

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES
EN COMPORTAMIENTO



EFECTO DE LA FORMA DE PRESENTACIÓN DE RECOMPENSAS DEMORADAS Y PROBABLES SOBRE LA TASA DE DESCUENTO

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO

PRESENTA:

MTRO. HUGO EDUARDO REYES HUERTA

DIRECTOR: DR. CRISTIANO VALERIO DOS SANTOS **ASESOR:** DR. OSCAR GARCIA LEAL

GUADALAJARA, JAL.

NOVIEMBRE 2014

**En memoria de John James B. Huerta,
el mejor hermano.**

TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos.....	pág. v
Lista de figuras.....	pág. vi
Lista de tablas	pág. x
Resumen.....	pág. xi
Abstract	pág. xii
1. Introducción General.....	pág. 14
1.1 Elección inter-temporal	pág. 14
1.2 La elección bajo condiciones de riesgo.....	pág. 17
1.3 Métodos para estudiar el descuento	pág. 19
1.4 Descripción matemática del descuento	pág. 21
1.5 Descuento temporal: hallazgos	pág. 24
1.6 Descuento probabilístico: hallazgos.....	pág. 36
2. Descuento y Errores Perceptuales	pág. 39
2.1 Magnitud del reforzador	pág. 41
2.2 Estimación de la magnitud	pág. 43
2.3 Consideraciones finales	pág. 49
3. Planteamiento del Problema	pág. 51
4. Experimento I.....	pág. 53
4.1 Método.....	pág. 55
4.1.1 Participantes.....	pág. 55
4.1.2 Aparatos.....	pág. 55
4.1.3 Procedimientos.....	pág. 55
4.2 Resultados	pág. 62
4.3 Discusión parcial.....	pág. 73
5. Experimento II	pág. 80
5.1 Método	pág. 81
5.1.1 Sujetos.....	pág. 81

5.1.2 Aparatos.....	pág. 81
5.1.3 Procedimientos.....	pág. 81
5.2 Resultados.....	pág. 84
5.3 Discusión parcial.....	pág. 91
6. Experimento III.....	pág. 96
6.1 Método.....	pág. 98
6.1.1 Sujetos.....	pág. 98
6.1.2 Aparatos.....	pág. 98
6.1.3 Procedimientos.....	pág. 98
6.2 Resultados.....	pág. 100
6.3 Discusión parcial.....	pág. 105
7. Discusión General.....	pág. 111
8. Referencias.....	pág. 117
9. Anexos.....	pág. 130

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología el apoyo brindado para la realización del presente trabajo en el marco de la Beca de Posgrado número 220888.

Mi agradecimiento al Dr. Oscar García Leal por las amenas charlas que me acercaron al análisis de la conducta.

Agradezco igualmente a la Dra. Nora Rangel y Al Dr. Felipe Cabrera por su amistad y apoyo en mi formación, así como los Doctores Carlos Torres y Carlos Flores por compartir algunas de sus ideas.

A los compañeros del CEIC por las experiencias compartidas, en especial a los amigos: Wilcen, Manu, Francisco, Oscar, Cano, Natalia, Luis, Maryed y Rodrigo.

A los amigos de la vida que les ha tocado compartir esta grata experiencia: Ray, George, Mario, Lalo, Gus, Mary, Minerva, Luisote, Chole, David y Pina.

También agradezco a los amigos de Neurociencias: Lalo, Mario y Ray de quienes he aprendido la diferencia entre ciencia y tecnología.

Agradezco a mi familia, mamá, hermanos y sobrinos, por quienes cobra sentido el esfuerzo hecho, por ustedes las cosas son posibles. Igualmente a mi nueva familia por su apoyo, en especial a mi esposa Gabriela, quien me ha acompañado en todo momento desde hace mucho tiempo por este y otros caminos.

Por último, agradezco profundamente al Dr. Cristiano Valerio, de quien he aprendido a querer y disfrutar la investigación. Su trabajo, dedicación y **paciencia** son un gran ejemplo para mí.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. La gráfica muestra en el eje horizontal el tiempo y en el vertical la magnitud representada con la barra A y B. El descuento de las recompensas (líneas) muestra como en el punto de elección T1 la alternativa demorada de mayor magnitud (B) tiene valor más alto que A, sin embargo, el valor de las mismas alternativas se revierte cuando la elección se hace en T2, siendo en este caso más valorada la alternativa inmediata y pequeña.....Pág. 28

Figura 2. En ambas gráficas, el eje horizontal representa la probabilidad o demora con que fueron presentadas las recompensas, mientras que en el eje vertical se encuentra el punto de indiferencia (PI) normalizado que se obtuvo. Los círculos en ambas figuras representan los datos obtenidos con la magnitud menor (200), mientras que los cuadrados representan la magnitud mayor (5,000). Las líneas en cada representan igual el ajuste del modelo para cada uno de los casos (líneas continuas para la magnitud de 5,000). La figura fue retirada y adaptada de Green, Myerson y Ostraszewski (1999).....Pág. 30

Figura 3. En las gráficas de la izquierda se muestran los resultados de las tareas de descuento temporal, con cifras en la parte superior y con círculos en la parte inferior. Para ambos casos se presentan las funciones obtenidas con 16, 000 pesos (círculos vacíos) y 2, 000 (círculos llenos), la línea punteada representa el ajuste del modelo hiperboloide. La gráfica superior de la derecha muestra de manera apilada los porcentajes del área bajo la curva obtenida en cada tarea, correspondiendo a la parte inferior de cada barra el AUC de la condición de magnitud menor y a la parte superior el AUC de la condición de magnitud mayor. En la parte inferior derecha igual se muestra el AUC para la condición de círculos (círculos llenos) y cifras (círculos vacíos), sólo que en este caso se muestran los valores absolutos..... Pág. 65

Figura 4. Área bajo la curva de cada participante tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el de monedas (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.Pág. 67

Figura 5. Funciones de descuento obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los estímulos de comparación en la tarea de cifras (funciones superiores) y círculos (graficas inferiores), en ambos casos se muestra la magnitud menor y mayor (grafica izquierda y derecha respectivamente).....Pág. 69

Figura 6. Resultados obtenidos con los procedimientos de estimación, en la parte superior izquierda se muestra la estimación directa hecha para los distintos estímulos empleados (200, 400, 800 y 1 600) con cada uno de los puntos de referencia (100, 300, 700 y 1500). La gráfica superior derecha muestra el error en la estimación (este se calculó restando del valor estimado la magnitud estándar), los valores negativos indican que el estímulo estándar fue subestimado, por el contrario valores positivos indican que el error llevo a la sobreestimación. La gráfica inferior de la izquierda muestra las funcione psicofísicas obtenidas con las cantidades de 200 (rombos) y 1 600 (círculos), las líneas punteadas señalan gráficamente el PES para cada función en una escala normalizada. La grafica inferior derecha muestra el valor de λ asociado con la discriminabilidad, entre mayor sea el valor de λ más fácilmente discriminable es un estímulo.....Pág. 71

Figura 7. Ausencia de relación entre las medidas de descuento y las de discriminabilidad....Pág. 72

Figura 8. En las gráficas de la izquierda se muestran los resultados de las tareas de descuento probabilístico, con cifras en la parte superior y monedas en la parte inferior. Para

ambos casos se presentan las funciones obtenidas con 16 000 pesos (círculos vacíos) y 2 000 (círculos llenos), la línea punteada representa el ajuste del modelo hiperboloide. La gráfica superior de la derecha muestra de manera apilada los porcentajes del área bajo la curva obtenida en cada tarea, correspondiendo a la parte inferior de cada barra el AUC de la condición de magnitud menor y a la parte superior el AUC de la condición de magnitud mayor. En la parte inferior derecha igual se muestra el AUC para la condición de monedas (círculos llenos) y cifras (círculos vacíos), sólo que en este caso se muestran los valores absolutos.....Pág. 86

Figura 9. Área bajo la curva de cada participante en la tarea de descuento probabilístico, tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el volumen (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.....Pág. 88

Figura 10. Funciones de descuento probabilístico obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los estímulos de comparación en la tarea de cifras (funciones superiores) y volumen (graficas inferiores), en ambos casos se muestra la magnitud menor y mayor (grafica izquierda y derecha respectivamente).....Pág. 90

Figura 11. Área bajo la curva con su error estándar obtenida en el Experimento 1 con demora (barras blancas) y en el Experimento 2 con probabilidad (barras negras), con cada una de las tareas y condiciones evaluadas (D = demora, P = probabilidad, C = cifras, V = monedas)..... pág. 91

Figura 12. En la gráfica de la izquierda se muestran las función grupal de descuento obtenidas con \$2, 000 (círculos llenos) y \$16, 000 (círculos vacíos), mientras que en la gráfica derecha el AUC correspondiente de cada condición a nivel grupal.Pág. 101

Figura 13. Área bajo la curva de cada participante en la tarea de descuento probabilístico, tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con monedas (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.....Pág. 102

Figura 14. Funciones de descuento obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los valores de la alternativa ajustable.....Pág. 102

Figura 15. Estimación de la alternativa estándar y de los porcentajes de la alternativa ajustable para ambas magnitudes en términos absolutos (gráfica superior de la izquierda y central) y proporcionales (gráfica de la derecha).Pág. 104

Figura 16. Área bajo la curva con su error estándar del Experimento 1 y 3 con monedas (barras vacías y grises) y cifras (barras llenas)Pág. 104

Figura 17. Ausencia de correlación entre las medidas de descuento y la estimación hecha de la magnitud estándar.....Pág. 105

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1.** Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , β y λ del modelo aditivoPág. 66
- Tabla 2.** Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , λ y γ del modelo aditivo.....Pág. 87
- Tabla 3.** Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , β y λ del modelo aditivoPág. 101

RESUMEN

El descuento temporal y probabilístico de recompensas está modulado por la magnitud para el caso de participantes humanos, pero tal hallazgo no se ha generalizado a no humanos. Una posible explicación de esta asimetría puede relacionarse con la forma en que las recompensas son presentadas a no humanos y humanos, debido a que, con los primeros, se presentan a partir de unidades que deben ser estimadas, mientras que con humanos las recompensas siempre son claramente discriminables mediante cifras. Por ello, en el presente estudio se evaluó si la ausencia de efecto de magnitud en tareas de descuento temporal obedece a la forma de presentación de la recompensa. En el Experimento 1, se expuso a los participantes a una tarea de descuento temporal en la que las recompensas eran monedas (círculos) y cuyo valor total tenía que ser calculado; bajo tales condiciones no fue posible observar efecto de magnitud. No obstante, tal efecto se presentó cuando las mismas recompensas fueron expresadas con cifras. Por otro lado, con dos procedimientos distintos pudo constatar que al incrementar la magnitud aumentó el error con el que ésta fue estimada. En el Experimento 2, se realizó una manipulación semejante solo con una tarea de descuento probabilístico, en este caso los resultados muestran un efecto opuesto al observado con demora tanto con cifras como con el procedimiento no simbólico. Por último, en el Experimento 3, se expusieron los participantes nuevamente a una tarea de descuento temporal no simbólica, pero se les solicitó estimar las recompensas de cada alternativa dentro de la misma tarea. En consistencia con los procedimientos de estimación del Experimento 1, cambios absolutos de la magnitud favorecen errores en la estimación, tanto de las recompensas demoradas como inmediatas usadas dentro del procedimiento, propiciando ausencia de efecto de magnitud.

Palabras clave: Descuento, estimación, errores perceptuales, efecto de magnitud, humanos.

ABSTRACT

Delay and probability discounting with humans as subjects is amount dependent, but this result is inconsistent with nonhumans. One possible explanation for this asymmetry may be related to the way in which the rewards are presented (as units that must be estimated with nonhumans, and as figures clearly discriminated with humans). In the present study, we evaluated whether the magnitude effect in discounting tasks might be a consequence of the way rewards as presented. In Experiment 1, participants were exposed to a delay discounting task in which rewards was presented using coins (dots) instead of figures whose total value had to be calculated; under this condition the magnitude effect did not occur. Nevertheless, it was obtained when the same rewards amounts were presented using figures. Moreover, magnitude increments produced underestimation of large stimuli. In Experiment 2, a similar manipulation was performed using a probabilistic discounting task, in which case the results show an opposite magnitude effect from that observed employing delays with both the symbolic and non-symbolic procedure. Finally, in Experiment 3, participants were exposed to a non-symbolic delay discounting task and they were required to estimate reward amounts in each trial. Consistent with Experiment 1, absolute changes of magnitude produced underestimation of the delayed and immediate rewards used in the procedure, which may contribute to the absence of magnitude effect.

Key words: Discounting, estimation, perceptual errors, magnitude effect, humans.

