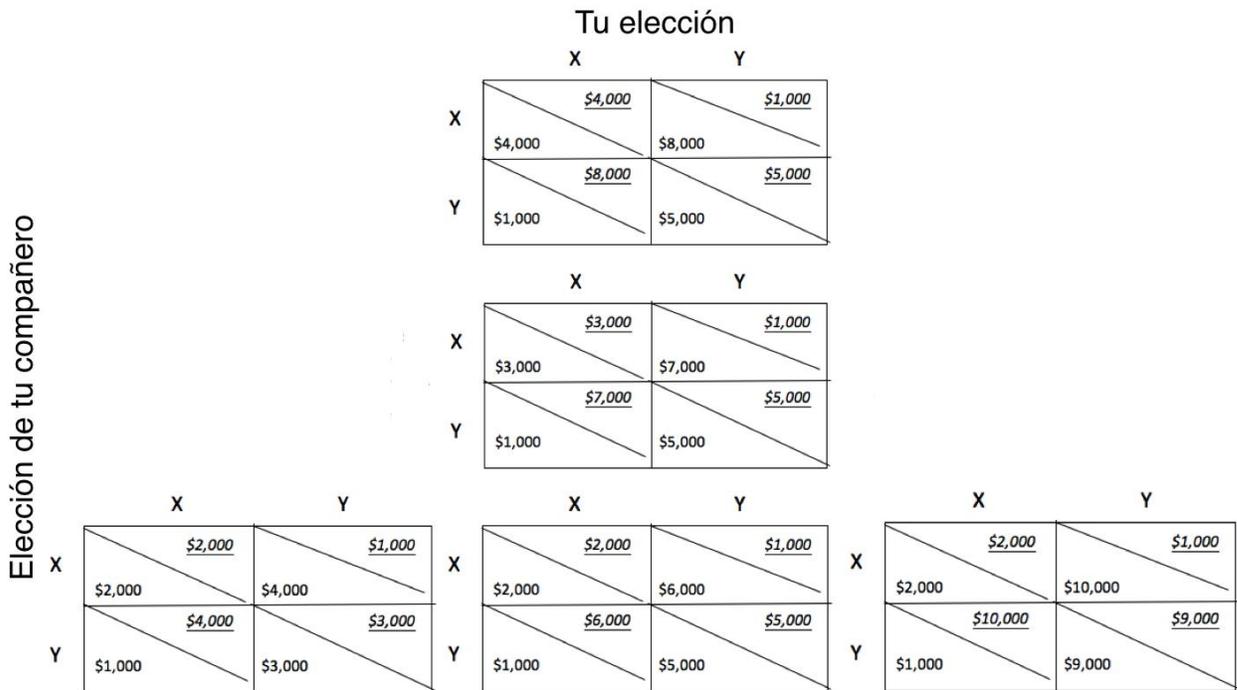


Figura 7 Cinco matrices de pagos que se le presentaron a cada participante en los juegos del dilema del prisionero. La elección de la letra Y representó la opción cooperativa mientras que la elección de X representó la opción de competencia. En cada matriz de pagos, la cantidad de dinero que ganaba el participante se encontraba en los triángulos de la parte superior de cada cuadro, y estuvo señalada en cursivas y subrayada. La cantidad de dinero que ganaba el otro jugador se encontraba en los triángulos de la parte inferior de cada cuadro y no estuvo señalada por algún formato especial.

En todas las matrices de pagos, la letra X representó la opción de deserción, mientras que la Y representó la opción cooperativa. Se escogieron estas letras arbitrariamente con el propósito de que el participante no conociera ni dedujera lo que representaba cada una. Así, en todas las matrices de pagos se cumplían las siguientes condiciones. Si ambos jugadores escogían X, ambos

ganaban la mínima ganancia común; si ambos escogían Y, ambos ganaban la máxima ganancia común; en cambio, si uno escogía X y el otro Y, quien escogía X ganaba la máxima ganancia individual y quien escogía Y ganaba la mínima ganancia individual.

Las matrices de pagos se diferenciaron entre sí por la cantidad de dinero que ganaban ambos jugadores por cada combinación de elecciones. Por ejemplo, si en la matriz de pagos 1-2-9-10 ambos jugadores escogían X, ambos ganaban \$2,000; si ambos escogían Y, ambos ganaban \$9,000; en cambio, si uno escogía X y el otro Y, quien escogía X ganaba \$10,000 y quien escogía Y ganaba solamente \$1,000. Las cinco matrices de pagos cumplieron esta lógica de acuerdo a la nomenclatura que se les asignó (e.g., la matriz 1-2-3-4 señaló ganancias de \$1,000, \$2,000, \$3,000 y \$4,000, respectivamente). Al final de cada una de las matrices de pagos, se les hizo a los participantes la misma pregunta: si elegirían X o Y en la situación descrita en las instrucciones.

Para construir las matrices de pagos que se muestran en la Figura 7, se averiguó qué cantidad *real* de beneficio por cooperar fue necesaria para que los participantes la estimaran como 1 unidad de beneficio *descontado*. Para ello, se obtuvieron los datos de la ecuación de descuento social correspondientes a la muestra del estudio: la tasa de descuento y la posición ordinal en la cual los participantes estimaron que se encontraba una persona al azar de su clase. Estos datos se obtuvieron de las pruebas aplicadas en la primera sesión del estudio.

Por ejemplo, la matriz 1-2-5-6 fue aquella en la cual se esperó que el costo *no descontado* fuera aproximadamente igual que el beneficio *descontado*. Al realizar un análisis para obtener los costos y beneficios reales por cooperar (cf.

Locey, Safin & Rachlin, 2013), se obtuvo lo siguiente. Con respecto al análisis únicamente de los costos por cooperar, cooperar siempre le cuesta \$1,000 al participante sin importar lo que el otro jugador escoja, por las siguientes razones. En el caso en el cual el otro jugador coopera, el participante recibe \$6,000 si defrauda pero \$5,000 si coopera. En el caso en el cual el otro jugador defrauda, el participante recibe \$2,000 si defrauda pero sólo \$1,000 si coopera. Ambos casos implican que al participante siempre le costará \$1,000 cooperar. Con respecto al análisis únicamente de los beneficios por cooperar para la misma matriz de pagos, si el participante coopera siempre dará un beneficio de \$4,000 al otro jugador por las siguientes razones. En el caso en el cual el otro jugador coopera, el otro jugador recibe sólo \$1,000 si el participante defrauda pero recibe \$5,000 si el participante coopera. En el caso en el cual el otro jugador defrauda, el otro jugador recibe \$2,000 si el participante defrauda pero recibe \$6,000 si el participante coopera. En ambos casos, si el participante escoge cooperar, siempre dará un beneficio de \$4,000 al otro jugador. En conclusión, en la matriz de pagos 1-2-5-6, cooperar siempre costará \$1,000 *no descontados* versus \$4,000 de beneficio *descontados*. Posteriormente, los \$4,000 de beneficio obtenidos a partir del análisis anterior fueron sustituidos en la ecuación de descuento social, junto con los valores de la tasa de descuento social y la posición social en la cual los participantes estimaron que se encontraba una persona anónima obtenidos en este estudio, de la siguiente manera.

$$v = \frac{4000}{1 + 0.088 * 38}$$

$$v = 920.8$$

Dado que el valor de \$4,000 de beneficio *real* resultó en un valor de \$920.8 de beneficio *descontado*, la matriz 1-2-5-6 se conceptualizó como aquella en la cual el costo *no descontado* por cooperar (i.e., \$1,000) fue aproximadamente igual que el beneficio *descontado*.

Las matrices que se muestran en el renglón inferior de la Figura 7 representan, de izquierda a derecha, las matrices en las cuales el costo por cooperar es mayor que el beneficio *descontado* por cooperar, el costo es igual que el beneficio, y el costo es menor que el beneficio, respectivamente. Las matrices que se encuentran en la columna central de la Figura 7 representan, de abajo hacia arriba, las matrices en las cuales el costo es igual que el beneficio *descontado*, el costo es el doble que el beneficio, y el costo es el triple que el beneficio, respectivamente.

#### *Procedimiento de reversión de preferencias entre recompensas cedidas*

Al iniciar la última parte del estudio, en la computadora, se les presentó nuevamente a los participantes las instrucciones en que tenían que imaginar una lista de sus 100 personas más cercanas, donde la persona #1 fuera su amigo, amiga o pariente más cercano, y la persona #100 fuera alguien que reconociera pero que era posible que no supiera su nombre. También se les volvió a presentar la instrucción en la que tenían que asignarle una distancia física dentro de un campo de fútbol imaginario a las personas de su lista.

La tarea de reversión de preferencias en descuento social estuvo conformada por cuatro condiciones, con seis bloques de elecciones cada una.

Entre cada una de las condiciones de la tarea se alargó la distancia social entre el participante ( $P_0$ ) y la persona cercana ( $P_N$ ), cuya posición se mantuvo fija a lo largo de toda la condición. Se probaron las siguientes distancias sociales entre  $P_0$  y  $P_N$ : 0, 10, 20 y 30 metros<sup>7</sup>, mismas que recibieron el nombre de *distancia social física de inicio*. Además, cada condición estuvo conformada por seis bloques de elecciones, en cada uno de los cuales se varió la distancia social de la persona lejana ( $P_{N+M}$ ) con respecto a la persona cercana ( $P_N$ ). Las distancias sociales probadas entre  $P_{N+M}$  y  $P_N$  fueron 1, 5, 10, 20, 50 y 100 metros. Por último, cada uno de los seis bloques estuvo conformado por seis elecciones entre una recompensa pequeña para  $P_N$  y una recompensa más grande para  $P_{N+M}$ . Así, el participante realizó 144 elecciones a lo largo de toda la tarea.

En cada uno de los bloques de cada condición de la tarea de descuento social se empleó el procedimiento de ajuste de la magnitud utilizado en la primera sesión del estudio, esta vez expresando las distancias sociales como distancias físicas. A lo largo de todas las elecciones de cada bloque, la magnitud de la recompensa grande se mantuvo fija en \$750; por el contrario, en cada elección subsecuente, la magnitud de la recompensa pequeña se ajustó con base en las elecciones previas del participante. En el primer ensayo de cada bloque, el participante debía escoger entre \$750 sólo para  $P_{N+M}$  y la mitad de esa cantidad para  $P_N$ . Si el participante escogía la recompensa pequeña, su magnitud disminuía en el siguiente ensayo; si el participante escogía la recompensa grande, la

---

<sup>7</sup> En la condición en la cual se probaron 0 metros como distancia entre  $P_0$  y  $P_N$ , en realidad el participante realizó elecciones entre una recompensa pequeña para sí mismo y una recompensa más grande para otra persona. Por lo tanto, esta condición fue una replicación de la tarea de descuento social de Rachlin y Jones (2007), esta vez expresando las distancias sociales como distancias físicas.

magnitud de la recompensa pequeña aumentaba. El tamaño del ajuste de la recompensa pequeña se reducía a la mitad con cada ensayo subsecuente. Por ejemplo, en la condición en la cual se probó 40 metros como distancia social física de inicio, en el bloque en que se probaron 10 metros como distancia entre  $P_N$  y  $P_{N+M}$ , la primera elección fue entre \$750 para la persona que se encontraba a 50 metros del participante ( $P_{50m}$ ) y \$375 para la persona que se encontraba a 40 metros ( $P_{40m}$ ). Si el participante escogía la recompensa pequeña, entonces la siguiente elección sería entre \$750 para  $P_{50m}$  y \$187.50 para  $P_{40m}$ . Si en este último ensayo el participante escogía la recompensa grande, en el siguiente ensayo la elección sería entre \$750 para  $P_{50m}$  y \$281.25 para  $P_{40m}$ . Para cada uno de los bloques de cada condición se obtuvo un punto de indiferencia, el cual se calculó como la magnitud de la recompensa pequeña que se habría presentado en una séptima elección. Por lo tanto, en cada una de las cuatro condiciones de la tarea se obtuvieron seis puntos de indiferencia, a partir de los cuales se calcularon las tasas de descuento social y las áreas bajo la curva. Tanto las magnitudes de las recompensas mostradas a los participantes como los puntos de indiferencia fueron redondeados al número entero más cercano.

En la Figura 8 se muestran las primeras elecciones que se les presentaron a los participantes en algunos de los seis bloques probados, correspondientes a cada una de las cuatro condiciones. El orden de aplicación de las cuatro condiciones de la tarea de descuento social, así como de cada uno de los seis bloques que las conformaron, se asignó aleatoriamente y difirió entre los participantes. Al finalizar la tarea, el experimentador informó al participante que su

colaboración había concluido y le entregó su recompensa por participar en la investigación.

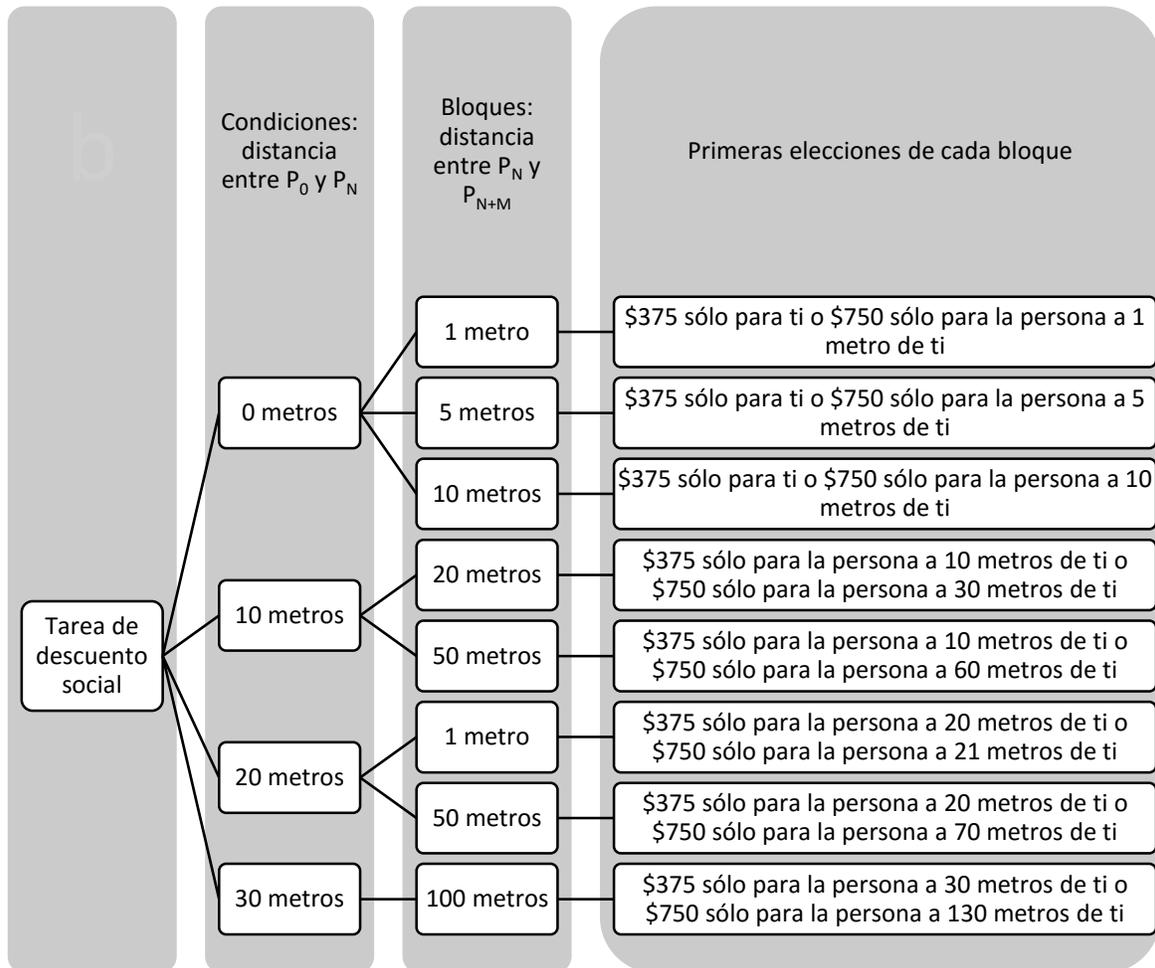


Figura 8 Primeras elecciones que se presentaron a los participantes en algunos de los seis bloques probados, correspondientes a cada una de las cuatro condiciones.

## RESULTADOS

El propósito general de este estudio fue probar si el modelo hiperbólico es, en efecto, la mejor descripción del descuento social, no sólo como uno con el cual se

obtienen buenos ajustes con los datos, sino como uno que ofrece predicciones en la conducta cooperativa, así como una implicación empírica en la conducta de elección. Para investigar el poder predictivo del modelo hiperbólico de descuento social, se probó el balance costos-beneficios (Rachlin & Locey, 2011) con diferentes matrices de pagos de juegos del dilema del prisionero. La implicación empírica del modelo hiperbólico que se investigó fue la reversión en la preferencia entre pares de recompensas que se van a dar a otras personas conforme se añaden incrementos iguales de distancia social a ambas recompensas.

En primer lugar, las diferentes matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero fueron construidas con base en la sugerencia de Rachlin y Locey (2011) de que los costos son percibidos con su valor real, mientras que los beneficios hacia otras personas son percibidos con un valor descontado en función de la distancia social. Siguiendo este razonamiento, para construir las matrices de pagos, fue necesario conocer la magnitud real de beneficio que los participantes estimarían con un valor descontado de 1. De esta forma, los costos y los beneficios por cooperar podrían ser manipulados sistemáticamente por el investigador entre cada una de las matrices de pagos. Además, para conocer la magnitud real de beneficio que los participantes estimarían con un valor descontado de 1, se obtuvieron los datos necesarios de la ecuación de descuento social,  $y = \frac{A}{1+k_{social}N}$ , es decir,  $k_{social}$  y  $N$ . El objetivo principal de la primera sesión del presente estudio fue aplicar las tareas necesarias para obtener estos dos datos.

La primera parte de la sección de Resultados muestra todos los hallazgos obtenidos con respecto a las tareas aplicadas en la primera sesión del estudio. Para obtener la tasa de descuento social ( $k_{social}$ ) se aplicaron tareas de descuento social con dos métodos diferentes. Las razones para aplicar dos métodos diferentes fueron determinar si el método empleado produjo alguna diferencia en las tasas de descuento social, pero principalmente, averiguar cuál método presentó un mejor ajuste para utilizarlo durante el resto del estudio. Para obtener la distancia social ordinal ( $N$ ) que los participantes le asignarían a una persona anónima se aplicó el procedimiento del *campo de fútbol*, en el cual los participantes le asignaron una distancia física a algunas de las personas de su lista imaginaria, así como a una persona anónima. Finalmente se obtuvo la función que mejor describió la relación entre las distancias sociales ordinal y física. Con esta función, se obtuvo el dato ordinal de  $N$  para una persona anónima, ya que se usó para construir las matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero, los cuales también se jugaron contra personas anónimas.

La segunda parte de la sección de Resultados consiste en una explicación de la forma en como se sustituyeron los valores de  $k_{social}$  y  $N$ , obtenidos en la primera sesión, en la ecuación de descuento social, para obtener la magnitud real de la recompensa ( $A$ ) de beneficio necesaria para que el participante la estimara con un valor de 1 unidad. Una vez conociendo esta magnitud real, se explica cómo el investigador manipuló sistemáticamente los costos y los beneficios por cooperar y

construyó así las matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero utilizadas en la segunda sesión del estudio.

La última parte de la sección muestra los resultados principales de todo el estudio. Primero, se muestra el porcentaje de participantes que cooperó en cada una de las matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero, en las cuales se variaron los costos y los beneficios por cooperar. Después se muestran las cuatro tasas de descuento social y las áreas bajo la curva (AUC) grupales obtenidas en las cuatro condiciones del procedimiento de la reversión de preferencias de descuento social, es decir, cada tasa de descuento y AUC correspondió a una de las cuatro distancias sociales físicas de inicio probadas. Dado que el AUC refleja la frecuencia de elecciones que hicieron los participantes por una recompensa grande para una persona lejana (i.e., AUC cercana a 1.0), o bien, por una recompensa pequeña para una persona cercana (i.e., AUC cercana a 0.0), las diferencias significativas entre las AUCs obtenidas en cada condición indicarían que los participantes mostraron la reversión de preferencias esperada.

En la Tabla 2 se muestran los datos sociodemográficos de los 142 participantes que colaboraron en la primera sesión de la presente investigación.

Tabla 2

*Características de la muestra que participó en la primera sesión del estudio*

Categoría	Características de la muestra
Sexo	108 mujeres 34 hombres
Edad	Media = 20 años, 7 meses Mínima = 18 años, 3 meses Máxima = 26 años, 4 meses
Nivel de estudios	141 cursando licenciatura 1 con preparatoria terminada
Licenciatura que estudian	133 psicología 2 ciencias de la comunicación 1 administración de empresas 1 fotografía 1 mercadotecnia 1 medicina 1 contaduría 1 economía
Número de personas en su hogar	Media = 4.09 Desviación estándar = 1.91 Mínimo = 1 Máximo = 20
Ingreso mensual total en su hogar	Media = 13,691.54

---

	Desviación estándar = 12,494.18
	Mínimo = 1,000
	Máximo = 100,000
¿Ha participado en alguna	133 no
investigación sobre toma de	9 sí
decisiones?	

---

Para ambas tareas de descuento social aplicadas en la primera sesión, con el método de elección de binaria y con el método de ajuste de la magnitud, las variables dependiente e independiente fueron las mismas. La variable dependiente fueron los puntos de indiferencia, los cuales representan la cantidad máxima de dinero que el participante estuvo dispuesto a renunciar para sí mismo por dar \$750 a una persona dada de su lista. Estos puntos de indiferencia muestran el valor subjetivo de la recompensa que el participante estuvo dispuesto a ceder. La variable independiente fue la distancia social entre el participante y las personas de su lista imaginaria. Los datos se analizaron con el programa SigmaPlot 12.0 con análisis de regresión no lineal, a partir del cual se obtuvieron los ajustes de los datos conforme a la función hiperbólica.

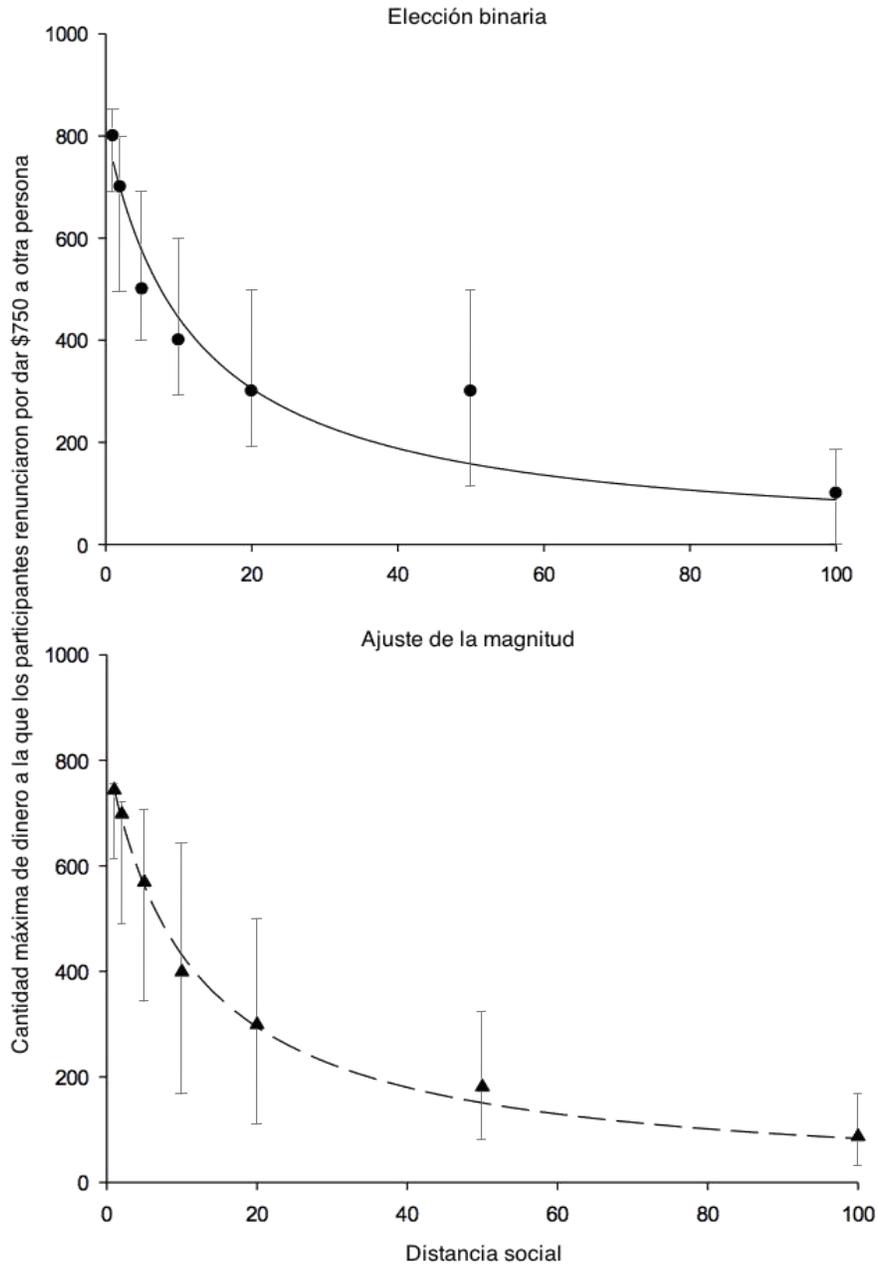
Para la tarea de descuento social con el método de elección binaria, los puntos de indiferencia se calcularon promediando las dos cantidades de dinero de la columna A (i.e., opción egoísta) entre las cuales el participante revirtió su elección entre las columnas A y B. Sin embargo, hubo participantes que revirtieron su elección más de una vez en alguna de las distancias sociales probadas, por lo

que fue imposible calcular el punto de indiferencia y fueron excluidos de la muestra. De los 142 participantes que resolvieron las pruebas de la primera sesión, 58 fueron excluidos de la tarea de descuento social con el método de elección binaria por la razón descrita previamente, por lo que a continuación se reportan los datos de 84 participantes para esta tarea.