El caos es un orden por descifrar...
José Saramago

1. Introducción General

El concepto de *descuento* ha sido útil para describir como el valor que tienen ciertas recompensas disminuye cuando éstas interactúan con otras variables (Rachlin, 2006). Distintas situaciones de elección muestran como el valor de ciertos eventos reforzantes es diferente cuando tales están precedidos por una demora o se reduce la probabilidad de ocurrencia. Típicamente, esperar o arriesgarse a una probable pérdida produce que los organismos prefieran en mayor medida recompensas inmediatas o seguras aunque éstas tengan un menor valor nominal (Kagel, Green & Caraco, 1986; Rachlin, Castrogiovanni & Cross, 1987). Cuando la reducción del valor se da como consecuencia de la demora al reforzador, se habla de *descuento temporal*, mientras que suele denominarse *descuento probabilístico* a la reducción del valor resultado de una menor probabilidad de que cierto evento reforzante ocurra.

La literatura sobre elección sugiere que ambos procesos son centrales para describir la conducta de humanos y no humanos dentro de dos grandes áreas: la elección inter-temporal y la elección riesgosa. Éstas han sido abordadas desde distintas perspectivas, pero permanentemente ligadas a la teoría microeconómica (Myerson, Green, Hanson, Holt & Estle, 2003), desde la cual se ha buscado entenderlas a partir de modelos normativos (Chapman & Webber, 2006). No obstante, igual han sido centro de atención de analistas de conducta, quienes han optado más por un abordaje descriptivo (Chapman, 1998). Así, el descuento ha sido entendido desde una posición normativa y otra descriptiva, siendo desde esta última lógica que se pretende discutir algunos estudios y hallazgos pertinentes para el desarrollo de presente trabajo, tomando como punto de comparación aquellas posiciones generadas desde la economía.

1.1 Elección inter-temporal

En el estudio de la elección inter-temporal, se plantea la disyuntiva de elegir entre alternativas que proveen pocos beneficios o ganancias, pero que tienen el atractivo de ser inmediatas y alternativas que demandan cierta espera, pero cuyos beneficios o ganancias son altos. En la configuración de la elección inter-temporal, los investigadores han hecho uso del descuento temporal para proveer un marco que

permita describir cómo el valor nominal de una recompensa disminuye en función del tiempo y con ello la preferencia de los organismos por los beneficios más altos, dando lugar al descuento positivo (preferencia por una alternativa inmediata).

La estructura de elección intertemporal puede identificarse en diversos contextos que son cotidianos para el ser humano. En el estudio del comportamiento autocontrolado, las personas suelen elegir entre opciones que difieren tanto en tiempo como en beneficios (Logue, 1988; Rachlin, 1995), por ejemplo entre alternativas que posibilitan una mejor salud a largo plazo – hacer ejercicio, alimentarse balanceadamente, etc. – y que inclusive pueden implicar costos inmediatos o situaciones poco placenteras. O bien, pueden elegirse actividades que proporcionan placer inmediato – vida sedentaria, o ingerir alimentos de bajo valor nutricional pero más palatables, entre otras –, pero que a largo plazo probablemente implicarán algún costo. El descuento de eventos demorados ayuda a entender por qué una persona suele preferir situaciones poco benéficas, nocivas o perjudiciales ya que nos muestra que el valor atribuido, por ejemplo, a comer saludablemente, se encuentra reducido por el tiempo en que tales beneficios serán experimentados; comer comida chatarra, por otro lado, puede tener un valor alto ya que éste se descuenta menos al ser un reforzar inmediato.

En los trabajos con no humanos sobre autocontrol (Rachlin, 1995) y forrajeo (Bateson & Kacelnik, 1998; Green & Myerson, 1996), entre otras preparaciones, distintas situaciones pueden implicar condiciones en las que los organismos eligen entre recompensa que difieren en magnitud y demora. Bajo estas circunstancias, es marcada la tendencia de no humanos a elegir alternativas de un menor valor nominal, pero que se caracterizan por su inmediatez. Para algunos autores, la explicación de dichos resultados está vinculada con la pérdida del valor de eventos demorados que favorecería el ajuste de los organismos a condiciones cambiantes (Green & Myerson, 1996; Stephens & Anderson, 2001). Por ejemplo, un trabajo que apoya esta idea es el conducido por Green y Estles (2003) sobre la reversión de la preferencia. Los autores presentaron a ratas una elección binaria entre una recompensa pequeña e

inmediata (2 pellets después de .5s) y una de mayor magnitud pero demorada (4 pellets después de 6s) midiendo la preferencia por la segunda. Bajo los parámetros iniciales, todos los sujetos prefirieron claramente la alternativa inmediata, ya que ésta tenía más valor. Sin embargo, al agregar una demora de 25 segundos en ambas alternativas, la preferencia cambió por la alternativa demorada, ya que con dicha demora, el valor de ambas se invierte¹. Esta reversión de la preferencia es posibilitada considerado que el valor que atribuido a las recompensas resulta en parte función del tiempo en el que pueden obtenerse.

En un trabajo con humanos Green, Fristoe y Myerson (1994) igualmente mostraron que la preferencia por una recompensa grande demorada aumentaba en función de demoras agregadas a las opciones de elección según lo descrito por la idea del descuento. De manera resumida, los participantes elegían entre dos posibles recompensas: \$20 vs \$50 dólares (se utilizaron además otros pares de recompensas). En la situación hipotética de elección, los \$20 dólares fueron inicialmente entregados de inmediato, mientras que los \$50 dólares después de una demora que se sustituía en cada ensayo (e.g. una semana, 1 mes, 3 meses...). Concluida la presentación de la alternativa pequeña con la mayor y cada una de las demoras, se agregó a cada alternativa la misma demora, de manera tal que, en esta nueva situación de elección, los participantes elegían entre \$20 dólares después de una semana o \$50 después de 3 meses más 1 semana (demora agregada), por citar un ejemplo. Subsecuentemente, la demora de la alternativa inmediata era incrementada y sumada a la de la demorada. Bajo este procedimiento, los participantes elegían de manera clara la alternativa inmediata en los primeros ensayos, pero esto cambió al ir agregando las demoras a ambas alternativas. Igualmente, el cambio en la preferencia por la cantidad de \$50 dólares puede entenderse si se considera el valor que cada alternativa adquiere en función de la relación temporal que se establece. Por ejemplo, cuando se presenta a los participantes elegir entre \$20 después de una

¹ El valor de cada alternativa demorada puede calcularse de la siguiente manera: $\frac{V_{demorada}}{V_{inmediata}} = \frac{A_{demorada}}{A_{inmediata}} \times \frac{D_{inmediata}}{D_{demoarada}}$, donde V es el valor, A la magnitud y D la demora. Por lo que el valor proporcional de la opción demorada en la condición inicial es igual a 0.16 y de 1.64 cuando se agregó la demora a ambas alternativas.

Descuento temporal y probabilístico

semana (demora agregada) y \$50 después de 3 meses y una semana (demora agregada), el valor proporcional de la alternativa mayor es de 0.18, por lo que es de esperar que se prefiera la alternativa de menor magnitud. Sin embargo, al sustituir la demora por una de 1 mes (\$20 en 1 mes vs \$50 en 4 meses), el valor de la alternativa mayor incrementa a 0.62; cuando son 6 meses la demora agregada (\$20 en 6 meses vs \$50 en 9 meses), el valor proporcional incrementa a 1.25, por lo que esta tiende a ser preferida en mayor medida.

Así, parece que la preferencia en situaciones de elección tanto en humanos como no humanos está determinada por el balance que se hace de magnitud y demora. El descuento temporal, y la lectura teórica de este, provee un marco de análisis que permite entender por qué distintas especies reducen el valor de ciertos eventos demorados y como tal reducción controla la preferencia de los sujetos (Madden & Bickel, 2010).

1.2 La elección bajo condiciones de riesgo

El estudio de la elección de riesgo ha estado ligado tradicionalmente a la perspectiva de la Teoría de la Utilidad Esperada (Bernoulli, 1738; von Neumann & Morgenstern, 1944), modelo normativo que, de manera general, propone que las personas tienden a maximizar sus ganancias al elegir, optando por aquellas alternativas que tienen la mayor utilidad esperada, la cual es función de la magnitud de una recompensa y su probabilidad. Esta función se asume es negativamente acelerada, lo cual sugiere que el valor marginal de una recompensa disminuye con el incremento de la magnitud. Sin embargo, un número importante de trabajos han mostrado inconsistencias al no explicar por qué las personas eligen alternativas que llevan a menores ganancias (Dai, 2011), o se ven afectados por condiciones distintas a la utilidad como es el caso de la paradoja de Allais (efecto de las consecuencias comunes, ver Chapman, 1998).

De manera análoga a lo descrito en la elección intertemporal, pueden identificarse situaciones en las que se elige entre una recompensa grande pero menos probable, y alternativas que son seguras pero cuyos beneficios son menores. En las decisiones cotidianas, parece inevitable encontrarse con situaciones que son

Descuento temporal y probabilístico

más o menos probables; podría considerarse que, de hecho, toda elección implica tratar con probabilidades, ya sea que cierto evento ocurra o no, o que eventos alternativos se presenten. Por ejemplo, en un contexto laboral, puede presentarse la posibilidad de cambiar de empleo por uno que generaría mayores ingresos económicos, pero en el que dichos recursos serían variables dependiendo de ciertas condiciones (e.g. comisiones), por lo que en ocasiones el ingreso pudiera ser menor. En esa situación, la probabilidad afectaría la decisión de las personas, pudiendo favorecer preferir permanecer en un trabajo en el que la remuneración económica sea menor pero segura.

En situaciones de búsqueda de alimento, la relevancia de analizar el comportamiento en términos de probabilidad se vuelve aún más claro: la simple ocurrencia de un cambio climático o la presencia de otros predadores constituyen elementos que pueden afectar el ajuste de los organismos a su medio y sobre los cuales no se tiene control (Green & Myerson, 1996). Por ello, el mayor gasto energético o riesgo en conseguir una presa grande puede llevar a los organismos a elegir recompensas pequeñas pero más seguras.

El comportamiento observado en las situaciones mencionadas, e inclusive aquellas que involucran demoras, sugieren que, ante eventos probables, los organismos tienden a elegir en función del riesgo asociado a estos. El descuento en este contexto se refleja en la preferencia por aquellas alternativas seguras aunque tengan un menor valor esperado. Por ejemplo, cuando una persona tiene que elegir entre dos alternativas, una que ofrece 800 pesos de manera segura y otra que ofrece 1000 pesos pero con 90% de probabilidad, la gran mayoría escogerá la alternativa segura aun cuando el valor esperado de la alternativa riesgosa es mayor ($1000 \times .90 = 900$) (Kahneman & Tversky, 1979; Tversky & Kahneman, 1992). El riesgo de pérdida asociado a ciertas recompensas produce que su valor sea descontado y que, en situaciones como la descrita, las personas prefieren recompensas seguras aun cuando las ganancias obtenidas sean menores.

1.3 Métodos para estudiar el descuento

Los procedimientos con los que se estudia el descuento temporal y probabilístico generalmente buscan identificar el punto en el que una recompensa inmediata (o segura) es evaluada como igual a otra de mayor magnitud pero demorada (o incierta). Este punto de indiferencia, como usualmente es referido en la literatura, refleja el valor descontado de una recompensa como consecuencia de la demorada o la probabilidad. Dichos procedimientos suelen derivar en lo general de la psicofísica, ya que en dicha disciplina los procedimientos permiten, entre otras cosas, identificar el punto en el que dos estímulos son juzgados como equivalentes, o logran diferenciarse.

Típicamente, las tareas de descuento presentan una elección binaria entre dos cantidades de dinero hipotéticas o reales. Una de las recompensas es demorada o probabilística (alternativa estándar) según sea el caso de descuento estudiado, mientras que la otra es inmediata o segura (alternativa ajustable) y comprende un porcentaje de la estándar. Los participantes eligen un número determinado de ensayos o según cierto criterio entre la alternativa demorada (o probabilística) y la inmediata (o segura); cuando estos requisitos se cumplen, la demora (o la probabilidad en contra) asociada a la alternativa demorada/probabilística es sustituida por otra mayor (usualmente se usan por lo menos cinco demoras o probabilidades en contra). Al establecer un punto de indiferencia con cada demora/probabilidad en contra, puede identificarse una función de descuento que muestra cómo cambia (cómo se descuenta) el valor de una recompensa en función del tiempo de espera o del aumento de las probabilidades en contra de la obtención de cierta recompensa.