En la parte superior de la Figura 9, los círculos negros muestran las medianas de los puntos de indiferencia<sup>8</sup>, obtenidos con el método de elección binaria, en función de las distancias sociales probadas. Se encontró que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar a una cantidad menor de dinero conforme aumentó la distancia social que mantenían con la otra persona. Se encontró además que la relación entre los puntos de indiferencia y la distancia social se ajustó de acuerdo a la función hiperbólica,  $R^2 = 0.92$ ,  $p < 0.001$ ,  $A = 812.11$ ,  $k_{social} = 0.083$ , la cual se muestra con la línea continua. Para todos los ajustes hiperbólicos presentados en este estudio, se mantuvieron dos parámetros libres: el valor no descontado de la recompensa (**A**) y la tasa de descuento social (**k<sub>social</sub>**).

---

<sup>8</sup> Los ajustes hiperbólicos y las áreas bajo la curva de este estudio fueron obtenidos a partir de las medianas de los puntos de indiferencia de acuerdo a la sugerencia de Jones y Rachlin (2006), ya que las medias de los puntos de indiferencia serían afectadas por valores extremos. Además, se obtuvieron mejores ajustes hiperbólicos globales con las medianas de los puntos de indiferencia que con las medias.



*Figura 9* Cantidad máxima de dinero a la que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para sí mismos por dar \$750 a una persona #N de su lista imaginaria, con ambos métodos de descuento social probados. Las líneas continua y discontinua representan los ajustes hiperbólicos; las líneas verticales muestran los percentiles 25 y 75 de cada punto de indiferencia.

Para la tarea de descuento social con el método de ajuste de la magnitud, como su nombre lo indica, la magnitud de la opción egoísta se ajustaba automáticamente con base en las elecciones del participante. Los puntos de indiferencia fueron las cantidades de la opción egoísta que se habrían presentado en una séptima elección. Así, los puntos de indiferencia también se calcularon automáticamente por lo que no hubo participantes excluidos de la muestra con este método. A continuación, se presentan los datos de los 142 participantes para esta tarea.

En la parte inferior de la Figura 9 los triángulos muestran las medianas de los puntos de indiferencia, obtenidos con el método de ajuste de la magnitud, en función de las distancias sociales probadas. Se encontró nuevamente que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar a una cantidad menor de dinero conforme aumentó la distancia social que mantenían con otra persona. También se encontró que la función hiperbólica describió la relación entre los puntos de indiferencia y la distancia social,  $R^2 = 0.99$ ,  $p < 0.0001$ ,  $A = 810.62$ ,  $k_{\text{social}} = 0.088$ , la cual se muestra con la línea discontinua.

Posteriormente se realizó una comparación y se obtuvo una correlación entre los métodos de elección binaria y de ajuste de la magnitud, únicamente con los 84 participantes que no fueron excluidos del método de elección binaria. Dado que no todos los 84 participantes mostraron un ajuste hiperbólico y fue imposible obtener sus tasas de descuento social, se utilizaron las áreas bajo la curva (AUC, por su acrónimo en inglés) de cada uno de los participantes para ambos métodos. Las AUCs son un dato análogo de las tasas de descuento, y se calcularon sumando las áreas de los trapecios obtenidos al normalizar las distancias sociales

y los puntos de indiferencia (cf. Myerson, Green & Warusawitharana, 2001). El AUC es un valor que varía entre cero y uno; en el caso del descuento social, un valor cercano a cero refleja mayor conducta egoísta (i.e., mayor número de elecciones de la recompensa pequeña sólo para el participante) mientras que un valor cercano a uno refleja mayor conducta altruista (i.e., mayor número de elecciones de la recompensa grande sólo para la persona #N). Se encontró que los datos de AUC no se distribuyeron normalmente<sup>9</sup>, tanto con el método de elección binaria, sesgo = 0.39, curtosis = -0.59, como con el método de ajuste de la magnitud, sesgo = 0.62, curtosis = -0.44, por lo que se empleó estadística no paramétrica para obtener los resultados.

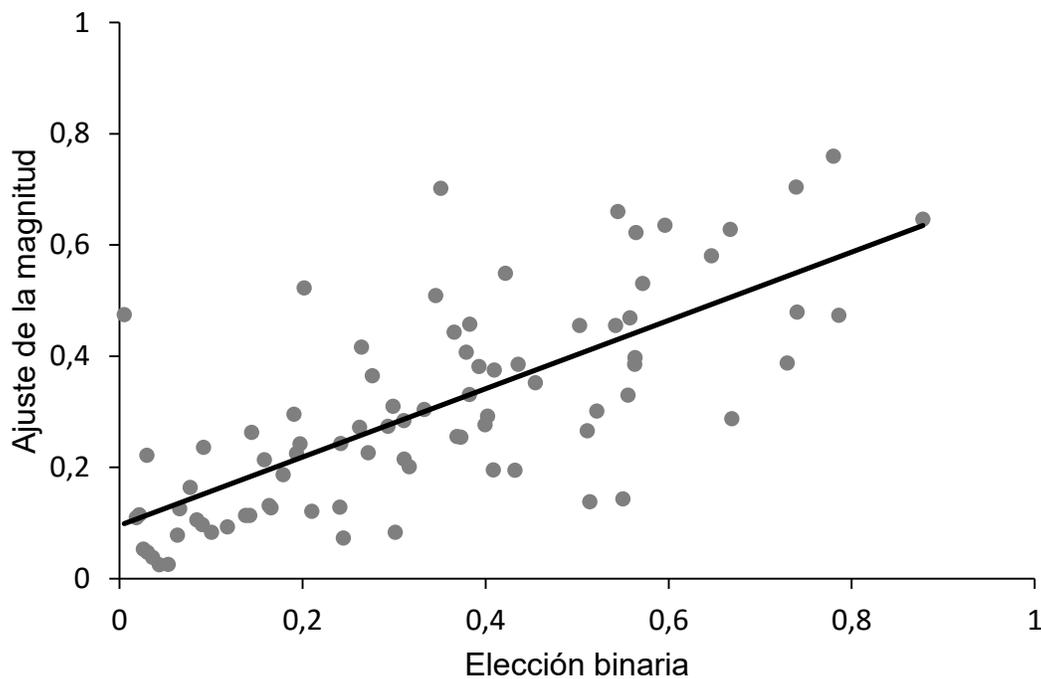
En la Figura 10 se muestra la correlación entre las AUCs obtenidas con el método de elección binaria y las AUCs obtenidas con el método de ajuste de la magnitud. El coeficiente de Spearman,  $r = 0.737$ ,  $p < 0.0001$ , mostró una correlación significativa entre las AUC de ambos métodos. Posteriormente se realizó una prueba de suma de rangos de Wilcoxon para comparar ambos métodos, con la cual se encontró que el método de elección binaria (i.e., 0.316) produjo un AUC significativamente mayor que el método de ajuste de la magnitud (i.e., 0.274),  $Z = -2.15$ ,  $p = 0.031$ .

Como información adicional, se realizó una comparación entre los coeficientes de determinación de los ajustes hiperbólicos obtenidos por cada participante con ambos métodos, elección binaria y ajuste de la magnitud. Se obtuvo que únicamente 42 participantes presentaron un ajuste hiperbólico

---

<sup>9</sup> Para que una distribución sea considerada normal, se requiere que los valores de sesgo varíen entre -0.5 y 0.5, y que los valores de curtosis varíen entre 2 y 4 (Siegel, 1985).

significativo con ambos métodos. Dado que los coeficientes de determinación para ambos métodos no se ajustaron de acuerdo a una curva normal (elección binaria: sesgo = -0.451, curtosis = -1.221; ajuste de la magnitud: sesgo = -0.952, curtosis = -0.084), se procedió a compararlos con estadística no paramétrica. Una prueba de suma de rangos de Wilcoxon mostró que, a pesar de que tanto la media como la mediana de los coeficientes de determinación obtenidos con el método de ajuste de la magnitud fueron mayores que los obtenidos con el método de elección binaria, esta diferencia no fue significativa,  $Z = -0.857$ ,  $p = 0.39$ . Sin embargo, el coeficiente de determinación obtenido a partir de las medianas de los puntos de indiferencia con el método de ajuste de la magnitud (i.e.,  $R^2 = 0.99$ ) fue mayor que con el método de elección binaria (i.e.,  $R^2 = 0.92$ ).

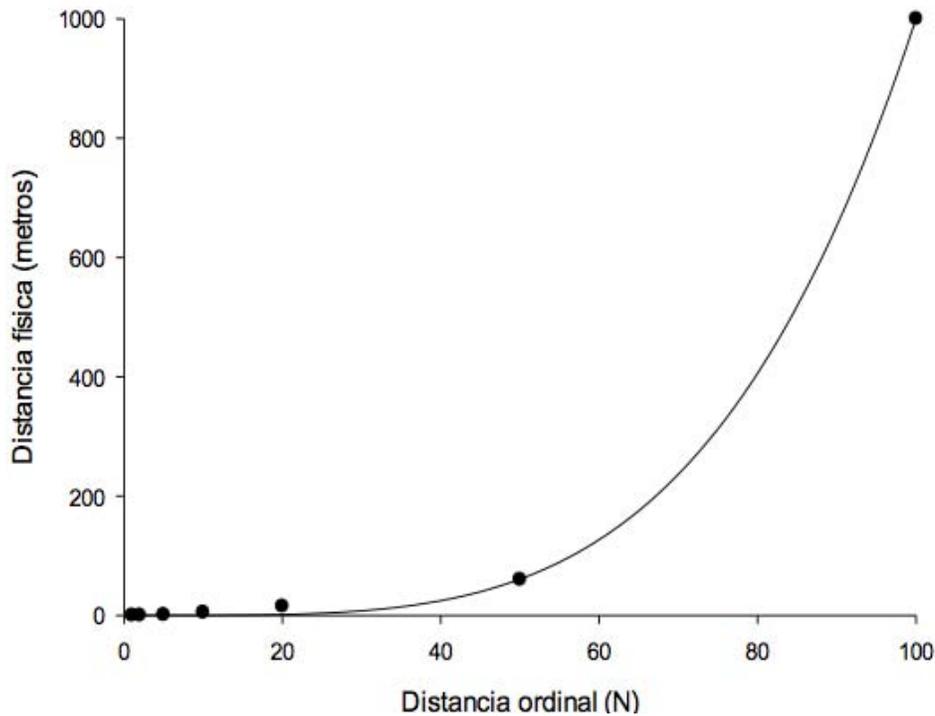


*Figura 10* Correlación entre las AUCs obtenidas con el método de elección binaria y las AUC obtenidas con el método de ajuste de la magnitud.

Con respecto al procedimiento del campo de fútbol, cada uno de los 142 participantes asignó una distancia física entre él y las personas de su lista imaginaria por las cuales se le preguntó. En términos generales, los participantes no tuvieron problema al asignar las distancias físicas. Únicamente hubo dos participantes cuya respuesta fue ambigua y que contestaron, por ejemplo, “la persona #20 se encontraría entre 30 y 60 metros”, por lo que fueron excluidos de la muestra. Se calcularon las medianas de las distancias físicas para cada distancia social probada. Posteriormente, se encontró que la ecuación que explicó de mejor manera los datos de las distancias sociales físicas en función de las distancias sociales ordinales fue una de poder,  $R^2 = 0.999$ ,  $p < 0.0001$ ,  $a = 8.33 \cdot 10^{-6}$ ,  $b = 4.0398$ , la cual se expresa mediante la siguiente ecuación.

$$D = 0.00000833N^{4.0398}$$

En esta ecuación, **D** es la distancia social física que reportaron los participantes, mientras que **N** es la distancia social ordinal, es decir, la posición en la lista en la que se encuentran las personas cercanas al participante. Esta ecuación de poder que relaciona la distancia física en función de la distancia ordinal se ilustra en la Figura 11. Esta función de poder muestra que, para los primeros valores ordinales de distancia social, los participantes les asignaron distancias físicas relativamente cortas. Sin embargo, conforme aumentaron linealmente los valores ordinales (e.g., la persona #100 de la lista), la distancia física que le asignaron los participantes aumentó abruptamente.



*Figura 11* Mediana de las distancias físicas (metros) que los participantes les asignaron a cada una de las personas de su lista ( $N$ ) por las que se les preguntó. La línea continua representa la función de poder que relaciona ambas variables.