La diferencia entre los distintos procedimientos empleados en el área reside en la forma en que se presentan los valores de la alternativa inmediata, y por ende en la forma de establecer el punto de indiferencia. Los procedimientos más representativos son los *ajustables*, cuya característica principal implica un ajuste de unas de las alternativas en función de la respuesta de los participantes. En estos procedimientos, usados tanto con humanos como con no humanos, se presenta una recompensa ajustable

con un valor mínimo que va cambiando: si el participante elige la estándar, el valor de la ajustable aumenta cierto porcentaje, pero si, por el contrario, la alternativa elegida es la ajustable, su valor se reduce en el siguiente ensayo². De esta manera, el valor de la ajustable o inmediata es modificado en función de las respuestas del participante, y el punto de indiferencia es establecido cuando el participante alterna entre las dos opciones, o según cierto criterio dependiendo de las particularidades del procedimiento.

En otros procedimientos, el punto de indiferencia es establecido en función del momento en que un participante cambia de una de las alternativas a otra (de la inmediata a la demorada y viceversa, o de la segura a la probable y viceversa). En estos procedimientos, a los participantes se les presenta una cantidad fija – la magnitud demorada/probabilística – y un porcentaje de ésta (e.g. 23 valores que van del 1 al 100%) sólo que, a diferencia de la anterior, estos no se ajustan: el participante debe indicar su preferencia en cada una de las combinaciones de la estándar con los valores de la inmediata/segura. Los valores de la inmediata/segura suelen ser presentados tanto en orden ascendente como descendente, siendo el punto de indiferencia el promedio del valor en el que el participante cambia de la demorada/probabilística a la inmediata/segura (en el orden ascendente) y el valor en el que cambia de inmediata/segura a la demorada/probabilística (orden descendente). En algunos trabajos, los valores de la alternativa inmediata/segura también se han presentado de manera aleatoria (Robles, Vargas & Bejarano, 2009).

Ambos tipos de procedimientos han resultado ser útiles para estudiar el descuento. Particularmente se han obtenidos resultados consistentes con ambos procedimientos, por lo que parece que el tipo de ajuste no afecta el grado de descuento (Rodzon, Berry & Odum, 2011). Otras variaciones procedimentales

² El procedimiento descrito suele referirse en la literatura como un procedimiento *ajustable de magnitud* para diferenciarlo de procedimientos en los que por el contrario lo que se ajusta (cambia) es la demora. De esta manera, en el caso de un procedimiento *ajustable de demora*, lo que se hace es presentar una recompensa grande y una pequeña que no cambian a lo largo del procedimiento, pero la función de descuento de la cantidad estándar se obtiene ajustando la demora de la recompensa grande en función de las respuestas de los participantes. Se hace mención de los procedimientos ajustables de magnitud ya que estos son más comúnmente empleados dentro de la literatura (Holt, Green & Myerson, 2012).

pueden encontrarse dentro de la literatura, desde métodos con cuestionarios hasta en los que los participantes indican de manera directa el punto de indiferencia (ver Critchfield & Kollins, 2001; Weatherly, 2014).

El descuento (temporal) también ha sido estudiado a partir de programas concurrentes encadenados. Bajo estas condiciones, a los participantes (humanos y no humanos) se les presenta la oportunidad de elegir entre dos programas de reforzamiento (usualmente de intervalo variable) que operan de manera concurrente; la preferencia sobre cualquiera de estos lleva a la fase de recompensa, en la que recompensas de distinta magnitud son entregados de manera inmediata o después de cierta demora. En este tipo de programas, las respuestas emitidas en el primer programa (fase de elección) son tomadas como un indicador de preferencia de las contingencias programadas en la fase de recompensa (Grace, 1999; Kinloch & White, 2013; Ong & White, 2004).

1.4 Descripción matemática del descuento

Mazur (2006) argumentó que el uso de modelos matemáticos permite precisar la forma que asume la relación entre distintas variables y contrastar predicciones que de otra forma sería difícil, entre otras cosas. Por ello, en el estudio de la elección inter-temporal, el uso de modelos ha sido favorecido y constituido como un fin en sí mismo. La estrategia seguida para dicha modelización ha sido distinta en las principales disciplinas que se ocupan del descuento como ya se apuntaba previamente: por un lado, desde la economía, la formalización se ha hecho partiendo de supuestos vinculados a la racionalidad, derivando en modelos normativos, mientras que desde la psicología se ha favorecido más el uso de modelos descriptivos. A continuación, se presentan algunos de estos modelos con el fin de presentar aquellos que resultan útiles para el presente trabajo.

En un número importante de trabajos, las diferentes propuestas han sido contrastadas con el modelo exponencial tradicionalmente asumido por posturas económicas (Samuelson, 1937):

$$V = Ae^{-kX}, \quad (1),$$

en el que V es el valor presente de cualquier recompensa, A representa la magnitud, X la demora o probabilidad con la que ésta será recibida, y k representa el grado de descuento. El descuento, que es exponencial, hace de éste un modelo racional de toma de decisión, ya que el valor disminuye una proporción constante con cada unidad de tiempo (diferencia central respecto de otros modelos). Ello deriva de dos suposiciones importantes: primero, que el grado de descuento será independiente de la magnitud, y segundo, que una vez elegida una recompensa no se espera que se cambie esta preferencia. Ambas suposiciones han resultado incorrectas y representan un problema para este modelo y la teoría normativa (Green & Myerson, 2004)³.

Mazur (1987) fue de los primeros analistas de conducta en afirmar que el cambio en el valor de una recompensa consecuencia de la imposición de una demora o la reducción de su probabilidad puede ser descrito mediante una función hiperbólica:

$$V = \frac{A}{(1+kX)}, \quad (2),$$

en el que V representa el valor presente o descontado, A la magnitud nominal o no descontada, X la variable independiente, sea demora o la probabilidad en contra⁴ de recibir A, mientras que k es un parámetro libre que muestra el grado de descuento. Un valor de k igual a cero indica ausencia de efecto de la demora o probabilidad sobre el valor presente de cierta alternativa; entre mayor sea el valor de k, mayor será el grado de descuento. Es importante notar que este constituye un modelo descriptivo, el cual fue propuesto al corroborar que su ajuste a los datos de humanos y no humanos era adecuado, es decir, no partió de supuestos teóricos particulares.

³ Aunque este modelo no es considerado relevante para los análisis del presente trabajo, se muestra ya que ha constituido el punto de comparación del resto.

⁴ La probabilidad en contra (odds against) es igual a $(1 - P)/ P$, donde P es la probabilidad con que cierta recompensa es obtenida.

Por otro lado Myerson y Green (1995) han propuesto un modelo hiperboloide como alternativa al hiperbólico, ya que al menos con humanos este último predice un valor presente más bajo a lo comúnmente encontrado con demoras cortas, y sobreestima dicho valor cuando las demoras son largas (Green & Myerson, 2004):

$$V = \frac{A}{(1+kX)^s}, \quad (3),$$

este modelo incorpora un parámetro libre más, s , a diferencia del hiperbólico (2), el cual refleja diferencias individuales en la estimación no lineal que se hace de la variable dependiente y/o la magnitud. Es importante notar que esta función se reduce a la Ecuación (2) cuando s es igual a 1.0. Cuando el valor de s es menor que 1.0, entonces la función puede predecir valores presentes más bajos con demoras cortas y cambios menos pronunciados (menos descuento) con demoras largas (McKerchar, Green, Myerson, Pickford, Hill & Stout, 2008), como suele observarse, particularmente con datos grupales de participantes humanos⁵.

De manera similar, Rachlin (2006) buscó incorporar la relación entre la percepción que se tiene de un estímulo y su magnitud física en la descripción del descuento de la siguiente manera:

$$V = \frac{A}{(1+kX^s)} \quad (4),$$

en este caso las variables son las mismas, solo que en lugar de elevar a una potencia todo el denominador, solo se hace esto con la variable dependiente (X), resultando en una interpretación más sencilla del exponente s , ya que únicamente representa la relación no lineal de demora y/o probabilidad y su percepción (McKerchar, Green, Myerson, 2010).

Por último, Killeen (2009) ha propuesto un modelo aditivo de la utilidad para describir el descuento temporal que parte del supuesto de que no es el valor nominal lo que es descontado, sino más bien la utilidad. El modelo es el siguiente:

⁵ Este modelo es empleado para el análisis y presentación de los resultados ya que constituye el modelo con el que se han analizado mayor cantidad de trabajos, posibilitando una comparación directa con estos.

$$V = (A^\alpha - \lambda D^\beta)^{1/\alpha}, \text{ para descuento temporal y} \quad (5),$$

$$V = [A^\alpha - \lambda(1 - p^\gamma)]^{1/\alpha}, \text{ para descuento probabilístico,} \quad (6),$$

en el que V representa el valor descontado, A la magnitud nominal, D la demora al reforzador, α , β y γ son parámetros libres que convierten el valor nominal, el tiempo y la probabilidad en utilidad, respectivamente, y λ un parámetro libre que representa el grado de descuento. Al contrario de los modelos anteriores, este modelo es aditivo en el sentido de que la (des)utilidad del tiempo o de la probabilidad en contra se resta de la utilidad del valor nominal. Esa característica del modelo lo hace capaz de predecir ciertas anomalías del descuento sin asumir supuestos adicionales.

El análisis de los datos será realizado con los distintos modelos presentados por las siguientes razones: primero, resulta importante evaluar si existe diferencia en el nivel de varianza explicada por la hiperbólica simple y las funciones hiperboloides, esto sobre todo en el procedimiento de descuento no simbólico que se empleará en el presente trabajo y se describe más adelante. Segundo, la interpretación del exponente s de las funciones hiperboloides ha resultado poco clara, por lo que analizar como se ve afectado dicho parámetro en las condiciones experimentales que se pretenden usar puede ayudar a precisar su interpretación.

1.5 Descuento temporal: hallazgos

Tanto humanos como no humanos reducen el valor que eventos demorados tienen, sea esto por un efecto propio de la espera (Rachlin, Raineri & Cross, 1991) o porque tal espera conlleva cierta probabilidad de pérdida (Green & Myerson., 2004). Aun con la falta de precisión de los mecanismos que producen el descuento, éste es influenciado o afectado por una serie de condiciones presentes en el momento de elección, y que terminan marcando de manera importante el control que las contingencias ejercen sobre la conducta de los organismos.

Las condiciones que afectan el descuento pudieran categorizarse por fines prácticos en dos: primero, aquellas relacionadas con las características de los sujetos que eligen y segundo, las que se

relacionan con condiciones procedimentales que configuran la situación de elección. Así, dentro de las primeras, puede identificarse, por ejemplo, el género (e.g., mujeres descuentan menos recompensas demoradas en comparación con los hombres, Kirby & Marakovic, 1996), la edad de los participantes, nacionalidad, nivel socio-económico o condiciones psiquiátricas.

Green, Fry y Myerson (1994), por ejemplo, mostraron que la edad de los participantes era un elemento que afectaba el grado de descuento. Mediante un procedimiento ajustable de magnitud, evaluaron a tres poblaciones distintas –niños, adultos jóvenes y adultos mayores-, y constataron que los participantes de menor edad exhibían una mayor tasa de descuento en comparación con los otros, mientras los adultos mayores mostraron ser los que menos descontaban. Sin embargo, en un trabajo posterior de Green, Myerson, Litchman, Rosen y Fry (1996) con adultos de distintas edades como sujetos (grupo 1 con una media de edad de 33 años y grupo 2 con una media de edad de 70 años) no se replicó el dato que mostraba un menor descuento con el grupo de adultos mayores. La única diferencia encontrada fue respecto de un tercer grupo cuya media de edad eran los 77 años, pero que tenían un ingreso económico menor en comparación con los dos primeros grupos. Pudo constatarse que esta variable, ingreso más bajo, promovía un mayor grado de descuento, de tal manera que adultos mayores con bajos recursos descontaban más inclusive que adultos jóvenes.

Vinculado a un ámbito más aplicado, se ha estudiado cómo ciertas condiciones psiquiátricas están relacionadas al descuento y con ello identificar factores que promueven el comportamiento impulsivo. Dada la relación entre descuento y autocontrol-impulsividad (Rachlin, 1995), distintos trabajos han explorado cómo comportamientos de relevancia clínica, por ejemplo el juego patológico, se ven influenciado por la relación temporal de ciertos eventos. En relación a esta condición, las personas diagnosticadas como ludópatas descuentan más recompensas demoradas que personas sin el diagnóstico (ver Madden, Francisco, Brewer & Stein, 2011). Igualmente, una amplia evidencia muestra que el consumo de sustancias legales como alcohol (Bobova, Finn, Ricket & Lucas, 2009; Petry, 2001) y tabaco (Baker,

Johnson & Bickel, 2003; Bickel, Odum & Madden, 1999; Bickel & Marsh, 2001) se encuentran relacionadas con una mayor tasa de descuento. Personas que abusan de sustancias no legales como la cocaína o la marihuana, cuando son expuestas a tareas de descuento temporal, también muestran una mayor tasa de descuento en comparación con un grupo control (Bickel & Marshal, 2001; Reynolds, 2006).