Después se obtuvo que la mediana de la distancia física ( $D$ ) en la cual los participantes colocaron a una persona hipotética al azar de alguna de sus clases fue de 20 metros. Para averiguar la distancia social ordinal en la lista ( $N$ ) en la cual los participantes colocarían a la persona al azar, fue necesario despejar la ecuación de poder anterior de tal forma que conociendo el valor de  $D$  (i.e., 20 metros) se obtuviera el valor de  $N$ , de la siguiente manera (cf. Jones, 2007).

$$D = 0.00000833N^{4.0398}$$

$$\frac{D}{0.00000833} = N^{4.0398}$$

$$\sqrt[4.0398]{\frac{D}{0.00000833}} = N$$

$$\frac{\sqrt[4.0398]{D}}{\sqrt[4.0398]{0.00000833}} = N$$

$$\frac{D^{\frac{1}{4.0398}}}{0.00000833^{\frac{1}{4.0398}}} = N$$

$$\frac{D^{0.2475}}{0.00000833^{0.2475}} = N$$

$$\frac{D^{0.2475}}{0.05529} = N$$

$$\frac{1}{0.05529} * D^{0.2475} = N$$

$$N = 18.0876 * D^{0.2475}$$

Se sustituyó la **D** de la ecuación anterior por los 20 metros que los participantes le asignaron a la persona al azar. Así se encontró que los participantes de la muestra de este estudio estimaron que una persona al azar se encontraba en la posición #38 de la lista imaginaria. Dicho de otra forma, este dato es la distancia social ordinal (**N**) en la cual los participantes colocarían a una persona anónima, y se utilizará más adelante para sustituirlo en la ecuación general de descuento social.

En comparación con el método de elección binaria, con el método de ajuste de la magnitud no se excluyeron participantes de la muestra y se obtuvo un mejor ajuste global de la función hiperbólica con los datos. Así, se utilizó la tasa de descuento social grupal obtenida con el método de ajuste de la magnitud ( $k_{social} = 0.088$ ) y la posición ordinal en la cual los participantes estimaron que se

encontraba una persona al azar ( $N = 38$ ), para sustituir los valores en la ecuación de descuento social de la siguiente forma.

$$y = \frac{A}{1 + k_{social}N}$$

$$y = \frac{A}{1 + 0.088 * 38}$$

Posteriormente, para construir las matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero, se calculó la magnitud de recompensa real ( $A$ ) necesaria para que tuviera un valor descontado ( $y$ ) igual a 1. Este paso fue indispensable para variar sistemáticamente los costos y los beneficios por cooperar en cada una de las matrices de pagos, dado que los primeros se mantienen con su valor real y los segundos son percibidos con un valor descontado mediante la ecuación de descuento social (Rachlin & Locey, 2011). Por ejemplo, en la matriz de pagos en la cual se manipuló que el costo *no descontado* fuera igual al beneficio *descontado*, si el costo por cooperar fue de \$1,000, fue necesario averiguar la cantidad de dinero de beneficio por cooperar real necesaria para que los participantes de la muestra la percibieran con el mismo valor de \$1,000.

Para conocer la magnitud real de beneficio ( $A$ ) necesaria para que fuera percibida subjetivamente ( $y$ ) como 1 unidad, se despejó el valor de  $A$  de la siguiente forma.

$$y = \frac{A}{1 + k_{social}N}$$

$$y(1 + k_{social}N) = A$$

$$y + yk_{social}N = A$$

$$1 + (1 * 0.088 * 38) = A$$

$$A = 4.344$$

De esta forma se encontró que se necesitaba una magnitud de 4 unidades de beneficio social por cooperar para que fuera aproximadamente equivalente a 1 unidad descontada. Este dato fue la base para construir las cinco matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero que los participantes contestaron en la segunda sesión del estudio.

Por ejemplo, la matriz de pagos que se muestra en el renglón inferior de la columna central de la Figura 7 es la matriz 1-2-5-6, en la cual se conceptualizó que el costo *no descontado* por cooperar era aproximadamente igual que el beneficio *descontado* por cooperar. En esta matriz, si ambos participantes escogen la opción Y, ambos se llevan \$5,000; si ambos escogen la opción X, ambos se llevan \$2,000; si uno escoge Y y el otro X, quien escogió Y se lleva sólo \$1,000 mientras que quien escogió X se lleva \$6,000.

Al analizar la matriz 1-2-5-6 en términos de costos y beneficios por cooperar, se obtiene lo siguiente.

- **Cooperar siempre le costará al participante \$1,000 por las siguientes razones.** En el caso en el cual el otro jugador defrauda (i.e., escoge X), si el participante también defrauda obtiene \$2,000, pero si coopera obtiene sólo \$1,000. En el caso en el cual el otro jugador coopera (i.e., escoge Y), si el participante defrauda obtiene \$6,000, pero si coopera obtiene sólo \$5,000. Por lo tanto, al participante siempre le costará \$1,000 cooperar.
- **Al cooperar, el participante siempre le dará al otro jugador \$4,000 de beneficio por las siguientes razones.** En el caso en el cual el otro jugador

defrauda (i.e., escoge X), si el participante defrauda el otro jugador se lleva \$2,000, pero si el participante coopera el otro jugador se lleva \$6,000. En el caso en el cual el otro jugador coopera (i.e., escoge Y), si el participante defrauda el otro jugador se lleva sólo \$1,000, pero si el participante coopera el otro jugador se lleva \$5,000. Por lo tanto, cuando el participante elige cooperar, le da \$4,000 de beneficio *real* al otro jugador

Al sustituir los \$4,000 de beneficio *real* en la ecuación de descuento social con los datos de  $k_{social}$  y de  $N$  mencionados previamente, se obtiene lo siguiente.

$$y = \frac{A}{1 + k_{social}N}$$

$$y = \frac{4000}{1 + 0.088 * 38}$$

$$y = 920.81$$

De esta forma, se obtiene que para la matriz de pagos 1-2-5-6, el costo por cooperar (i.e., \$1,000) es aproximadamente igual que el beneficio descontado por cooperar (i.e., \$921). El resto de las matrices de pagos se construyeron bajo el mismo razonamiento.

- En la matriz 1-2-3-4 (renglón inferior de la columna izquierda de la Figura 7) el costo por cooperar fue mayor que el beneficio descontado por cooperar, por lo que se esperó que menos del 50% de los participantes cooperaran.
- En la matriz 1-2-5-6 (renglón inferior de la columna central de la Figura 7) el costo fue aproximadamente igual que el beneficio, por lo que se esperó aproximadamente un 50% de participantes que cooperaran.

- En la matriz 1-2-9-10 (renglón inferior de la columna derecha de la Figura 7) el beneficio fue mayor que el costo, por lo que se esperó que más del 50% de los participantes cooperaran.
- En las matrices 1-3-5-7 (renglón central de la columna central de la Figura 7) y 1-4-5-8 (renglón superior de la columna central) el costo es aproximadamente el doble y el triple que el beneficio, respectivamente, por lo que se esperó que conforme el costo por cooperar aumentaba, el porcentaje de cooperación disminuyera sistemáticamente.

En la parte superior de la Figura 12 se muestra, de izquierda a derecha, el porcentaje de participantes que cooperaron en las matrices de pagos en las cuales el costo por cooperar fue mayor que el beneficio por cooperar (i.e., 1-2-3-4), el costo fue igual que el beneficio (i.e., 1-2-5-6), y el beneficio fue mayor que el costo (i.e., 1-2-9-10). Se obtuvo que en la matriz 1-2-3-4 cooperó menos del 50% de los participantes. También se encontró que con la matriz 1-2-5-6 cooperó aproximadamente el 50% de los participantes. Sin embargo, se obtuvo que con la matriz 1-2-9-10 cooperó menos del 50% de los participantes. Después se averiguaron las diferencias entre los porcentajes de participantes que cooperaron entre pares de matrices con pruebas McNemar para muestras relacionadas. Este estadístico mostró que no hubo diferencias significativas entre el porcentaje de cooperación con las matrices 1-2-3-4 y 1-2-5-6,  $\chi^2 = 3.51$ ,  $p = 0.06$ , ni entre las matrices 1-2-5-6 y 1-2-9-10,  $\chi^2 = 0.031$ ,  $p = 0.86$ .

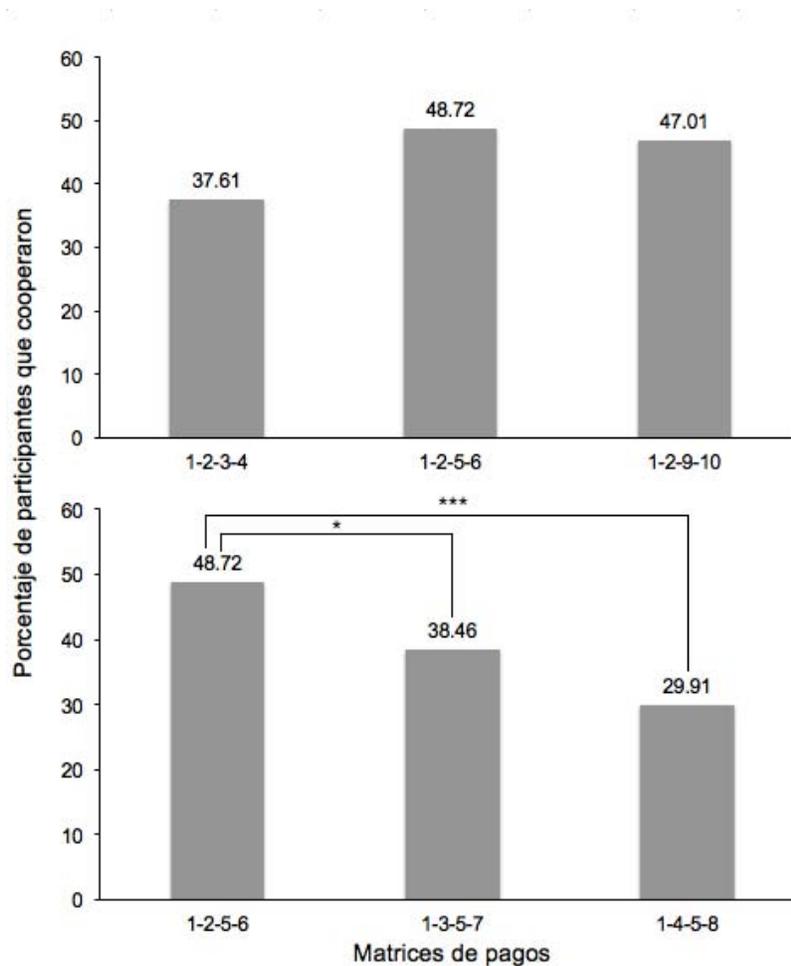


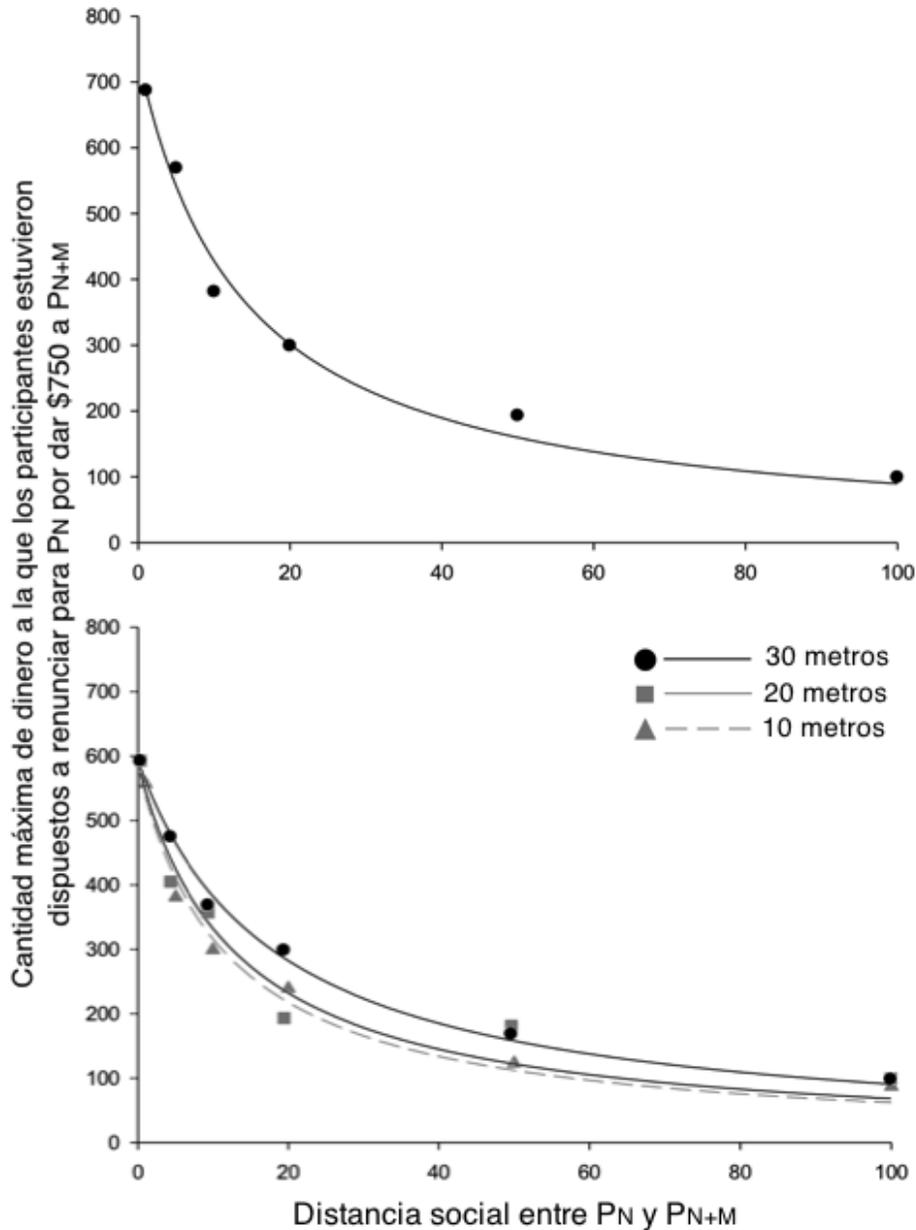
Figura 12 Porcentaje de participantes que cooperaron en cada una de las cinco matrices de pagos en los juegos del dilema del prisionero. La matriz 1-2-5-6 se muestra en ambas gráficas con fines comparativos.