En relación a padecimientos clínicos, el grado de descuento parece relacionarse con trastornos depresivos mayores (Palcuc et al., 2013; Takahashi et al., 2008), trastornos por estrés postraumático (Engelmann et al., 2013) y ansiedad social (Rounds, Beck, & Grant, 2007), por mencionar algunos casos. La extensión del concepto de descuento a condiciones aplicadas ha resultado ser útil y, aun cuando estos primeros intentos sólo muestran una correlación (pacientes depresivos y con ansiedad social descuentan más, mientras que la presencia de síntomas de estrés postraumático está asociada a la reducción del nivel de descuento), tal medida parece promisoría para evaluar dichas condiciones.

Por otra parte, dentro de la segunda categoría de variables que afectan el descuento, en la literatura con humanos se ha observado que un número importante de manipulaciones afectan el grado en que un evento distante en el tiempo pierde su valor. Se mencionan y describen algunas de las más relevantes dada su conceptualización de anomalías desde posturas normativas. Algunos de los efectos reportados son los siguientes: a) la duración de las demoras empleadas, b) el signo de las recompensas, c) efecto de fecha, d) la secuencia de las recompensas y e) el efecto de magnitud.

Al ser el tiempo la variable manipulada en el estudio del descuento, gran cantidad de trabajos ha mostrado que la duración de las demoras empleadas afectan las características del descuento, siendo mayor en el caso de demoras cortas. Por ejemplo, Chapman (descrito en Chapman, 1998) evaluó el grado de descuento en dos situaciones hipotéticas que diferían en el tiempo de espera para obtener recompensas económicas y de salud. A los participantes se les presentó la posibilidad de recibir 10 dólares diarios durante un año en una situación (demora corta) o siete años en la otra (demora larga). En ambas situaciones, la otra alternativa era recibir durante más tiempo estos 10 dólares (los participantes indicaban

ese tiempo) pero iniciando la obtención de ese dinero un año después de la elección. La cantidad de tiempo indicada por los participantes suponía una compensación de la espera: entre mayor fuera el descuento de las recompensas después de los periodos de tiempo, mayor sería el tiempo que esperarían estar recibiendo la recompensa económica. En esta situación, el grado de descuento fue mayor con la demora corta, siendo el promedio de años indicado por los participantes equivalentes a un grado de descuento del 386%, mientras que en la condición de demora larga la tasa de descuento fue tan sólo del 66%.

Con procedimientos tradicionales, igualmente los cambios en el valor de las recompensas son mayores para las primeras demoras en relación a las últimas. La importancia de este efecto está relacionada con la inconsistencia temporal ampliamente descrita en la literatura, que se refiere a cómo los participantes cambian su preferencia una vez hecha cierta elección (ver Green & Myerson, 2004). Por ejemplo, se ha preguntado a mujeres embarazadas si deseaban ser anestesiadas en el momento que ocurriera el parto; la respuesta fue negativa cuando se encontraban en el octavo mes de gestación, ya que un parto natural tenía un valor alto para ellas por diversas razones. Sin embargo, durante el trabajo de parto, esta preferencia cambió (Christensen-Szalanski, 1984). Esta cotidiana situación muestra un cruce en el valor que tienen dos eventos evaluados en dos momentos de tiempo distintos tal como se muestra en la Figura 1. El cruce observado se posibilita ya que el cambio del valor de una recompensa no es contante en cada unidad de tiempo, sino que es mayor en las primeras demoras y menor en las más largas.

Otra condición reportada en la literatura que afecta el descuento es cuando se presentan las recompensas en términos de ganancias o pérdidas, conocida como efecto de signo (Chapman, 1996, Loewenstein & Prelec, 1992). Generalmente, las preparaciones bajo las cuales se ha estudiado el descuento involucran dos alternativas en las que se plantea a los participantes la posibilidad de obtener cierta recompensa de manera inmediata o demorada. Sin embargo, si estas mismas alternativas son expresadas en términos de pérdidas, tal estructuración de la situación produce un menor descuento aun cuando se mantengan los mismos parámetros experimentales.

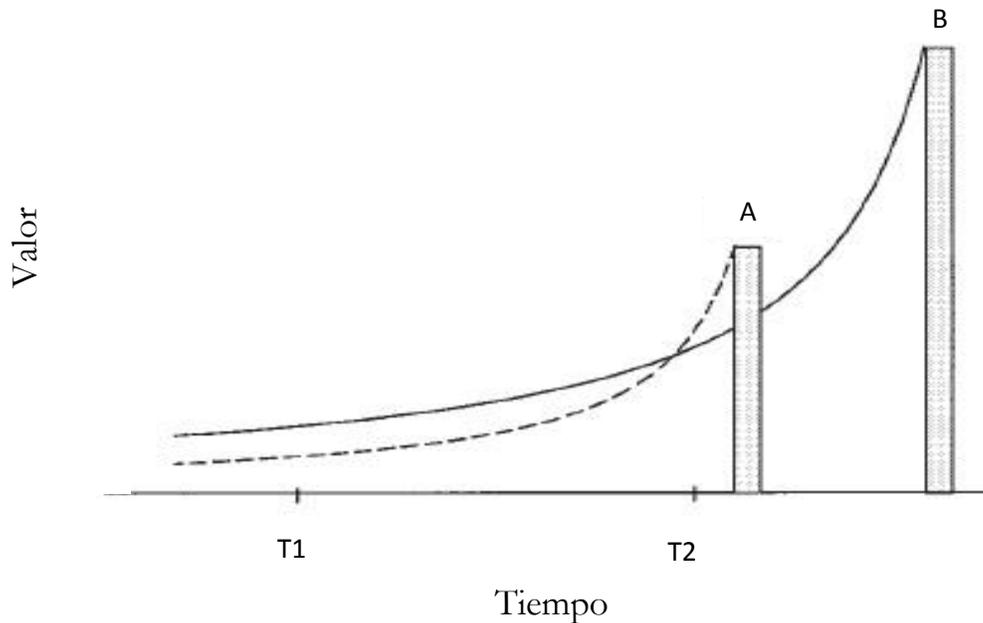


Figura 1. La gráfica muestra en el eje horizontal el tiempo y en el vertical la magnitud representada con la barra A y B. El descuento de las recompensas (líneas) muestra como en el punto de elección T1 la alternativa demorada de mayor magnitud (B) tiene valor más alto que A, sin embargo, el valor de las mismas alternativas se revierte cuando la elección se hace en T2, siendo en este caso más valorada la alternativa inmediata y pequeña.

En un trabajo realizado por Grace y McLean (2005), por ejemplo, se les presentaron a los participantes tres situaciones distintas. En la primera de ellas, que fungía como línea base, se presentaron dos alternativas hipotéticas de manera integrada, como tradicionalmente se hace, por lo que la elección se hizo entre \$400 dólares inmediatos o esperar un año y recibir \$500. En la segunda condición, denominada de demora, a los participantes se les preguntaba su preferencia entre recibir \$400 ahora o esperar un año y recibir \$400 más un extra de \$100 (ganancia). Y por último, en la situación de pérdida, se presentaba la posibilidad de esperar 1 año y recibir \$500 o recibir \$500 de manera inmediata pero pagando \$100. Estas tres son situaciones idénticas en términos de demora y recompensa, sólo expresadas de distinta manera. Bajo estas condiciones, el grado de descuento fue menor en las dos últimas tareas respecto de la línea base,

mostrando que el presentar las recompensas en los términos descritos incide sobre el valor atribuido a dichos eventos. Asimismo, los participantes descontaron menos en la condición de pérdidas.

Por otro lado, Red, Frederick, Orsel y Rahman (2005) mostraron que al presentar las demoras bajo una configuración distinta se afectaba el grado de descuento. Básicamente lo que estos autores hicieron fue presentar las demoras en fechas concretas del calendario (e.g. 27 de Noviembre), y no en intervalos de tiempo como tradicionalmente se hace. Esta sencilla modificación favoreció una reducción en el descuento temporal. Este efecto de presentar la demora en fecha ha sido observado con distintas poblaciones (Klapproth, 2012) y en contextos distintos al monetario (LeBoeuf, 2006).

Un número importante de elecciones plantean elegir no solo entre dos eventos, sino más bien entre alternativas que presentan varios eventos. Con base en esta idea, psicólogos y economistas han evaluado el efecto que tiene sobre el descuento elegir entre alternativas que están conformadas por una serie de recompensas. Bajo esta preparación experimental, se han reportado algunos resultados importantes: primero, a diferencia de aquellas recompensas que se presentan en un monto único (e.i. \$1, 000), cuando dicha cantidad es presentada en secuencia (e.i. 200 en 1 mes, 200 en 2 meses...), el descuento es menor (Ainslie & Monterosso, 2003; Bialaszek & Ostaszewski, 2012). Segundo, cuando se comparan secuencias de igual valor, pero que difieren en el orden en que se presentan las recompensas, un resultado frecuente es el mayor grado de descuento de aquellas alternativas en las que las recompensas más altas ocupan los primeros lugares dentro de la misma, dicho de otra manera, el valor de una secuencia de recompensas es afectado menos cuando las recompensas de la misma implican una mejoría (Chapman, 1998).

Por tanto, un número importante de variables han mostrado afectar el grado de descuento que se hace de cierto evento. Resta presentar aquellos resultados relacionados con la manipulación de la magnitud y, dado que este efecto constituye el objeto de estudio del presente trabajo, se abordará con mayor detalle y considerando tareas de descuento temporal y probabilístico, para que en la subsecuente sección se discutan otros hallazgos obtenidos en el área de descuento probabilístico.

En distintos trabajos sobre descuento, los participantes humanos han sido expuestos a tareas de descuento temporal en las que se utilizan magnitudes diferentes entre condiciones (e.g. \$5,000 y \$100,000), y se ha observado que el descuento temporal es menor en la condición de magnitud mayor (Chapman, 1998; Estle et al., 2006; Green, Fristoe, & Myerson, 1994; Green, et al. 1997; Johnson and Bickel, 2002; Kirby, 1997; Kirby & Marakovic, 1996; Myerson & Green, 1995; Ostaszewski & Karzel, 2002; Raineri & Rachlin, 1993). Este dato, reportado en la literatura como *efecto de magnitud*, muestra como el valor que tiene una recompensa es afectado menos por la imposición de una demora cuando la recompensa es grande, o dicho en otras palabras, muestra que la capacidad que tienen las personas de esperar por recompensas futuras está determinada en gran medida por la magnitud de dichas recompensas. De manera inversa, en tareas con descuento probabilístico, al evaluar el efecto de magnitud, se ha reportado que magnitudes grandes son descontadas a una mayor tasa (Du et al., 2002; Green, Myerson & Ostaszewski, 1999; Myerson et al., 2003). La Figura 2 muestra el efecto de magnitud con ambos tipos de descuento de manera gráfica.

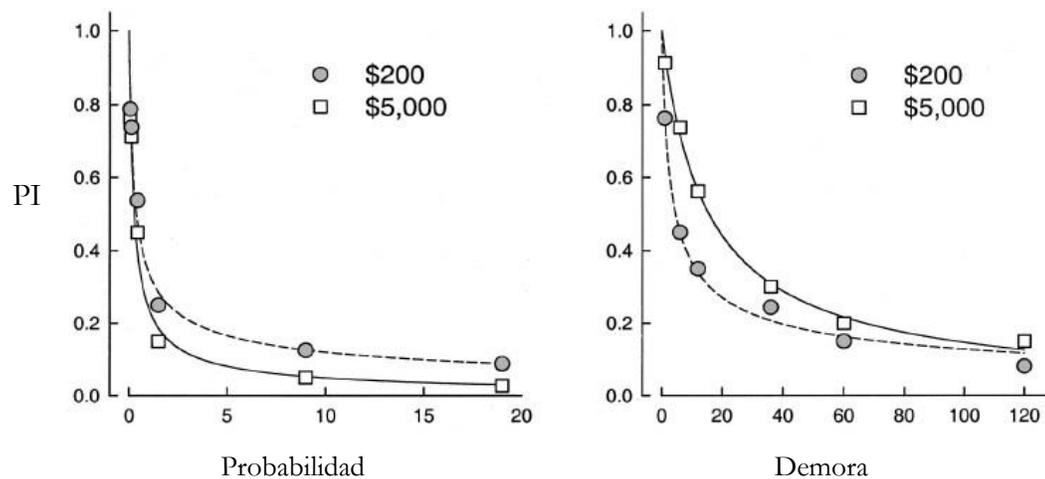


Figura 2. En ambas gráficas, el eje horizontal representa la probabilidad o demora con que fueron presentadas las recompensas, mientras que en el eje vertical se encuentra el punto de indiferencia (PI) normalizado que se obtuvo. Los círculos en ambas figuras representan los datos obtenidos con la magnitud menor (200), mientras que los cuadrados representan la magnitud mayor (5,000). Las líneas en cada una representan el ajuste del modelo para cada uno de los casos (líneas continuas para la magnitud de 5,000). La figura fue retirada y adaptada de Green, Myerson y Ostaszewski (1999).