\*  $p = 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.001$

En la parte inferior de la Figura 12 se muestra, de izquierda a derecha, el porcentaje de participantes que cooperaron en las matrices de pagos en las cuales el costo fue igual que el beneficio (i.e., 1-2-5-6), el costo fue el doble que el beneficio (i.e., 1-3-5-7), y el costo fue el triple que el beneficio (i.e., 1-4-5-8). La matriz 1-2-5-6 se vuelve a mostrar en esta sección de la figura únicamente con

fines comparativos. Se obtuvo que conforme el costo por cooperar aumentó en las matrices de pagos, el porcentaje de participantes que cooperó disminuyó sistemáticamente. Las pruebas McNemar mostraron que en la matriz 1-3-5-7 hubo un porcentaje de cooperación significativamente menor que en la matriz 1-2-5-6,  $\chi^2 = 3.781$ ,  $p = 0.05$ ; sin embargo, la diferencia entre las matrices 1-3-5-7 y 1-4-5-8,  $\chi^2 = 2.893$ ,  $p = 0.089$ , no fue estadísticamente significativa. Por último, se obtuvo que en la matriz 1-4-5-8 hubo un porcentaje de cooperación significativamente menor que con la matriz 1-2-5-6,  $\chi^2 = 11.025$ ,  $p < 0.001$ .

Con respecto al procedimiento de reversión de preferencias con recompensas compartidas, dentro de cada una de las cuatro condiciones probadas, la variable independiente fue la distancia social física entre  $P_N$  y  $P_{N+M}$ . La variable dependiente fueron los puntos de indiferencia, que representaron la cantidad máxima de dinero que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para  $P_N$  por dar \$750 a  $P_{N+M}$ . Para cada una de las cuatro condiciones probadas, se obtuvieron los ajustes hiperbólicos de las medianas de los puntos de indiferencia en función de las distancias sociales físicas entre  $P_N$  y  $P_{N+M}$ , los cuales se ilustran en la Figura 13. Los datos correspondientes a los ajustes hiperbólicos se muestran en la Tabla 3. Hubo dos parámetros libres: el valor no descontado de la recompensa ( $A$ ) y la tasa de descuento social ( $k_{social}$ ).



*Figura 13* Cantidad máxima de dinero a la que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para  $P_N$  por dar \$750 a  $P_{N+M}$ , en la condición de 0 metros (parte superior) y en las condiciones de 10, 20 y 30 metros (parte inferior) del procedimiento de reversión de preferencias. Los datos se presentan en dos gráficas diferentes únicamente con fines comparativos. Las líneas curvas representan los ajustes hiperbólicos para cada condición, en cada una de las cuales se probó una distancia social física de inicio distinta.

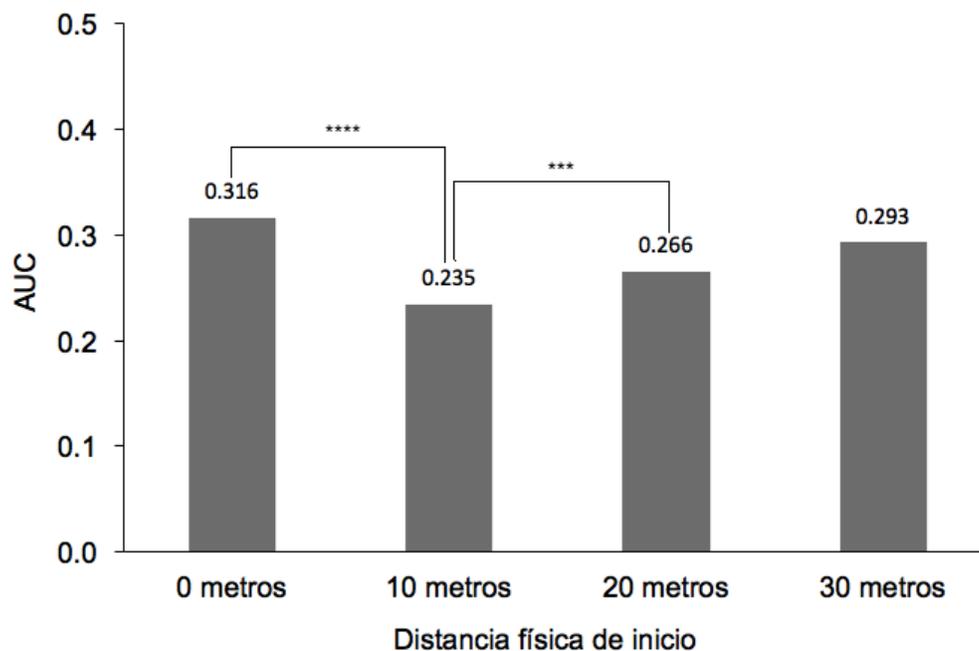
Tabla 3

*Coefficiente de determinación ( $R^2$ ), probabilidad asociada ( $p$ ), valor no descontado de la recompensa ( $A$ ) y tasa de descuento social ( $k_{social}$ ) obtenidos para cada una de las cuatro condiciones del procedimiento de reversión de preferencias, en cada una de las cuales se probó una distancia social física de inicio distinta*

Distancia física de inicio	$R^2$	$p$	$A$	$k_{social}$
0 metros	0.983	0.0001	737.12	0.072
10 metros	0.982	0.0001	488.98	0.084
20 metros	0.951	0.0009	619.76	0.081
30 metros	0.994	< 0.0001	616.697	0.057

Como se muestra en la Tabla 3, los ajustes hiperbólicos de cada condición fueron estadísticamente significativos. Además se observa que, a partir de la condición en la cual la distancia social física de inicio (i.e., distancia que mantenía el participante,  $P_0$ , con  $P_N$ ) fue 10 metros, las tasas de descuento disminuyeron conforme la distancia social física de inicio aumentó; esta tendencia se ilustra en la parte inferior de la Figura 13. La excepción para esta tendencia fue la condición en que la distancia social física de inicio fue 0 metros, es decir, la única condición en la cual el participante debía elegir entre una recompensa sólo para él ( $P_0$ ) y una recompensa sólo para otra persona ( $P_{0+M}$ ). En esta condición de 0 metros se encontró una tasa de descuento social más pequeña que la obtenida en las condiciones de 10 y 20 metros.

Posteriormente se obtuvieron las AUCs grupales para cada una de las cuatro condiciones en las cuales se probó una distancia social física de inicio diferente, las cuales se muestran en la Figura 14. En este procedimiento, un AUC cercana a 1.0 muestra un mayor número de elecciones de la recompensa grande para la persona lejana; un AUC cerca de a 0.0 muestra un mayor número de elecciones de la recompensa pequeña para la persona cercana. Como se observa en la Figura 14, el AUC más alta se obtuvo para condición de 0 metros. El AUC más baja se obtuvo para condición de 10 metros, a partir de la cual el AUC aumentó sistemáticamente conforme las distancias sociales físicas de inicio (i.e., condiciones) aumentaron.



*Figura 14* Áreas bajo la curva grupales obtenidas a partir de cada una de las cuatro condiciones del procedimiento de reversión de preferencias en las que se probó una distancia social física de inicio diferente.

\*\*\*  $p = 0.001$ , \*\*\*\*  $p < 0.0001$

Después se obtuvieron las AUCs de cada participante con el propósito de averiguar si hubo diferencias entre las AUCs grupales obtenidas con las diferentes condiciones. Se obtuvo que ninguna de las distribuciones de las AUCs fue normal (0 metros, sesgo = 0.57, curtosis = -0.38; 10 metros, sesgo = 0.88, curtosis = 0.40; 20 metros, sesgo = 0.26, curtosis = -0.71; 30 metros, sesgo = 0.46, curtosis = -0.60), por lo que se procedió a comparar pares de AUCs grupales con estadística no paramétrica. Las pruebas de suma de rangos de Wilcoxon mostraron una diferencia significativa entre las tasas de descuento obtenidas con las distancias sociales físicas de inicio de 0 y de 10 metros,  $Z = -5.236$ ,  $p < 0.0001$ , y entre las tasas obtenidas con las distancias sociales físicas de inicio de 10 y de 20 metros,  $Z = -3.257$ ,  $p = 0.001$ . Sin embargo, la diferencia entre las tasas obtenidas con las distancias sociales físicas de inicio de 20 y 30 metros no fue significativa,  $Z = -1.603$ ,  $p = 0.109$ .

## **DISCUSIÓN**

En la literatura acerca del descuento del valor de recompensas, se ha descrito al descuento social como la disminución del valor de una recompensa que una persona está dispuesta a ceder o compartir con otra conforme aumenta la distancia social entre ambas (Rachlin & Raineri, 1992). Dicho de otra forma, el beneficio social que un individuo percibe al ceder o compartir una recompensa con otra persona disminuye conforme la distancia social entre ambas aumenta. Además, se ha reportado que esta disminución en el valor de la recompensa se ajusta conforme a la función hiperbólica (Jones & Rachlin, 2006; Rachlin & Jones,

2007), al igual que en descuento temporal y probabilístico (Green & Myerson, 2004; Rachlin, 2000 & 2006). Sin embargo, un modelo matemático de descuento no debe elegirse únicamente por tener un buen ajuste con los datos, sino por sus implicaciones empíricas y poder predictivo en la conducta de elección (Luhmann, 2013). En el caso del descuento temporal, el modelo hiperbólico implica una reversión de preferencias: un sujeto puede revertir su preferencia de una recompensa grande y demorada por una recompensa pequeña e inmediata conforme la entrega de ambas se aproxima. Además, el modelo hiperbólico de descuento temporal es uno que predice las elecciones impulsivas y autocontroladas de un sujeto (cf. Rachlin, 2000). Dicho esto, el propósito del presente estudio fue probar si el modelo hiperbólico es el mejor descriptor del descuento social, probando una de sus implicaciones empíricas y su poder predictivo en la conducta social de elección.

A continuación se discutirán los resultados del presente estudio punto por punto, con el objetivo de ganar mayor claridad de cada uno de ellos. En primer lugar, se hablará de las implicaciones que tiene la presente investigación en el constructo general de descuento social y de conducta altruista. Posteriormente se discutirá el papel del método empleado en la obtención de las tasas de descuento social, así como las ventajas de un método sobre el otro. Se discutirá también acerca de la relación entre la escala de medición ordinal de la distancia social y su escala de medición de razón. Después se hablará del porcentaje de cooperación en cada una de las matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero y la relación de estos resultados con el balance costos-beneficios sugerido por Rachlin y Locey (2011), como una forma de probar el poder predictivo del modelo

hiperbólico de descuento social. Finalmente, se discutirán los hallazgos relacionados con el procedimiento de reversión de preferencias en descuento social como una implicación empírica del modelo hiperbólico. El presente trabajo finalizará con una conclusión general de los resultados.

## **El concepto general de descuento social y de altruismo**

En la literatura se ha definido al descuento social como la disminución gradual del valor subjetivo de una recompensa que una persona está dispuesta a compartir o ceder con otra en función de la distancia social que ambas mantienen (Rachlin & Raineri, 1992). El descuento social se ha probado con cuestionarios en los cuales el participante deben elegir entre pares de recompensas, una recompensa pequeña sólo para él y una recompensa grande que compartirá o cederá completamente a otra persona que se encuentra a una distancia social dada. Se ha encontrado que los participantes están dispuestos a renunciar cada vez a menos dinero para ellos en beneficio de otra persona conforme la distancia social entre ambos aumenta, sin importar que el beneficio consista en compartir una recompensa (i.e., conducta cooperativa; Jones & Rachlin, 2006) o cederla por completo (i.e., conducta altruista; Rachlin & Jones, 2007); además, esta disminución del dinero que se está dispuesto a renunciar en función de la distancia social tiene forma hiperbólica. Dados estos hallazgos, los autores concluyeron que el descuento social era un fenómeno general y replicable.