Los trabajos conducidos sobre el efecto de magnitud reflejan las implicaciones e importancia de este dentro del área. Las siguientes son algunas de las más relevantes: primero, el efecto ha permitido diferenciar entre los tipos de descuento (Green et al. 1993). Segundo, éste podría permitir a modelos normativos describir la reversión de la preferencia (Grace and McLean, 2005). Tercero, constituye un hallazgo importante para aquellos trabajos sobre autocontrol que exploran la manera de incrementar este tipo de comportamiento, entre otros.

El trabajo de Green et al. (1997) ilustra de manera muy clara el efecto de magnitud. En su investigación, los participantes fueron expuestos a cuatro condiciones diferenciadas por cantidades hipotéticas de dinero (\$100, \$2,000, \$25,000 y \$100,000), las cuales eran entregadas sólo después de una demora que iba desde 3 meses a 20 años. Siguiendo un procedimiento ajustable, se les preguntaba, por ejemplo, si preferían \$100 dólares después de 3 meses o una cantidad que iba desde \$1 dólar hasta \$99 de manera inmediata. El grado de descuento observado fue inversamente proporcional a la magnitud, por lo que la cantidad de \$100,000 fue la menos descontada y \$100 dólares la cantidad sobre la que las demoras empleadas tuvieron un mayor efecto.

En un trabajo posterior, Green, Myerson y Ostraszewski (1999) evaluaron el efecto de magnitud utilizando una tarea de descuento probabilístico. Para este caso, las cantidades empleadas fueron \$200 y \$5,000 dólares, mientras que las probabilidades con las que fueron presentadas estas cantidades eran: .5, .10, .40, .70, .90, y .95. El procedimiento empleado fue presentar una elección binaria entre \$200 o \$5,000 dólares con alguna de las probabilidades descritas y un porcentaje de ésta de manera segura (esto se hizo con cada uno de los porcentajes, los cuales eran presentados en orden ascendente o descendente). Los resultados demostraron una función de descuento más acentuada para la cantidad de \$5,000 en relación a la cantidad más pequeña (ver Figura 2).

Por otro lado, al incrementar la magnitud de recompensas demoradas y probables presentadas en términos de ganancias o pérdidas, Estle, Green, Myerson y Holt (2006) pudieron constatar dos cosas:

Descuento temporal y probabilístico

primero, que en ambos casos se producía el efecto tradicional reportado previamente en tareas de descuento temporal y probabilístico (Ostaszewski & Karzel, 2002); segundo, al comparar el grado de descuento con pérdidas en relación a ganancias en la tarea de descuento temporal, se observó que el signo de la situación interactuaba con la magnitud. Así, cuando las recompensas eran pequeñas (\$200), las pérdidas eran descontadas menos que ganancias, sin embargo tal efecto desaparecía cuando la magnitud se incrementaba a \$40,000. Con probabilidad, se observó el efecto inverso: con la cantidad pequeña el efecto no era tan robusto, pero aumentaba al incrementar la magnitud a \$40,000.

El efecto de magnitud también ha sido observado cuando se presentan recompensas en forma de secuencia (Bialaszek & Ostaszewski, 2010). Bajo esta preparación, los participantes fueron expuestos a dos situaciones: la primera constituía una tarea tradicional en la que las cantidades se presentaban como una sola recompensa, mientras que en la segunda dichas cantidades eran presentadas en seis montos. Así, en la primera situación, se obtuvo una función de descuento para \$1,200 en la condición de magnitud menor y otra de \$60,000 en la condición de magnitud mayor. En la situación de secuencia, a los participantes se les presentaban como cantidad estándar seis montos de \$200 para la condición menor y seis montos de \$10,000 en la condición mayor, de tal manera que el valor nominal en ambas situaciones fue el mismo. Al igual que con montos únicos, los resultados mostraron que la secuencia de \$200 fue descontada más que la de \$10,000.

Al utilizar tareas que se entregan recompensas primarias (consumibles), los efectos de la magnitud no son tan claros. Por un lado, Odum, Bauman y Rimington (2006) reportan un efecto de magnitud consistente a lo encontrado en tareas de descuento con recompensas económicas, sin embargo la diferencia no alcanza a ser estadísticamente significativa. Por otro lado, Estle, Green, Myerson y Holt (2007) evaluaron el descuento temporal y probabilístico que se hacía de dinero, cerveza, refrescos y dulces. Sus resultados muestran efecto de magnitud con cada uno de los tipos de reforzadores en la tarea de descuento temporal, mas no así con probabilidad. En el mismo sentido, Jimura, Myerson, Hilgard, Braver y Green

(2009) reportaron efecto de magnitud sobre el descuento de recompensas primarias (agua) por parte de humanos.

En otros contextos, Chapman (1996) reportó efecto de magnitud en aspectos relacionados con la salud. En su trabajo planteó situaciones relacionada con la pérdida de salud, en las que tenían que escoger entre dos tratamientos que brindaban distintos beneficios. Por un lado, el tratamiento hipotético A restablecía la salud de manera inmediata, pero sólo tenía efecto durante un periodo de tiempo corto. El tratamiento B restablecía la salud de los sujetos después de 1, 3, 6 o 12 años después de haber iniciado el mismo, pero el beneficio de éste era mayor al del tratamiento A. El tiempo que habría que esperar para experimentar los beneficios del tratamiento B, así como el lapso de tiempo en que el tratamiento sería efectivo fueron manipulados para determinar una función de descuento. Los resultados mostraron que los beneficios del tratamiento B eran descontados conforme se incrementaba el tiempo en el que éste tendría efecto, y que efectivamente tal descuento era modulado por la magnitud de los beneficios. Así, el descuento del tratamiento B fue menor cuando éste ofrecía ocho años de bienestar en comparación a cuando sólo ofrecía un año.

A pesar de las regularidades encontradas en la literatura con humanos sobre el efecto de magnitud ejemplificado en las distintas situaciones descritas, tal resultado no ha sido claro cuando es investigado con no humanos. En uno de los primeros trabajos en que tal cuestión fue abordada por Richards, Mitchell, de Wit y Seiden (1997), mediante un procedimiento ajustable de magnitud, se observó que el descuento de las distintas cantidades de agua empleadas (100, 150 y 200 μ l) fue similar para todos los sujetos (ratas). De hecho, aunque la diferencia no fue significativa estadísticamente hablando, contrario a lo esperado, la cantidad de 200 μ l fue descontada más que la de 150 μ l, siendo la de 100 μ l la magnitud menos descontada. Posteriormente, Green y cols. (2004) exploraron el descuento de recompensas demoradas con pichones y ratas. Los sujetos fueron expuestos a un procedimiento ajustable con diferentes magnitudes en la alternativa estándar (5, 14, 20, y 32 pellets para los pichones, y sólo las tres primeras para las ratas), cada

una de las cuales fue presentada bajo distintas demoras (2, 4, 8, 16 y 32 segundos). Los principales resultados mostraron como el valor del reforzador declina conforme se incrementa la demora a su obtención, y que tal decremento es adecuadamente descrito por la función similar a la hiperbólica descrita por Myerson y Green (1995). No obstante, al igual que en el trabajo de Richards y colaboradores, no se encontró efecto de magnitud en el descuento. Además, la tasa de descuento fue mayor para pichones que ratas, es decir, los pichones descontaron más rápidamente las distintas magnitudes. Este efecto fue explorado también con monos Rhesus, los cuales, al igual que pichones y ratas, descontaron a una misma tasa recompensas de distinto tamaño (Freeman, Green, Myerson & Woolverton, 2009).

En trabajos en los que se usaron programas concurrentes encadenados, se han reportado resultados variables. Grace (1999) exploró la dependencia del descuento respecto a la magnitud y concluyó que los resultados obtenidos con humanos no se replicaban con no humanos, es decir, se observa ausencia de efecto de la magnitud. Por otro lado, en consistencia con lo reportado por Richards et al. (1997), con otro procedimiento Orduña, Valencia-Torres, Cruz y Bouzas (2013), reportaron los resultados de un grupo de ratas que indicaban una mayor sensibilidad a la demora (mayor descuento) en la condición de magnitud mayor, en un programa concurrente encadenado. Al menos en estos dos trabajos los resultados son semejantes a aquellos reportados inicialmente con procedimientos ajustables, ya que muestran ausencia y un efecto inverso de la magnitud sobre el descuento.

Eveden y Ryan (1996) usaron un procedimiento en el que cada sesión estaba constituida por 5 bloques de ocho ensayos en los que se presentaba una elección binaria. Los dos primeros ensayos en cada bloque eran forzados, mientras que los restantes presentaban una elección entre una cantidad pequeña inmediata y otra más grande pero demorada. Entre bloques, la demora para la recompensa grande era cambiada; se usaron cinco demoras que iban desde 0 hasta 60s. De esta manera el primer bloque mostraba la sensibilidad a la magnitud, mientras que los restantes muestran la sensibilidad a la demora. En esta

preparación, se expusieron ratas a dos condiciones que diferían en magnitud, constatando que recompensas pequeñas eran afectadas más (menor preferencia) por las demoras impuestas.

Por otro lado, el efecto de magnitud ha sido reportado en otros procedimientos que miden la preferencia de no humanos por recompensas demoradas. Recientemente Foscue, Wood y Schramm-Sapyta (2012) expusieron a ratas a un procedimiento en el que elegían entre cinco pellets demorados y un pellet inmediato. En esta preparación las demoras eran sustituidas diariamente tal como en el procedimiento de Richards y cols., solo sin realizar ningún tipo de ajuste para establecer puntos de indiferencia. Las demoras empleadas fueron 5, 15, 30, 50 y 75 segundos, una para cada día de la semana, y la preferencia de los sujetos fue registrada durante cinco sesiones con cada demora. Del total de los sujetos, 16 fueron expuestos a una segunda condición en la que la cantidad de pellets de la alternativa demorada fue sustituida por tres pellets. Bajo esta preparación, pudo observarse que el efecto de la demora sobre la preferencia de las recompensas era diferente para las dos magnitudes empleadas, siendo menor el descuento para la cantidad de cinco pellets.

El efecto de magnitud también fue reportado por Grace, Sargisson y White (2012) utilizando un concurrente encadenado en el que los pichones fueron expuestos a elegir entre dos IV 30 concurrentes en la fase de elección (primer eslabón), que terminaban en ambos casos en un IF en la fase de recompensa (eslabón terminal) cuyo valor era modificado según la condición. En el primer componente, el IF asociado a la alternativa de la izquierda era de 2s, mientras que a la alternativa de la derecha estaban asociados un IF 2s, IF 6s, IF 15s, IF 24s, IF 28s, en las distintas condiciones. En el segundo componente, la alternativa de la izquierda presentaba un IF 2s, IF 6s, IF 15s, IF 24s, IF 28s en distintas condiciones, mientras que a la alternativa de la derecha se asociaba un IF 28. Las recompensas asociadas a la alternativa de la izquierda fue 1s de acceso al comedero contra 4.5 s de la alternativa de la derecha. Bajo este procedimiento los autores reportan efecto de magnitud, mostrando un menor descuento para la cantidad de 4.5s.

En resumen, aun cuando el efecto de magnitud constituye una regularidad dentro de los trabajos con humanos, se requiere un mayor número de estudios para clarificar y entender mejor como afecta la magnitud el descuento de no humanos. Para explicar esas diferencias entre especies, tal vez fuera útil plantear hipótesis sobre por qué la magnitud tiene un efecto sobre el descuento. Sin embargo, las propuestas teóricas para explicar el efecto de magnitud han sido diversas, las mayoría de las cuales fueron formuladas explícitamente para dar cuenta de los resultados obtenidos con humanos. En un primer caso, se ha propuesto que este efecto se debe a que humanos cuentan con cuentas distintas para recompensas grandes y pequeñas, favoreciendo con la cuenta para cantidades pequeñas satisfacer necesidades inmediatas (Grace & McLean, 2005; Green, Myerson & McFadden, 1997; Loewenstein & Thaler, 1989). Por otro lado, se ha descrito que el descuento dependiente de la magnitud puede ser consecuencia de que las recompensas grandes implican mayor certeza, es decir, existe menos riesgo de no ser recibidas (Myerson & Green, 1995). De manera alternativa, siguiendo a Rachlin, Logue, Gibbon y Frankel (1986), se ha considerado la posibilidad de que el menor efecto de la demora sobre recompensas grandes obedece a que éstas se encuentran con menor frecuencia en el ambiente de las personas, y por ende son más valoradas. Desde una perspectiva ligada más al trabajo hecho por economistas, el efecto de magnitud se ha intentado explicar con base en una propiedad inherente a la utilidad del dinero denominada *incremento proporcional de la sensibilidad*, desde la cual se establece que los sujetos son más sensibles a recompensas grandes. No obstante, ninguna de estas explicaciones ha demostrado ser suficiente, sobre todo al explicar los resultados obtenidos con no humanos.