En el presente estudio se encontró que con ambos métodos de descuento social aplicados en la primera sesión, elección binaria y ajuste de la magnitud, la

cantidad máxima de dinero que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para ceder \$750 a otra persona disminuyó conforme aumentó la distancia social entre ambos. También se encontró que la relación entre esta cantidad máxima de dinero y la distancia social, para ambos métodos, fue descrita mediante la función hiperbólica. Dado que en este estudio se aplicaron tareas de descuento social con dos métodos diferentes y se encontraron resultados similares a los de Jones y Rachlin (2006) y Rachlin y Jones (2007), se puede concluir que el descuento social de recompensas es un fenómeno general y replicable, incluso entre métodos de descuento diferentes.

Por otra parte, en la presente investigación se propuso una extensión de la definición de altruismo, la cual estuvo basada en la idea del *ser extendido* de Rachlin y Locey (2011). Estos autores sugirieron que las personas que rodean a un individuo ( $P_0$ ) pueden conceptualizarse como extensiones sociales del individuo mismo, y estas extensiones serían definidas por la distancia social que hay entre el individuo y cada una de estas personas ( $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ ). De esta forma, mientras que elegir una recompensa para sí mismo puede ser definida como conducta egoísta y elegir una recompensa para otra persona puede ser definida como conducta altruista (Rachlin, 2015), también puede afirmarse lo siguiente. Elegir una recompensa para una persona socialmente cercana es una conducta *más* egoísta que elegir una recompensa para una persona socialmente lejana; elegir la recompensa para la persona lejana sería un ejemplo de conducta *más* altruista. Siguiendo esta extensión de la definición del altruismo, sería incluso posible conceptualizar a la conducta altruista como un continuo que estaría establecido en función de la distancia social entre el individuo que toma la decisión

social y otras personas. Las conductas altruista o egoísta serían relativas a la distancia social de las personas sobre las cuales se toma la decisión: dar una recompensa a la persona #10 de la lista sería una conducta *más* altruista si es comparada con elegirla para sí mismo, pero sería una conducta *más* egoísta si es comparada con dar la recompensa a la persona #20.

En el presente estudio, se probó un procedimiento de reversión de preferencias en descuento social, en el cual la distancia social se expresó en términos de distancias físicas en lugar de distancias simplemente ordinales. Se encontró que la cantidad máxima de dinero que los participantes estuvieron dispuestos a renunciar para sí mismos por dar \$750 a otra persona disminuyó conforme la distancia social entre ambos aumentó, lo cual es el hallazgo común en descuento social, pero esta vez expresando la distancia social en términos de distancias físicas. También se encontró que la cantidad máxima de dinero que el participante estuvo dispuesto a renunciar para una persona socialmente cercana ( $P_N$ ) por darle una recompensa mayor a una persona socialmente lejana ( $P_{N+M}$ ) disminuyó conforme la distancia social entre  $P_N$  y  $P_{N+M}$  aumentó. Asimismo, se encontró que esta disminución adoptó una forma hiperbólica en todas las *distancias sociales de inicio* probadas, es decir, la distancia que mantuvo  $P_0$  con cada par de personas ( $P_N$  y  $P_{N+M}$ ) entre las cuales tomó la decisión. Este hallazgo tiene algunas implicaciones en cuanto a la comprensión de la toma de decisiones sociales. Por ejemplo, asumiendo que mi hermano es mi persona más cercana ( $P_1$ ), mi mejor amigo es mi segunda persona más cercana ( $P_2$ ) y mi tío es la persona #10 en mi lista ( $P_{10}$ ), yo ( $P_0$ ) estaría dispuesto a renunciar a una cantidad mayor de recompensa que daría a mi hermano por darle una cantidad más grande

a mi mejor amigo que a la cantidad de recompensa a la que renunciaría por dársela a mi tío. En otro ejemplo, mi tío ocuparía la posición #10 de la lista, mi maestro ocuparía la posición #11 y algún compañero de clase ocuparía la posición #20; en este ejemplo, yo estaría dispuesto a renunciar a una cantidad mayor de dinero que daría a mi tío por darle una cantidad más grande a mi maestro que a la que renunciaría por dársela a mi compañero de clase. De esta forma, con el procedimiento de reversión de preferencias probado en el presente estudio, se encontró que el descuento social con forma hiperbólica ocurre no sólo con elecciones entre el individuo que toma la decisión y otra persona, sino también entre pares de personas que ocupan distintas posiciones sociales para el individuo que toma la decisión.

En resumen, y junto con los hallazgos de Jones y Rachlin (2006) y Rachlin y Jones (2007), se ha encontrado que el descuento social ocurre con a) tareas que difieren en el ejemplo de conducta que capturan, es decir, cooperación y altruismo, b) entre diferentes métodos para obtener la tasa de descuento social, es decir, elección binaria y ajuste de la magnitud, y c) no sólo con elecciones entre pares de recompensas que involucran al individuo que decide y otra persona, sino también con elecciones entre pares de recompensas para dos personas que se encuentran a diferentes distancias sociales para el individuo que toma la decisión. De esta forma, puede concluirse que el descuento social es un fenómeno amplio, general y replicable. Adicionalmente, a partir de este estudio parece viable utilizar la extensión de la definición de altruismo descrita anteriormente, en la cual dar una recompensa a una persona relativamente lejana es un ejemplo de conducta

altruista, mientras que dar la recompensa a la persona más cercana (o a sí mismo) es un ejemplo de conducta egoísta.

## **El método como un factor que modula las tasas de descuento social**

En la literatura de descuento temporal y probabilístico se ha encontrado que el método empleado para obtener las tasas de descuento produce diferencias entre las mismas (Weatherly, 2014). En este estudio se probaron los métodos de elección binaria y de ajuste de la magnitud en descuento social con el propósito de averiguar si el método empleado es un factor que modula las tasas de descuento social. Se emplearon estos dos métodos debido a su similitud, es decir, en ambos el participante debe elegir entre pares de recompensas que difieren en magnitud y distancia social que el participante mantiene con la persona a la que cederá la recompensa.

En primer lugar, a pesar de que las diferencias entre los coeficientes de determinación de ambos métodos no fueron estadísticamente significativas, se encontró un mejor ajuste hiperbólico global con el método de ajuste de la magnitud en comparación con el método de elección binaria. Este resultado sugirió que sería adecuado aplicar el resto de las tareas de descuento social realizadas en esta investigación con el método de ajuste de la magnitud. Además, como se mencionó en la introducción de este estudio, el método de ajuste de la magnitud presenta algunas ventajas sobre el método de elección binaria, por ejemplo, que no permite la exclusión de participantes.

En segundo lugar, se obtuvo que los métodos de descuento social de elección binaria y de ajuste de la magnitud correlacionaron entre sí. Este resultado sugiere que ambos métodos miden el mismo factor de conducta altruista. Por otra parte, se obtuvo que el método de elección binaria produjo un AUC significativamente mayor que el método de ajuste de la magnitud; esto es, los participantes que no fueron excluidos del método de elección binaria mostraron mayor conducta altruista con este método que con el de ajuste de la magnitud. Este hallazgo posiblemente se deba a la forma diferencial en que ambas recompensas entre las que el participante debía escoger le fueron presentadas entre ambos métodos. Es decir, con el método de elección binaria, el participante podía ver todos los pares de recompensas entre los cuales tendría que elegir en una distancia social dada. De esta forma, el participante podría pensar mejor su respuesta y mostrar una conducta altruista deseable. Por otra parte, con el método de ajuste de la magnitud el participante sólo veía un par de recompensas a la vez y, además, la magnitud de la recompensa pequeña se ajustaba de acuerdo a un criterio que no conocía, por lo que disminuía la posibilidad de mostrar dicha conducta altruista deseable. Otra característica que difirió entre ambos métodos fue la forma en que fueron administrados: el método de elección binaria fue aplicado en papel y el de ajuste de la magnitud en computadora.

Los resultados de este estudio contribuyen a la investigación de Weatherly (2014) en cuanto a la comparación entre métodos para obtener las tasas de descuento. Weatherly sugirió que puede no haber un método con el cual se capture la tasa de descuento “real” del participante, sino que los diferentes métodos pueden ayudar a entender la conducta de elección en contextos

diferentes. La contribución del presente estudio a esta línea de investigación fue la comparación entre métodos con conducta altruista y recompensas cedidas. Así, los resultados de esta investigación sugieren que el método empleado para obtener los puntos indiferencia se suma a los distintos parámetros que modulan las tasas de descuento social, entre ellos, la magnitud de la recompensa cedida (Rachlin & Jones, 2007) o la edad de los participantes (Ávila & Toledo, 2014).

En conclusión, la conducta altruista o egoísta de las personas difiere de acuerdo al contexto en que se realice, específicamente, al método empleado para estudiarla. Por ejemplo, el método de elección binaria, tal como se aplicó en este estudio, podría representar un contexto en el que el participante puede visualizar todas las opciones entre las cuales puede elegir; en este contexto es más probable que muestre mayor conducta altruista. El método de ajuste de la magnitud podría representar un contexto en el cual se presenten las opciones al participante una por una y de forma incluso inesperada; en este contexto, es más probable que el participante muestre mayor conducta egoísta.

## **La relación entre la distancia social ordinal y la distancia social física**

En esta investigación se buscó estudiar la relación entre dos formas de expresar la distancia social: la medida ordinal y la medida de razón. Para ello, se pidió a los participantes que le asignaran una distancia física a algunas de las personas que ocupaban diferentes posiciones en su lista imaginaria (Jones, 2007). Se encontró que la relación entre la distancia física que los participantes le

asignaron a las personas de su lista y la distancia ordinal en la cual dichas personas se encontraban fue descrita mediante una función de poder. Este hallazgo es congruente con los resultados de Jones (2007), quien también encontró que la relación entre la distancia física y la distancia ordinal fue descrita mediante la función de poder. Dicha función implica que conforme la distancia social ordinal aumentó, la distancia social física que los participantes asignaron a las personas de su lista también aumentó. También implica que, con los primeros valores de distancia ordinal, la distancia física que los participantes asignaron a las personas de su lista aumentó poco, mientras que con valores de distancia ordinal grandes la distancia física aumentó abruptamente. Este hallazgo es congruente con los estudios en psicofísica en los cuales la función de poder describe la relación entre la magnitud real de los estímulos físicos y el valor subjetivo que los participantes le asignan a los mismos (cf. Stevens, 1975).

Por otra parte, este procedimiento, que se llamó arbitrariamente como procedimiento del *campo de fútbol*, permitió replicar sistemáticamente el procedimiento típico de descuento social (Rachlin & Jones, 2007) esta vez con distancias físicas en lugar de distancias ordinales. Como se mencionó anteriormente, se encontró que la cantidad máxima de dinero que un participante estuvo dispuesta a renunciar para sí mismo por dar \$750 a otra persona disminuyó en función de la distancia social, expresada en distancias físicas, que mantenían ambas personas. De esta forma, se encontró que el descuento social es un fenómeno que ocurre incluso estudiándolo con distancias físicas en lugar de distancias ordinales. Posiblemente, en futuros estudios se deba averiguar si hay diferencias entre las tasas de descuento social obtenidas con tareas de descuento

en las cuales la distancia social se exprese en términos de una posición en una lista imaginaria y de una distancia física, para entender mejor el concepto de descuento social del valor de recompensas y a la distancia social como variable independiente. Adicionalmente, al dar a la distancia social un nivel de medición de razón, se pudo estudiar la reversión de preferencias en descuento social de la misma forma en que se ha estudiado en descuento temporal.

## **El balance costos-beneficios y la predicción de la conducta cooperativa**

Uno de los dos propósitos principales del presente estudio fue probar el modelo hiperbólico de descuento social como uno que permite predecir la conducta cooperativa. Rachlin y Locey (2011) sugirieron el balance costos-beneficios como una explicación potencial de las elecciones egoístas versus cooperativas, el cual se deriva del modelo hiperbólico de descuento social. Para Rachlin y Locey, dado que los costos al cooperar repercuten sobre el individuo que toma la decisión, se mantienen con su valor real o no descontado. Dado que los beneficios al cooperar repercuten sobre otras personas, el individuo que toma la decisión los percibe con un valor descontado el cual es modulado por la distancia social. En investigaciones previas (Locey, Safin & Rachlin, 2013; Safin, Locey & Rachlin, 2013) se ha encontrado que el balance costos-beneficios parece ser un buen predictor de la conducta cooperativa en juegos del dilema del prisionero; sin embargo, en estas investigaciones se varió únicamente el beneficio descontado por cooperar, manteniendo fijo el costo. En la presente investigación

se variaron tanto los costos como los beneficios al cooperar en juegos del dilema del prisionero, con el propósito particular de averiguar si el costo por cooperar, al igual que el beneficio, es una variable que modula la conducta cooperativa. De ser así, los resultados del presente estudio extenderían la generalidad del balance costos-beneficios como una explicación de la conducta cooperativa, junto con el modelo hiperbólico de descuento social.