1.6 Descuento probabilístico: hallazgos

Cuando una recompensa resulta incierta o riesgosa, suele observarse un efecto semejante al producido por un evento demorado: el aumento del riesgo de pérdida típicamente produce una disminución del valor que ciertas recompensas tienen (para una revisión ver Green & Myerson, 2004). Más aun, algunos autores han sugerido que el descuento temporal puede ser explicado en términos de

probabilidad, ya que un evento demorado implica riesgo (Green & Myerson, 1995). Al margen de ello, resulta claro que en situaciones de elección con humanos y no humanos, la reducción de la probabilidad de obtener ciertas recompensas constituye una variable que afecta la conducta de elección.

Aun cuando el estudio de la elección bajo condiciones de riesgo incluye un amplio rango de situaciones, en la literatura sobre descuento probabilístico se ha abordado típicamente escenarios que son análogos a los de la elección inter-temporal. Así, se presenta a los participantes la disyuntiva de elegir entre dos alternativas: en la primera, se le presenta una recompensa pequeña cuya probabilidad siempre es uno, mientras que en la segunda, la recompensa es mayor pero menos probable. Bajo esta estructura, se han observado similitudes importantes, pero también diferencias que han sugerido procesos distintos en cada tipo de descuento. A continuación se describen ejemplos de ambos casos.

El análisis de la elección bajo condiciones de riesgo ha partido de modelos normativos que aluden a un proceso racional en la toma de decisiones. Una de las violaciones más importantes a la teoría de la utilidad esperada lo constituye el denominado *efecto de certidumbre*. Sistemáticamente, se ha reportado que las personas tienden a dar mayor valor a aquellas alternativas seguras aun cuando las ganancias obtenidas (valor esperado) sean menores a las ganancias ofrecidas por una alternativa probable (Kahneman & Tversky, 2000). Por ejemplo, Kahneman y cols. (1979) mostraron los resultados de un grupo de participantes a los que se les presentaron dos situaciones: en la primera (A) se les dio a escoger entre \$4,000 con 80% de probabilidad y \$3,000 100% probables. La gran mayoría (80%) escogió la opción segura aun cuando el valor esperado de la opción probable era más alto. Sin embargo, en la situación B se presentaron las mismas cantidades solo que con una probabilidad distinta, para este caso fueron 20% (4000) y 25% (3000). En este nuevo problema la cantidad de participantes que eligieron los 4000 fue mayor (65%). Esta situación muestra un cambio en la preferencia que no puede ser explicado desde modelos normativos, y muestra la tendencia de las personas a elegir marcadamente aquellas alternativas seguras aun cuando pueden representar una menor ganancia. En este sentido, puede observarse que las personas son aversivas

Descuento temporal y probabilístico

al riesgo cuando existe una alternativa segura, pero propensas al riesgo cuando las probabilidades son menores. Este efecto ha sido equiparado al de inmediatez observado en la elección intertemporal (Weber & Chapman, 2005; Chapman & Weber, 2006).

Relacionado con lo anterior, y en consistencia con lo observado en tareas de descuento temporal, cuando se manipula la forma en que se presentan las alternativas, se observan cambios importantes en la preferencia y el grado de descuento, como por ejemplo que las personas cambien de la aversión al riesgo con ganancias a la propensión al riesgo con pérdidas o viceversa (Kahneman & Tversky, 2000).

La asimetría más importante reportada en tareas de descuento probabilístico y temporal lo constituye justamente el efecto de magnitud ya descrito previamente – cuando se incrementa la magnitud de una recompensa probable típicamente se observa una mayor tasa de descuento. Por otro lado, otra diferencia importante, también relacionada con la manipulación de la magnitud, se refleja el exponente s de los modelos: mientras que este no cambia al incrementar la magnitud con demoras, este tiende a aumentar con el uso de probabilidades. Debido a que ese parámetro se ha relacionado a la relación no lineal entre los valores programados del experimento y los valores percibidos por el sujeto, es posible que tanto las diferencias entre los tipos de descuento como el efecto de magnitud sean influenciados por la manera cómo el organismo percibe cada elemento de la situación. En el siguiente capítulo, se discutirá el papel de la estimación en la preferencia de los organismos en situaciones de elección.

2. Descuento y errores perceptuales

Dentro del estudio de la conducta de elección, se ha discutido sobre la efectividad de los eventos reforzantes a partir del entendido de que ciertas propiedades de éstos ejercen mayor control sobre la conducta. Así, en una situación en la que un organismo elige entre dos o más alternativas, la mayor preferencia por una de estas se asume refleja el grado de efectividad de una consecuencia. De manera general, la efectividad de un reforzador está influenciada por dos propiedades: la cualidad y la cantidad.

El uso de reforzadores cualitativamente distintos ha sido el foco de un número importante de trabajos sobre elección (ver Roca, Milo & Lattal, 2011 para una revisión). Por ejemplo, en el experimento conducido por Steinman (1968) cuyo procedimiento consistía en un programa múltiple, se observó una tasa de respuesta más elevada en el componente asociado a una solución de sacarosa y agua al 30% en comparación con otro componente que entregaba solamente agua, aun cuando la magnitud y el programa de reforzamiento era el mismo. Los autores concluyeron que la cualidad del reforzador es suficiente para producir efectos sobre la preferencia, y diversos trabajos en el área sustentan dicha idea (Rachlin, 1971).

Sin embargo, para el caso concreto del descuento, el uso de reforzadores cualitativamente distintos no ha mostrado un efecto sistemático sobre la conducta de no humanos. Por ejemplo, Freeman, Nonnemacher, Green, Myersosn y Woolverton (2012) evaluaron si distintas concentraciones de sacarina afectaban en algún sentido la tasa de descuento. Utilizando como sujetos monos Rhesus, los autores esperaban que estos descontaran menos el valor de recompensas preferidas (concentración al 20%) en comparación de aquellas menos preferidas (concentración al 10%). Los resultados no muestran diferencia entre las funciones de descuento obtenidas con las diferentes concentraciones. Igualmente, Clavert et al. (2010) expusieron a pichones a dos tareas: en la primera, que evaluaba la preferencia (como en los estudios anteriores), los pellets de sacarosa eran preferidos de manera clara sobre pellets de celulosa y pellets normales (de los tres tipos de reforzadores presentados la celulosa fue la menos preferida). En la segunda tarea, los sujetos fueron expuestos a un procedimiento ajustable de magnitud para evaluar si existía un

descuento diferencial según la cualidad del reforzador, además de evaluar el efecto de magnitud. Sin embargo, las recompensas preferidas no fueron menos descontadas, y tampoco fue posible observar un efecto de magnitud entre 10 y 30 pellets. Tampoco fue posible observar un efecto sistemático al utilizar líquidos de distinta cualidad como reforzadores.

En el caso de humanos, se ha evaluado el descuento que se hace de reforzadores de distinta cualidad observándose diferencias sólo cuando se compara dinero con consumibles. En dicha comparación, se ha reportado un menor descuento de las recompensas económicas, únicamente cuando se utiliza demora; con probabilidad ambos tipos de reforzadores se descuentan a una misma tasa (Estle et al. 2007). Por otro lado, en ambos tipos de descuento no se observa diferencia entre varios reforzadores primarios cualitativamente distintos, consistente con lo reportado con no humanos.

El segundo parámetro, central para el presente trabajo, es la magnitud del reforzador. Como se ha hecho notar en la sección anterior, a diferencia de lo intuitivamente esperado, el efecto de la magnitud de las recompensas dista de ser sistemático. Así, se encuentran tanto trabajos en los que se observa un efecto sobre la variable dependiente como trabajos en los que incrementar la magnitud del reforzador no produce ningún efecto, inclusive situaciones en las que se observan efectos paradójicos, es decir, inversos al esperado (Logue & Chavarro, 1987; Richard et al. 1997), estos últimos casos reportados sobre todo con no humanos.

El caso del descuento temporal y probabilístico ejemplifican claramente los efectos asistemáticos de la magnitud sobre la conducta de elección: en el caso de humanos la magnitud tiene un efecto claro sobre el descuento, mientras que esto no es así con no humanos. Dichos resultados han propiciado cuestionar que la magnitud sea una dimensión relacionada con la efectividad del reforzador, por lo menos, en el caso de no humanos.

La ausencia de efecto del incremento de la magnitud y aquellos resultados inversos obtenidos con no humanos han planteado la necesidad de explorar otras variables que pudiesen estar relacionadas con

dichos resultados. Una diferencia importante entre los procedimientos de humanos y no humanos reside en la forma que unos y otros establecen contacto con las contingencias de reforzamiento: mientras que los primeros usualmente eligen entre cifras que señalan la magnitud de las recompensas, no humanos eligen entre cierta cantidad de alimento. Elegir entre cantidades no especificadas con cifras supone que la elección se encuentra mediada y controlada por aspectos vinculados a como dichas cantidades se perciben.

A continuación, se describe de manera breve algunos argumentos que hacen suponer que la efectividad de un reforzador se encuentra asociada a la magnitud y como evidencia empírica reportada en otras áreas muestra que errores perceptuales pueden dar cuenta de la falta de efecto de magnitud o inclusive de efectos inversos bajo ciertos procedimientos.

2.1 Magnitud de reforzador

Distintas posturas teóricas, relacionadas sobre todo con posiciones evolutivas y económicas, señalan que los organismos tenderán a elegir aquellas alternativas que produzcan mayor cantidad de ganancias, ya sea a corto o largo plazo, o aquellas que ofrezcan un mejor balance entre costos y beneficios o en última instancia posibiliten un mejor ajuste al medio (Domjan & Hollis, 1988; Loewenstein & Elster, 1992), y se ha sugerido que tanto humanos como no humanos se comportan acorde a lo descrito por esta premisa. En apoyo a esta idea, la literatura sobre elección con distintas especies ha reportado que los organismos muestran una tendencia a preferir aquellas alternativas de mayor ganancia en un número importante de situaciones en las que se manipulan variables temporales, requisitos de respuesta, cuando se evalúa el abandono de ciertas fuentes de reforzamiento, etc. No obstante, cuando las mayores ganancias o el ajuste están determinados por la magnitud de las recompensas, los resultados no son concluyentes (Bonem & Crossman, 1988), particularmente en el caso de no humanos. Aseverar que la magnitud facilita el ajuste de los organismos ha resultado una situación difícil de demostrar experimentalmente, a pesar de los argumentos económicos y evolutivos (Cambell & Persaud, 2008). Consecuente con esta posición, se

considera necesario explorar variables que modulen o contrarresten el efecto de la magnitud sobre distintas variables dependientes.

Concretamente para el caso de no humanos, Grace et al. (2012) afirman que existen elementos importantes (proceso evolutivo, así como la misma continuidad entre humanos y no humanos en diversas preparaciones) que hacen suponer que la ausencia de efecto de magnitud en no humanos requiere la consideración de los procedimientos empleados y las variables que estos permiten abordar. Por lo que descartar la magnitud como una dimensión que define la eficacia del reforzador requiere entonces la consideración de dos cosas: los procedimientos empleados y la consideración de otras variables que pudieran ser relevantes.

Respecto de los procedimientos, en una extensa revisión publicada en 1988, Bonem y Crossman hacen un recuento de las condiciones necesarias y suficientes para observar efecto de magnitud en situaciones de elección que emplean programas concurrentes encadenados; la mayoría de ellas tiene que ver con aspectos procedimentales. El análisis realizado por estos autores nos muestra que en efecto existen procedimientos que facilitan o permiten observar cambios en la variable dependiente en función de la magnitud. Por mencionar un ejemplo, sistemáticamente se ha observado que cuando se tiene un programa de reforzamiento simple, incrementar la magnitud del reforzador no tiene ningún efecto sobre la tasa de respuesta. En cambio, cuando se presentan estos programas de manera concurrente, y se evalúa no la tasa de respuesta sino la preferencia, incrementar la magnitud de reforzamiento se traduce en un incremento de la preferencia (Landon, Davison & Elliffe, 2003). Este elemento parece ser un aspecto importante, ya que como se ha mencionado, el efecto de magnitud en el descuento ha sido reportado con no humanos cuando utilizan programas concurrentes encadenados y se mide la preferencia, mas no así con procedimientos ajustables que miden puntos de indiferencia.

Por otro lado, al discutir las diferencias entre especies, así como la diferencia entre procedimientos previamente señalada, puede hipotetizarse que variables no estudiadas estén vinculadas con la ausencia de

efecto de la magnitud. Como se ha dicho, la diferencia procedimental más importante entre humanos y no humanos está vinculada al hecho de que no humanos requieren estimar las recompensas entre las que eligen. Dicho proceso parece ser particularmente importante en procedimientos ajustables (descritos en la sección anterior), ya que las recompensas empleadas suelen cambiar durante la sesión, mientras que en el programa concurrente encadenado las recompensas son las mismas a lo largo de toda la sesión, además de ser claramente diferenciables (Bateson & Kacelnik, 1995).

Por lo dicho anteriormente, el problema de la magnitud como una dimensión asociada a la efectividad de un reforzador requiere un abordaje distinto de acuerdo a ciertos argumentos: primero, algunas premisas evolutivas sugieren que la magnitud del reforzador constituye una variable que afecta el ajuste de los organismos a su medio, directa o indirectamente. Segundo, el argumento a la continuidad entre especies: se sugiere que si humanos suelen ser afectados por la magnitud, dicha variable podría, bajo condiciones adecuadas, tener un efecto semejante con no humanos. Y tercero, la consideración de aspectos procedimentales que se han reportado en la literatura como necesarios para observar el efecto de cambios absolutos de la magnitud sobre la variable dependiente. Es por ello que resulta importante revisar algunas condiciones (e.g. perceptuales) que afectan el control que ciertas recompensas tienen sobre la conducta y que resultan inherentes a los cambios absolutos de la magnitud.

2.2 Estimación de la magnitud

El uso de símbolos constituye un elemento que caracteriza el comportamiento humano, y el estudio de la conducta de elección no es la excepción. Las situaciones entre las que humanos eligen suelen ser claramente diferenciables por cifras, mientras que éstas deben ser estimadas con no humanos. Dicha diferencia puede relacionarse con dos aspectos importantes: primero, la ya descrita asimetría entre humanos y no humanos en distintas situaciones de elección, y segundo, con la falta de eficacia de la magnitud para ejercer control sobre la conducta con no-humanos.

En situaciones de elección, animales no humanos eligen entre *ciertas cantidades* de comida asociadas a distintas alternativas; los análisis usualmente se realizan en función de las cantidades programadas por el experimentador, y no las estimadas. En este sentido, el control que ejercen ciertas recompensas está en función de esas magnitudes cuantificables por el experimentador; a partir de las cuales puede decirse que la alternativa A entrega el doble de reforzadores que la opción B, que la utilidad de la primera es mayor que la segunda, o que el valor esperado es mayor en la alternativa B. Sin embargo, esta relación que se establece entre las magnitudes puede no ser tan precisa para sujetos no humanos, o inclusive humanos que requirieran hacer un estimado de cierta variable. Así, el análisis de un comportamiento particular tendría que considerar que no necesariamente existe una relación uno a uno entre las recompensas programadas y la estimación de éstas.

Dentro de la literatura sobre elección, algunos trabajos han evaluado la manera en que variables perceptuales afectan la conducta de los organismos. Por ejemplo, sobre cómo la estimación de ciertos intervalos de tiempo afectan la conducta de elección; dichos estudios han mostrado que errores perceptuales constituyen un elemento importante en la descripción y explicación de diversos hallazgos (Kacelnik & Brunner, 2002). Al respecto, Bateson y Kacelnik (1995) sugieren por ejemplo, que la magnitud programada por el experimentador u objetiva y la percibida suele ser distintas⁶. Considerando esto, el análisis de ciertos resultados puede resultar incompleto sin integrar la forma en que son percibidos los estímulos entre los que se elige, sobre todo cuando se busca analizar el efecto que tienen cambios absolutos de estos.

⁶ Es importante aclarar que, en el presente trabajo, el concepto de percepción debe ser entendido como el grado de control que cierta dimensión del estímulo tiene sobre la conducta. Considerando la magnitud, por ejemplo, el grado de control de esa dimensión del reforzador puede depender de la forma como se presenta. Asimismo, error perceptual se refiere a la diferencia entre lo programado y lo reportado o preferido por el sujeto.

La consideración de factores perceptuales resulta necesaria cuando la elección de los organismos se encuentra mediada por aspectos perceptuales que inciden en la estimación o cálculo de los parámetros que conforman la situación de elección. En tal problema, la ley de Weber ha constituido un marco de referencia recurrente, particularmente cuando el interés reside en estudiar la relación que existe entre un estímulo y la sensación (estimación) que produce en un organismo (Boring, 1978; Gescheider, 1997). De manera concreta, esta ley establece que cuando se cambia (aumenta o disminuye) la magnitud de un estímulo, la diferencia apenas perceptible (*dap*)⁷ estará en función de la magnitud de dicho estímulo. Esta característica, descrita en la literatura como propiedad escalar, capta como incrementos en la magnitud de un estímulo se traducen en incrementos proporcionales en el error con que tal es estimada. Esta noción ha mostrado ser correcta bajo distintas preparaciones y ha constituido el marco desde el cual se interpretan resultado tanto de humanos como de no humanos cuando las tareas experimentales demandan estimar distintos parámetros (volumen, tiempo, intensidad, etc., Au & Watanabe, 2013).

Matemáticamente, la ley de Weber se expresa de la siguiente manera:

$$S = c \log R, \tag{7}$$

donde *S* es la intensidad percibida de cierto estímulo y *R* la intensidad objetiva de un estímulo, mientras que *c* representa una constante. Esta descripción, de acuerdo con Fechner, es derivada de tres supuestos: Primero, que la relación entre la estimación de cierto estímulo y la magnitud objetiva es descrita mediante una función logarítmica; segundo, *c* es una constante que no cambia con el valor de *R* (fracción de Weber);

⁷ La diferencia apenas perceptible representa el cambio mínimo en alguna dimensión de un estímulo necesario para que pueda ser diferenciado de otro, el cual es una función de la magnitud. De esta manera, incrementos absolutos en la magnitud requieren un cambio proporcional para ser discriminados correctamente. Por ejemplo, en la tarea de discriminar un estímulo de 100 unidades de otro, podría ser necesario que la magnitud del segundo estímulo fuera de 110. Sin embargo, en el caso de incrementar la magnitud del estímulo a 1000, la diferencia apenas perceptible no sería de 10, sino 100 por lo que solo estímulos mayores a 1100 serían clasificados como distintos al primero.

y tercero, la discriminabilidad de dos estímulos es proporcional a la diferencia entre las intensidades estimadas.

Algunos trabajos muestran que, en efecto, aumentar la magnitud de un reforzador incrementa el error con el que este es percibido (Bateson & Kacelnik, 1995; Chandon & Wansink, 2007), y tal hallazgo puede ser particularmente relevante cuando se evalúa cómo influyen cambios absolutos de la magnitud sobre la conducta. Dichos cambios son fácilmente manejables cuando se expresan a partir de símbolos; sin embargo, la evidencia empírica sugiere lo contrario con procedimientos no simbólicos, aun para el caso de participantes humanos.

Por ejemplo, Chandon y Wansink (2007) constataron que, cuando humanos tenían que estimar el número de calorías de una comida, la función que describe cómo es percibida esa variable es inelástica, es decir, las magnitudes percibidas suelen ser menores a las magnitudes objetivas conforme éstas incrementan, resultando en una estimación cercana o superior a la magnitud objetiva con cantidades pequeñas y una subestimación cuando se aumenta la magnitud (por ejemplo, un estímulo cuyo valor sea 100 probablemente será estimado correctamente o sobreestimado, digamos 110, mientras que cuando se incrementa a 1000 dicho estímulo, el valor estimado sería menor, digamos 700). Trasladando este resultado a situaciones de elección, la relación entre la magnitud objetiva y percibida podría propiciar que aun en humanos incrementos en la magnitud produjeran efectos no esperados sobre la variable dependiente.

Los resultados descritos suelen ser favorecidos dentro de las situaciones experimentales si se considera que usualmente, con sujetos humanos y no humanos, se manipula la magnitud entre condiciones, por lo que se mide el efecto de un reforzador pequeño sobre la variable dependiente y en un segundo momento se incrementa. Es un propósito general que entre las cantidades empleadas exista una diferencia considerable con el objetivo de tener una condición claramente más valiosa. Sin embargo, tal proceder pudiese favorecer que el efecto sobre la variable dependiente se viese influenciado no solo por la magnitud

empleada, sino también por los errores perceptuales que se asocian al incremento de la magnitud, como ha sido descrito.

Beran, Evans y Ratliff (2009) dieron un ejemplo claro de cómo errores perceptuales pueden llevar a elecciones que no maximizan la ingesta de comida. Utilizando chimpancés como sujetos, realizaron un experimento en el que se presentaba una elección entre dos alternativas: en una, se entregaban 20 g de alimento (rebanada de plátano), mientras que en la otra alternativa se les entregaban 20 g más otra rebanada de 5 g. Bajo estas condiciones, la preferencia por la alternativa de mayor magnitud fue menor al 50%. En un segundo experimento, los autores entregan la misma cantidad de comida, sólo que para la condición de magnitud mayor, los 25 g fueron entregados en un sólo ítem; además, en una segunda fase, también se entregaron dos ítems (20 g + 5 g) en la alternativa de mayor magnitud, sólo que a diferencia del Experimento 1, éstos se presentan de manera vertical uno encima del otro, como si fuesen uno solo. En ambas fases del Experimento 2 los resultados difieren de manera importante del primero: al presentar los 25 g en un solo ítem o sobrepuestos, la preferencia por la alternativa de mayor magnitud fue superior al 90%. En el tercer experimento, se hicieron dos manipulaciones, la primera de las cuales fue incrementar la magnitud del ítem extra a 10 g (20 g + 10 g vs 20 g), con lo que se observó que la preferencia por la alternativa de mayor magnitud fue superior al 80%. La segunda manipulación consistió en incrementar la magnitud absoluta – de manera tal que los sujetos elegían entre 40 g + 10 g y 40 g – produciendo indiferencia entre ambas alternativas. Estos resultados fueron discutidos por los autores en términos de la discontinuidad espacial⁸, pero además pueden identificarse aspectos vinculados directamente con los descritos por la ley de Weber. Por ejemplo, la diferencia obtenida en los experimentos 1 y 3, en los que el ítem extra (+ 5 g o + 10 g) resulta suficiente para incrementar la preferencia por la magnitud mayor tiene

⁸ La discontinuidad espacial hace referencia a ítems de alimento que se presentan separados por algunos centímetros. No se contemplan en el presente escrito las consideraciones respecto de esta hipótesis, ya que no es evaluada directamente. Si se deseara evaluar si la ausencia de efecto sobre la preferencia de un ítem extra es consecuencia de ello, debería manipularse la distancia entre las cantidades de comida, pero esto no se realiza.

sentido considerando que el aumento es suficiente para que éste sea discriminado: en el Experimento 1, el ítem extra constituía el 25% del total, mientras que en el tercer experimento constituía el 50%, además de que la forma de presentación facilitaba dicha discriminación. Igualmente, al incrementar la magnitud a 40 g, los 10 g extras vuelven a constituir el 25% del total y, como consecuencia, la preferencia desaparece. Así, los mismos 10 g de alimento produjeron cambios distintos en la preferencia, dependiendo de la cantidad absoluta a la que se agregaba.

En el área denominada sensibilidad riesgo, también se ha reportado que errores perceptuales se relacionan con la diferencia observada en situaciones en las que la variabilidad está determinada por demora o cuando depende de la magnitud. En términos generales, en esta línea de investigación, se evalúa la preferencia de los organismos en tareas en las que se presenta una elección binaria entre una alternativa fija, es decir, una opción que siempre entrega, cuando se manipula magnitud, la misma recompensa (e.g. 5 pellets), y otra cuyo resultado es variable (e.g. 2, 4, u 8 pellets), pero cuya media geométrica es la misma que la de la alternativa fija. Cuando la sensibilidad al riesgo es estudiada con demoras, se presenta una situación semejante: los organismos eligen entre una recompensa que es obtenida después de una demora específica (alternativa fija) o pueden optar por otra cuya demora es variable, pero igualmente la media geométrica es la misma para ambas alternativas. Bajo estas situaciones experimentales, se ha reportado que los organismos son propensos al riesgo (preferencia por la alternativa variable) cuando se utilizan demoras, pero tienden a mostrar aversión al riesgo (preferencia por la alternativa fija) cuando se manipula la magnitud (Bateson & Kacelnik, 1995; Bateson & Kacelnik, 1997; Kacelnik & Abreu, 1997). Estos resultados han sido explicados por los autores con base a la Ley de Weber: los valores de la función variable tienden a ser percibidos como menores a lo que realmente son, mientras que el valor percibido de la alternativa fija es simétrico alrededor del valor nominal. Estos errores perceptuales permiten entender el efecto asimétrico que producen demora y magnitud, ya que las demoras variables se percibirían como más cortas (dado el desplazamiento positivo) favoreciendo que los sujetos se arriesguen al experimentar consecuencias menos aversivas (demoras más cortas), mientras que los sujetos exhiben aversión al riesgo

cuando se manipula magnitud, ya que la alternativa variable ofrece recompensas cuya distribución de valores en promedio es menor (en términos de los valores estimados) a las ofrecidas por la alternativa fija.