En el presente estudio se obtuvo el porcentaje de participantes que cooperó en una matriz de pagos dada en los juegos del dilema del prisionero. Para construir las matrices de pagos, primero fue necesario averiguar la cantidad de beneficio social necesaria para que el participante la percibiera como una unidad descontada. Para ello, fue necesario obtener los datos de la ecuación hiperbólica de descuento social.

En el estudio pionero en el cual se probó el poder predictivo del balance costos-beneficios con juegos del dilema del prisionero, Locey, Safin y Rachlin (2013) obtuvieron los datos de la ecuación de descuento social a partir de investigaciones previas con diferentes muestras de participantes. Los autores utilizaron la tasa de descuento social obtenida en el estudio de Rachlin y Jones (2007), y la posición que ocupaba una persona anónima en la lista imaginaria estimada por los participantes de Jones (2007). Incluso, para obtener la posición en la lista en la cual se encontraba la persona anónima, se utilizó una ecuación obtenida con otra muestra de participantes.

Uno de los objetivos de la presente investigación fue obtener los datos de la ecuación de descuento social con una misma muestra de participantes. Así, los resultados que se obtuvieron al comparar el porcentaje de cooperación de los

participantes en las diferentes matrices de pagos serían más confiables y certeros. Por esta razón, se controló que todos los participantes de este estudio respondieran todas las tareas. De esta forma, las matrices de pagos fueron construidas única y específicamente para la muestra de participantes con la que se trabajó.

En el presente estudio se esperó que el balance entre costos (no descontados) por cooperar y beneficios (descontados) por cooperar modulara y predijera el porcentaje de cooperación en las diferentes matrices de pagos de los juegos del dilema del prisionero. A pesar de que en algunos casos las diferencias entre los porcentajes de cooperación por parte de los participantes en las distintas matrices de pagos no fueron estadísticamente significativas, se observan tendencias claras en esta variable dependiente. En la matriz de pagos 1-2-3-4, en la cual el costo era mayor que el beneficio, se obtuvo 38% de cooperación de los participantes. Este resultado muestra que si el costo es mayor que el beneficio, los participantes están menos dispuestos a cooperar. En la matriz 1-2-5-6, en la cual el costo era relativamente igual que beneficio, se obtuvo aproximadamente un 50% de cooperación de los participantes. Este hallazgo fue particularmente interesante ya que el balance costos-beneficios pareció modular de forma muy precisa la conducta cooperativa de los participantes. Sin embargo, en la matriz 1-2-9-10, en la cual el beneficio era más grande que el costo, se obtuvo un porcentaje de cooperación menor al 50% por parte de los participantes. Éste fue el único resultado no congruente con el balance costos-beneficios propuesto por Rachlin y Locey (2011).

Por último, al comparar las matrices 1-2-5-6, 1-3-5-7 y 1-4-5-8, en las cuales el costo por cooperar aumentó de forma lineal mientras que el beneficio se mantuvo constante, se encontró que el porcentaje de cooperación por parte de los participantes disminuyó sistemáticamente conforme el costo por cooperar aumentó. Este hallazgo de nuevo sugiere que el balance costos-beneficios, propuesto por Rachlin y Locey (2011), parece predecir de forma bastante confiable la conducta cooperativa en juegos del dilema del prisionero de laboratorio. Una propuesta de la presente investigación para futuros estudios es que se prueben diferencias más amplias entre los costos y los beneficios por cooperar para ampliar la generalidad del balance costos-beneficios en la predicción de la conducta cooperativa. Asimismo, se sugiere probar el balance costos-beneficios no sólo en juegos del dilema del prisionero, sino en una mayor variedad de juegos de cooperación o, incluso, en escenarios sociales reales.

## **La reversión de preferencias en descuento social**

Como se mencionó en la introducción del presente trabajo, en la literatura económica se propuso el modelo exponencial para describir la toma de decisiones intertemporales (Samuelson, 1937), el cual implica que si un sujeto debe elegir entre pares de recompensas que difieren en magnitud y demora, esa elección se mantendrá estable independientemente de que se aproxime la entrega de ambas. Posteriormente, en la literatura psicológica se propuso el modelo hiperbólico como una descripción de las elecciones intertemporales (Mazur, 1987), el cual implica que un sujeto puede revertir su preferencia de una recompensa grande y

demorada por una recompensa pequeña y menos demorada conforme se aproxima la entrega de ambas (e.g., Ainslie, 1974; Green, Fisher, Perlow & Sherman, 1981; Rachlin & Green, 1972). Además, en diversos estudios se ha encontrado que la función que mejor se ajusta a los datos de descuento temporal es la hiperbólica (cf. Rachlin, 2000 & 2006).

En la literatura de descuento social se ha encontrado que la función que mejor se ajusta a los datos también es la hiperbólica (Jones, 2007; Jones & Rachlin, 2006 & 2009; Rachlin & Jones, 2007); sin embargo, el modelo hiperbólico implica una reversión de la preferencia entre pares de recompensas conforme disminuye la variable independiente. El segundo de los propósitos principales del presente estudio fue averiguar si ocurría una reversión de preferencias, de una recompensa grande sólo para una persona relativamente lejana socialmente para el participante por una recompensa pequeña sólo para una persona más cercana, conforme se acortaba la distancia social entre el participante y las dos personas que podrían recibir la recompensa.

En el presente estudio se probaron cuatro condiciones de una tarea de reversión de preferencias de descuento social, cada una de las cuales difirió en la *distancia social física de inicio* que mantuvo el participante con ambas personas entre las que debía elegir. Esto es, se probaron incrementos iguales de distancia social para dos recompensas cedidas entre las cuales el participante tenía que elegir. Asimismo, la distancia social que separó a  $P_{N+M}$  de  $P_N$  varió a lo largo de cada una de las cuatro condiciones. La variable de interés para esta tarea de reversión de preferencias fue el área bajo la curva global obtenida en cada condición, dado que es una medida análoga a las tasas de descuento que carece

de implicaciones teóricas y empíricas. En esta tarea, un AUC cercana a 1.0 reflejó un mayor número de elecciones de la recompensa grande para  $P_{N+M}$  (i.e., conducta altruista, como se definió en este estudio). Un AUC cercana a 0.0 reflejó un mayor número de elecciones de la recompensa pequeña para  $P_N$  (i.e., conducta egoísta). Las diferencias significativas entre las AUCs indicaron que los participantes cambiaron entre un patrón de conducta altruista y uno egoísta –como se definieron en este estudio- conforme cambió la distancia social física para ambas recompensas.

En la condición en la cual se probó la distancia social física de inicio de 0 metros se encontró el AUC más grande, esto es, los participantes realizaron un mayor número de elecciones de la recompensa grande para la persona lejana. También se encontró el AUC más pequeña en la tarea en la que se probó la distancia social física de inicio de 10 metros. A partir de esta tarea, conforme la distancia social física de inicio aumentó, los participantes presentaron AUCs cada vez más grandes; en otras palabras, los participantes se inclinaron cada vez más por la recompensa grande para  $P_{N+M}$  conforme se añadían incrementos iguales de distancia social física a ambas recompensas.

Una interpretación que se puede dar a los resultados descritos previamente es la siguiente. Cuando el participante debe elegir entre pares de recompensas, una sólo para él y otra sólo para otra persona (i.e., distancia social física de inicio de 0 metros), parece mostrar una mayor conducta altruista. Esto tal vez se deba simplemente a que es una elección que involucra al participante mismo, quien quizá ha aprendido a mostrar una conducta altruista deseable en contextos similares a los que se plantearon en esta investigación y, así, rechazar una

recompensa sólo para él en favor de beneficiar a otros. Este hallazgo es incluso congruente con los resultados reportados por Jones y Rachlin (2006) y por Rachlin y Jones (2007), cuyos participantes estuvieron dispuestos a rechazar una recompensa sólo para ellos por dar una recompensa de igual o incluso menor magnitud a otras personas, fenómeno al cual denominaron “ultracooperación”. Renunciar a una recompensa sólo para sí mismo en beneficio de otra persona posiblemente es un ejemplo de conducta que representa un reforzamiento mayor a largo plazo (i.e., conducta autocontrolada; Harris & Madden, 2002), o es un ejemplo de conducta discreta que pertenece a un patrón de conducta extendido en el tiempo y que sólo puede ser reforzado es tanto que es un patrón (cf. Rachlin, 2002).

A partir de la tarea en que se probó la distancia social física de inicio de 10 metros, los participantes se inclinaron cada vez más por la elección de la recompensa grande para la persona lejana, esto es, mayor conducta altruista. Cuando el participante tiene que elegir entre dos recompensas que pueden ser cedidas a dos personas diferentes, y la elección no lo involucra a él mismo, el participante parece comportarse de acuerdo a las implicaciones del modelo hiperbólico. Es decir, añadir incrementos iguales de distancia social a dos recompensas que serán cedidas facilita la conducta altruista, siempre que la elección no involucre al participante mismo. A pesar de que la única diferencia no significativa fue entre las tasas de descuento obtenidas con las distancias sociales físicas de inicio de 20 y 30 metros, se observa una tendencia en la cual el AUC disminuye conforme la distancia social física de inicio aumenta. Una de las propuestas de la presente investigación es que en futuros estudios se prueben

diferencias más amplias entre las distancias sociales físicas de inicio, por ejemplo, 0, 20, 40 y 60 metros; de esta forma, podrían observarse diferencias más claras entre las tasas de descuento social y las AUCs.

En síntesis, a partir de los resultados descritos previamente puede interpretarse lo siguiente. Si un individuo ( $P_0$ ) tiene la opción de dar una recompensa grande para  $P_{100}$  o dar una recompensa pequeña para  $P_{95}$ , la *magnitud* de la recompensa será la variable principal que controlará la elección, por lo que será más probable que el individuo escoja la recompensa grande para la persona lejana; en este caso, dado que ambas personas son lejanas, carecen de importancia para el individuo. Si un individuo tiene la opción de dar una recompensa grande para  $P_5$  o dar una recompensa pequeña para  $P_1$ , la *distancia social* será la variable principal que controlará la elección, ya que el individuo estará más dispuesto a dar la recompensa a  $P_1$  aunque sea de menor magnitud. Por último, es más probable que el individuo escoja una recompensa grande para  $P_1$  en lugar de una recompensa pequeña para sí mismo, simplemente porque la elección involucra al individuo mismo y prefiere el bienestar de sus personas cercanas en lugar del suyo, al menos en un autorreporte como lo es este estudio.

En términos generales, se puede concluir que el modelo de descuento social hiperbólico parece ser un modelo adecuado para describir la conducta de elección de recompensas cedidas (i.e., conducta altruista), no sólo por ajustar de forma adecuada a los datos obtenidos en las tareas de descuentos social, sino por cubrir una implicación cuantitativa, en este caso, la reversión de preferencias.

## Conclusiones generales

Como se ha mencionado a lo largo del presente trabajo, el propósito general del estudio fue probar el modelo de descuento social hiperbólico como uno que implica una reversión de la preferencia entre pares de recompensas conforme disminuye la variable independiente, y como uno que predice de forma confiable la conducta cooperativa. En resumen, en este estudio se encontró que a) los participantes muestran una reversión de preferencias entre recompensas cedidas conforme se añaden incrementos iguales de distancia social a pares de recompensas, de acuerdo a la implicación cuantitativa del modelo hiperbólico, excepto cuando la elección involucra a los participantes mismos; y que b) el balance costos-beneficios, que se desprende del modelo hiperbólico de descuento social del valor de recompensas, parece ofrecer predicciones confiables en la conducta cooperativa de los participantes en juegos del laboratorio. Dicho esto, puede afirmarse que, en términos generales, el modelo hiperbólico de descuento social parece ser el adecuado para estudiar la conducta altruista y egoísta no sólo por presentar un buen ajuste con los datos en tareas de descuento social (e.g., Jones, 2007; Jones & Rachlin, 2006 & 2009; Rachlin & Jones, 2008), sino porque una de sus implicaciones cuantitativas es congruente con la evidencia empírica, y por ofrecer un buen poder predictivo en situaciones específicas de cooperación.

Una de las limitaciones que pueden señalarse del presente estudio es que los participantes respondieron tareas en papel y computadora con recompensas hipotéticas, por lo que los resultados podrían no ser generalizables en situaciones sociales reales. Sin embargo, en estudios de descuento temporal y probabilístico

se han comparado recompensas monetarias hipotéticas con recompensas reales y no se han encontrado diferencias entre ambas (e.g., Johnson & Bickel, 2002), por lo que no se esperarían grandes diferencias en cuanto a los estudios relacionados con descuento social. Aun así, se propone probar los resultados de este estudio en condiciones de elección reales, por ejemplo, si la conducta altruista difiere en función del contexto en que se realice, si el balance costos no descontados-beneficios descontados es un buen predictor de la conducta cooperativa en escenarios reales, o pedir a los participantes por medio de viñetas que escojan entre una recompensa pequeña para una persona cercana socialmente y una recompensa grande para una persona más lejana, para dar mayor sustento a la reversión de preferencias encontrada en este estudio.

Otra de las limitaciones que pueden señalarse de esta investigación es que la forma en que los participantes contestaron cada una de las tareas fue de forma individual, y en ningún momento mostraron conducta social, por lo que los resultados de este estudio podrían carecer de validez ecológica. No obstante, siguiendo el razonamiento de Skinner (1953), la conducta social es, en origen, conducta individual. Así, un análisis de la conducta social es posible estudiándola en principio como conducta individual. La forma en que se condujo la presente investigación fue obteniendo conclusiones en relación a la conducta social de los participantes a partir de su conducta individual, lo cual no es contradictorio con estudiar la conducta social observando directamente la interacción entre dos o más individuos, y la relación de estos individuos con su ambiente. De hecho, ambas formas de abordar el estudio de la conducta social deberían ser

complementarias, con el propósito de ganar una mayor comprensión del fenómeno.

Por último, los resultados del presente estudio permiten trazar alguna relación entre las conductas autocontrolada y altruista, estudiadas con los procedimientos de descuento temporal y social, respectivamente. En estudios previos, se ha sugerido que el altruismo podría ser un caso especial del autocontrol, ya que realizar un acto altruista podría representar la ganancia de una cantidad mayor de recompensa a largo plazo (Harris & Madden, 2002). En otros estudios se ha sugerido que el autocontrol sería un caso especial especial del altruismo, ya que elegir una recompensa grande y demorada podría entenderse como un ejemplo de cooperación consigo mismo en el futuro (Rachlin, 2000). Los resultados de la presente investigación sugieren que en descuento social, la reversión de preferencias ocurre casi de la misma forma que en descuento temporal. Es decir, así como aumentar una demora a pares de recompensas facilita la conducta de autocontrol, aumentar una distancia social a dos personas que podrían recibir una recompensa facilita la conducta altruista -como se definió en este estudio-, excepto cuando la elección involucra al individuo mismo, que es cuando muestra una conducta de “ultracooperación” (Rachlin & Jones, 2007). De esta forma, los hallazgos del presente estudio sugieren una similitud en los procesos que subyacen a las conductas de autocontrol y de altruismo, así como una relación parcial entre ambos ejemplos de conducta.

## REFERENCIAS

- Ainslie, G. W. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(3), 485-489.
- Ainslie, G. W. (2005). Précis of Breakdown of Will. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 635-673.
- Ávila, R. & Toledo, A. C. (2014). Descuento social: Una comparación por género y edad. *Conductual, Revista Internacional de Interconductismo y Análisis de Conducta*, 2(1), 57-68.
- Axelrod, R. (1980). Effective choice in the Prisoner's Dilemma. *Journal of Conflict Resolution*, 24, 3-25.
- Berns, G. S., Laibson, D. & Loewenstein, G. (2007). Intertemporal choice – Toward and integrative framework. *Trends in Cognitive Science*, 11(11), 482-488.
- Bickel, W. K. & Johnson, M. W. (2003). Junk time: Pathological behavior as the interaction of evolutionary and cultural forces. En R. E. Vuchinich & N. Heather, (Eds.), *Choice, behavioral economics and addiction*. (pp. 249-271). London: Pergamon.
- 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.
- Brown, J. & Rachlin, H. (1999). Self-control and social cooperation. *Behavioural Processes*, 47, 65-72.

- Catania, A. C. (1963). Concurrent performances: a baseline for the study of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(2), 299-300.
- Chung, S. (1965). Effects of delayed reinforcement in a concurrent situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(6), 439-444.
- Chung, S. & Herrnstein, R. J. (1967). Choice and delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10 (1), 67-74.
- Du, W., Green, L. & Myerson, J. (2002). Cross-cultural comparisons of discounting delayed and probabilistic rewards. *The Psychological Record*, 52, 479-492.
- Fields, S. A., Sabet, M., & Reynolds, B. (2013). Dimensions of impulsive behavior in obese, overweight, and healthy-weight adolescents. *Appetite*, 70, 60-66.
- Green, L., Fisher, E. B., Perlow, S. & Sherman, L. (1981). Preference reversal and self-control: Choice as a function of reward amount and delay. *Behaviour Analysis Letters*, 1, 43-51.
- Green, L. & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769-792.
- Green, L., Myerson, J. & McFadden, E. (1997). Rate of temporal discounting decreases with amount of reward. *Memory and Cognition*, 25, 715-723.
- 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(3), 269-281.
- Harris, A. C. & Madden, G. J. (2002). Delay discounting and performance on the prisoner's dilemma game. *The Psychological Record*, 52, 429-440.

- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 267-274.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 243-266.
- Johnson, M. W. & Bickel, W. K. (2002). Within subject comparison between real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 129-146.
- Jones, B. A. (2007). *Social distance and altruistic choice*. USA: Stony Brook University.
- Jones, B. & Rachin, H. (2006). Social discounting. *Psychological Science*, 17(4), 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(1), 61-73.
- Judd, C. M., McClelland, G. H. & Ryan, C. S. (2009). *Data analysis: A model comparison approach*. New York: Routledge.
- Keller, F. S. & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of Psychology: A Systematic Text in the Science of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kirby, K. N. & Marakovic, N. N. (1996). Delay-discounting probabilistic rewards: Rates decrease as amounts increase. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 100-104.

- Locey, M. L., Safin, V. & Rachlin, H. (2013). Social discounting and the prisoner's dilemma game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99(1), 85-97.
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control: An integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665-709.
- Luhmann, C. C. (2013). Discounting of delayed rewards is not hyperbolic. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(4), 1274-1279.
- 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, 561-582.
- Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative Analyses of Behavior. Vol. 5: The Effect of Delay and of Intervening Events on Reinforcement Value* (pp. 55-73). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 235-243.
- Odum, A. L. & Baumann, A. A. L. (2007). Cigarette smokers show steeper discounting of both food and cigarettes than money. *Drug and Alcohol Dependence*, 91, 293-296.
- Odum, A. L. & Rainaud, C. P. (2003). Discounting of delayed alcohol, food, and money. *Behavioural Processes*, 64, 305-313.

- Petry, N. M. (2001). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, and controls. *Psychopharmacology*, *154*, 243-250.
- Rachlin, H. (2000). *The science of self-control*. USA: Harvard University.
- Rachlin, H. (2002). Altruism and selfishness. *Behavioral and Brain Sciences*, *25*, 239-296.
- Rachlin, H. (2006). Notes on discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *85*, 425-435.
- Rachlin, H. (2015). Social cooperation and self-control. *Managerial and Decision Economics*, doi:10.1002/mde.2714.
- Rachlin, H. & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *17*(1), 15-22.
- Rachlin, H. & Jones, B. A. (2007). Social discounting and delay discounting. *Journal of Behavioral Decision Making*, *20*, 1-15.
- Rachlin, H. & Jones, B. A. (2008). Altruism among relatives and non-relatives. *Behavioural Processes*, *79*, 120-123.
- Rachlin, H. & Jones, B. A. (2010). The extended self. En G. J. Madden y W. K. Bickel (Eds.), *Impulsivity: The behavioral and neurological science of discounting* (pp. 411-432). Washington, DC: APA books.
- Rachlin, H. & Locey, M. L. (2011). A behavioral analysis of altruism. *Behavioural Processes*, *87*, 25-33.
- Rachlin, H. & Raineri, A. (1992). Irrationality, impulsiveness, and selfishness as discount reversal effects. En G. F. Loewenstein & J. Elder (Eds.), *Choice over time*. (pp. 93-118). New York: Russell Sage Foundation.

- Rachlin, H., Raineri, A., & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55*(2), 233-244.
- Rapoport, A. (1974). *Game theory as a theory of conflict resolution*. Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing Company.
- Safin, V., Locey, M. L. & Rachlin, H. (2013). Valuing rewards to others in a prisoner's dilemma game. *Behavioural Processes, 99*, 145-149.
- Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economic Studies, 4*(2), 155–161.
- Sharp, C., Barr, G., Ross, D., Bhimani, R., Ha, C. & Vuchinich, R. (2012). Social discounting and externalizing behavior problems in boys. *Journal of Behavioral Decision Making, 25*(3), 239-247.
- Siegel, S. (1985). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: The Free Press.
- Smith, C. L. & Hantula, D. A. (2008). Methodological considerations in the study of delay discounting in intertemporal choice: A comparison of tasks and modes. *Behavior Research Methods, 40*(4), 940-953.
- Stevens, S. S. (1975). *Psychophysics: Introduction to its Perceptual, Neural, and Social Prospects*. New York: Wiley.
- Weatherly, J. N. & Derenne, A. (2011). Comparing delay discounting rates when using the fill-in-the-blank and multiple-choice methods. *Journal of General Psychology, 138*, 300-318.
- Weatherly, J. N. & Derenne, A. (2013). Testing the reliability of paper-pencil versions of the fill-in-the-blank and multiple-choice methods of measuring

probability discounting for seven different outcomes. *The Psychological Record*, 63, 835-862.

Weatherly, J. N. (2014). On several factors that control rates of discounting. *Behavioural Processes*, 104, 84-90.

## Anexo 1

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de este documento es describir la investigación en la que usted está a punto de colaborar, así como su papel como participante en la misma.

El estudio comienza el lunes 13 de abril de 2015 y estará conformado por un total de dos sesiones, entre las cuales deberán transcurrir dos semanas de separación. El día y la hora en que se llevarán a cabo las sesiones será acordada a conveniencia del participante. La primera sesión tendrá una duración aproximada de 15 minutos, mientras que la segunda durará 30 minutos aproximadamente. Las dos sesiones se realizarán en el Laboratorio de Análisis Experimental de la Conducta, ubicado en el segundo piso del edificio C de la Facultad de Psicología, cubículo 6, bajo la supervisión del Dr. Raúl Ávila Santibáñez, titular del laboratorio, y la coordinación de Aldo Christian Toledo Razo, responsable del proyecto.

El experimentador está obligado a darle instrucciones detalladas de cada tarea que usted realizará. Sus respuestas en cada tarea serán estrictamente confidenciales y no se usarán para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Esto es, los resultados obtenidos podrán ser presentados en congresos, reuniones y publicaciones científicas salvaguardando siempre la confidencialidad de los participantes y sus datos personales.

Las tareas en las que participará durante esta investigación no involucran recompensas monetarias reales. Si tiene alguna duda, puede hacer preguntas durante su participación. Si alguna de las pruebas le parece incómoda, tiene el derecho de hacérselo saber al investigador. Al final del estudio, usted recibirá una recompensa por su participación, que puede consistir en: a) puntos extra en alguno de sus cursos de la licenciatura, o bien, b) una recompensa monetaria de \$20 MN para todos los participantes del estudio, más la probabilidad de ganar \$150 MN de crédito para celular, los cuales serán rifados entre los participantes del estudio y habrá un total de cinco ganadores. Podrá abandonar la investigación en cualquier momento sin que eso le perjudique, ya que su participación es completamente voluntaria. Sin embargo, para obtener la recompensa al final del estudio, usted deberá asistir a las dos sesiones del mismo y responder con veracidad todas las tareas que le sean solicitadas.

Con base en la información previa, hago constar que estoy de acuerdo con las cláusulas expuestas anteriormente y que estoy comprometido a cumplir en lo posible con mi papel como participante de la investigación.

---

Nombre, firma y fecha del participante

---

Nombre y firma del experimentador

## Anexo 2

### Hoja de datos personales

1. Folio: \_\_\_\_\_
2. Nombre (únicamente se utilizará para identificarlo como participante del estudio):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Sexo: \_\_\_\_\_
4. Edad (en años y meses): \_\_\_\_\_
5. Nivel máximo de estudios: \_\_\_\_\_
6. En caso de pertenecer a alguna licenciatura, ¿a qué licenciatura pertenece?:  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cuántas personas viven en su casa? \_\_\_\_\_
8. ¿A cuánto asciende el ingreso mensual total de su hogar? (Esto es, incluyendo a todos los miembros laboralmente activos de su hogar). \_\_\_\_\_
9. ¿Alguna vez ha participado en alguna investigación en Psicología? De ser así, ¿en qué consistió su participación?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 3

Imagine que hizo una lista de las 100 personas más cercanas a usted ordenadas desde su más cercano amigo, amiga o pariente en el #1 hasta sólo un conocido en el #100.

Ahora imagine las siguientes elecciones entre una cantidad de dinero sólo para usted y una cantidad de dinero sólo para la persona #N en la lista. Encierre en un círculo la letra A o B para indicar cuál opción escogería usted **en cada una** de las nueve elecciones que se presentan a continuación.

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| A. \$850 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$750 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$650 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$550 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$450 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$350 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$250 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$150 sólo para usted. | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |
| A. \$50 sólo para usted.  | B. \$750 sólo para la<br>persona #N de la lista. |