En otra situación que también implica riesgo, cuando humanos eligen entre prospectos con probabilidades altas, en las que por lo menos alguna de ellas entrega cierta recompensa de manera segura, suele observarse una marcada preferencia por la alternativa segura (*efecto de certidumbre*). Shafir et al. (2008) reportaron un efecto de certidumbre inverso (disminución de la tendencia a preferir la alternativa segura con el incremento de la probabilidad) cuando humanos respondían bajo condiciones análogas a las de no humanos en las que las recompensas eran fácilmente discriminables. En el procedimiento, se emplearon puntos en lugar de dígitos (cada uno de los puntos representaba cierto valor) y se presentaban elecciones binarias asociadas a ciertas probabilidades. Bajo estas condiciones, el efecto de certidumbre y el efecto inverso parecía depender de factores perceptuales: cuando la discriminabilidad era difícil se presentaba el efecto tradicional, sin embargo cuando la discriminabilidad era fácil se observaba el “efecto de certidumbre inverso”.

Tomados en conjunto, estos resultados permiten suponer que el efecto de magnitud reportado en tareas de descuento temporal con humanos puede verse afectado en el sentido reportado con no humanos si los primeros requirieran estimar las recompensas entre las que eligen. Aplicar lo descrito por la ley de Weber e integrar los resultados de los trabajos ya citados, posibilitaría hipotetizar la ausencia de efecto magnitud en situaciones de elección como consecuencia de variables perceptuales. Dichos errores perceptuales permitirían incluso dar cuenta de resultados en los que el incremento de la variable independiente no se traducen en incrementos de la variable dependiente, incluso aquellos opuestos, como lo reportado por Logue y Chavarro (1988).

2.3 Consideraciones finales

Mowrer (1960) sugirió que la efectividad de un reforzador pequeño es exactamente igual a la de uno de mayor magnitud. La ausencia de un efecto sistemático en una amplia variedad de situaciones ha

llevado a distintos teóricos a concluir que aumentar la magnitud de reforzamiento no tiene un efecto sobre la conducta de no humanos (Grace, 1999). Esta ausencia de efecto, que llega a ser sistemática con ciertos procedimientos en áreas tales como la de descuento temporal (Calvert, Green & Myerson, 2010), sugiere que la magnitud no constituye una dimensión que determine la efectividad de un evento reforzante. No obstante, tal idea requiere, como han hecho Bonem y Crossman (1988), considerar las particularidades procedimentales que son condición necesaria para esto, entre las que se encuentran cuestiones perceptuales. La ausencia de efecto de magnitud e inclusive efectos inversos pueden ser explicados si se contempla cómo se relaciona la magnitud objetiva de un estímulo y la percepción de éste. En situaciones de elección con no humanos, el requisito más básico es el de estimar las recompensas que se presentan en la situación experimental, por lo que los sujetos no eligen entre las cantidades de comida programadas por el experimentador, sino entre las estimaciones que se hacen de las magnitudes programadas. En este sentido, sería relevante integrar conocimientos derivados de la psicofísica a situaciones de elección y entender que, al incrementar la magnitud de un estímulo, se incrementa el error en su estimación. Si la función de estimación de magnitud es como sugieren Chandon y Wansink (2007), tiene sentido encontrar sistemáticamente ausencia de efecto de magnitud e inclusive resultados paradójicos en los que magnitudes menores tienen un mayor efecto que magnitudes grandes, aun con participantes humanos

3. Planteamiento del problema

Como se ha descrito, una de las diferencias entre humanos y no humanos en tareas de descuento temporal está relacionada con la ausencia de efecto de magnitud en estos últimos, de manera tal que incrementar la magnitud absoluta de una recompensa típicamente produce que humanos esperen más, es decir, reducen menos el valor de dicha recompensa; por el contrario, ratas, pichones y monos rhesus, al utilizarse tareas psicofísicas para medir el grado de descuento, suelen descontar a una misma tasa magnitudes grandes y pequeñas.

Al analizar los procedimientos empleados con humanos y no humanos, pueden identificarse algunas diferencias, una de las cuales tiene que ver con la forma en que unos y otros entran en contacto con las recompensas entre las que eligen. Por un lado, participantes humanos típicamente eligen entre una recompensa inmediata y otra demorada expresadas mediante cifras; conocen de manera precisa las demoras (por ejemplo, 6 meses) y saben cuál es el valor exacto de cada alternativa (\$12,550 por mencionar un caso). No obstante, en los procedimientos conducidos con no humanos, tanto demora como magnitud por obvias razones deben ser estimadas por los sujetos.

Bateson y Kacelnik (1995) mostraron como la conducta de elección de no humanos es sensible y puede estar controlada por variables perceptuales, y dichos resultados son particularmente relevantes para la asimetría entre especies al evaluar el efecto de magnitud en tareas de descuento, ya que muestran como incrementar la magnitud absoluta de un estímulo propicia que incremente proporcionalmente el error con el que son estimados, tal como es descrito por la *ley de Weber*. En este sentido, el menor descuento para magnitudes grandes puede obedecer a que las situaciones de elección son claramente diferenciables para humanos, mientras que con otras especies errores perceptuales pueden influir en que magnitudes grandes y pequeñas se descuenten a una misma tasa.

Por otro lado, cuando humanos son expuestos a situaciones en las que deben estimar cantidades, es decir, establecer juicios sin el apoyo de cifras, al igual que no humanos, suelen exhibir errores en la

Descuento temporal y probabilístico

estimación en función de la magnitud, de tal manera que la estimación es cercana a la real o inclusive mayor cuando las cantidades son pequeñas, pero tienden a subestimar progresivamente los estímulos con el aumento de la magnitud (Chandon & Wansink, 2007). Estos factores perceptuales podrían afectar el descuento de humanos en el mismo sentido que no humanos si las recompensas tuvieran que ser estimadas; por un lado, las recompensas pequeñas se descontarían menos ya que son sobreestimadas y por otro las recompensas grandes serían descontadas más puesto que serían tratadas como más pequeñas, lo cual produciría ausencia de efecto de magnitud o inclusive un efecto inverso tal como reporta Richards et al. (1997). Esa posibilidad no se ha evaluado con humanos en situaciones en las que requieran estimar las recompensas, por lo que se propone su evaluación a partir de situaciones en las que los participantes humanos requieran estimar las cantidades inmediatas y demoradas, sin ningún apoyo simbólico.

4. Experimento I

El efecto de magnitud descrito anteriormente ha sido evaluado con humanos solo a partir de tareas en las que se presentan las recompensas utilizando cifras, sin embargo no se ha evaluado una situación análoga a la de no humanos en la que se requiera estimar las cantidades entre las que eligen, en las que, al menos con procedimientos ajustables, dicho efecto no se observa.

La estimación que hacen sujetos no humanos de parámetros ambientales constituye un elemento central en la descripción del comportamiento de éstos, ya que tal variable media el ajuste que tiene el organismo a su ambiente (Bateson & Kacelnik, 1995). Esta estrecha dependencia de no humanos respecto sus estimaciones pareciera no ser el caso de humanos, sobre todo cuando se considera que el uso de símbolos, por ejemplo las de cifras, condicionan de manera particular la forma que tienen estos de interactuar con su medio. No obstante, pueden identificarse situaciones que demandan la estimación de ciertos parámetros que resultan relevante para humanos en distintas condiciones diarias (Brannon & Cantlon, 2009), como situaciones que se observan en el desarrollo infantil (Almeida, Arantes & Machado, 2007; Machado & Keen, 2002; Sophian & Chu, 2008), en ciertas habilidades numéricas básicas y que algunos autores hipotetizan auspician otras más complejas que involucran el uso de cifras (Cantlon et al., 2009; Dehaene, 1997; Leibovich & Henik, 2013; Piazza, 2010) o para contribuir a clarificar problemas empíricos con no humanos (Shafir et al. 2008).

En los trabajos relacionados con lo que se ha denominado numerosidad o el conteo no verbal, se ha observado que el comportamiento de humanos puede ser adecuadamente descrito a partir de la ley de Weber (Barth, Kanwisher & Spelke, 2003; Cantlon & Brannon, 2010; Leibovich & Henik, 2013). Al respecto, por ejemplo Whalen, Gaslissetel y Gelman (1999) evaluaron la propiedad escalar con humanos en tareas que básicamente implican un proceso de estimación. En la primera de las tareas, que constituía una adaptación del procedimiento realizado con ratas de Platt y Johnson (1971), a los participantes se les presentaba un número en la pantalla (e. g. 19) y debían presionar ese número de veces una tecla. De

acuerdo con la ley de Weber, la exactitud de las respuestas estaría en función de la magnitud expresada en la pantalla: entre mayor fuera el número, mayor sería el error en la estimación. La forma cómo los experimentadores controlaron el conteo verbal fue pidiendo que las respuestas se hicieran lo más rápido posible de tal manera que fuera inviable contar, además de solicitar explícitamente evitar el conteo de las respuestas. En la segunda tarea, a los participantes se les presentaba un punto cierta cantidad de veces (desde 9 hasta 25) y al final se les preguntaba cuántas veces había aparecido; al igual que en el otro experimento se buscó reducir la posibilidad de que los sujetos contaran. En ambos experimentos, se observó que el *coeficiente de variación*⁹ fue el mismo para las distintas numerosidades, replicando con ello lo obtenido con no humanos, es decir, observándose que el error en la estimación era proporcional al estímulo.

En diversos procedimientos en los que se ha solicitado a humanos estimar la magnitud por ejemplo de una serie de puntos o distintas figuras se ha corroborado como la estimación hecha puede ser descrita mediante los supuestos establecidos por la ley de Weber (Burgess & Barlow, 1983; Marten & Nieder, 2008; Sophian & Chu, 2008; Trick & Pylyshyn, 1994). La pertinencia de esta idea para describir tanto el comportamiento de humanos como de no humanos en situaciones que demandan la estimación de ciertos parámetros puede llevar a comprender mejor ciertos fenómenos en los que no se ha evaluado el papel de variables perceptuales.

En este primer experimento, se persiguen tres objetivos: Primero, evaluar las características del descuento de recompensas hipotéticas de dinero cuando estas son expresadas de manera no simbólica, es decir, cuando el valor total de las alternativas requiere ser calculado por los participantes. Segundo,

⁹ El coeficiente de variación es la desviación estándar presentada como un porcentaje de la media, de tal manera que a menos desviación estándar, menor será el coeficiente de variación mostrando con ello que la estimación de cierta propiedad es mejor. Dado que se asume que el error en la estimación es proporcional al incremento de la magnitud, al manipularse la magnitud de un estímulo, se espera que el error incremente proporcionalmente, por lo que el coeficiente de variación debería ser el mismo en los casos en los que la magnitud se incrementara por una constante (propiedad escalar).

igualmente resulta importante evaluar el efecto de magnitud en tales circunstancias. Y por último, con dos procedimientos distintos, se busca conocer qué tan precisa es la estimación de las cantidades empleadas en el procedimiento de descuento, y si tal estimación es afectada por el incremento absoluto de la magnitud de la manera descrita por la ley de Weber.

4.1 Método

4.1.1 Participantes

En el experimento participaron 34 personas, 20 mujeres y 16 hombres, de entre 19 y 25 años de edad, todos estudiantes de Licenciatura. A cambio de su participación recibieron puntos extras en una asignatura.

4.1.2 Aparatos

Las sesiones experimentales se llevaron a cabo en los cubículos del laboratorio de conducta humana del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara. A cada participante se le asignó un cubículo en donde permanecía aislado del resto de los participantes. Cada cubículo contaba con un escritorio, una silla y una computadora en la cual se presentaban las tareas experimentales, mismas que fueron programadas empleando el lenguaje Visual Basic 2008 Express Edition®. Las respuestas de los participantes siempre eran hechas mediante el ratón.

4.1.3 Procedimiento

Los participantes fueron expuestos a cuatro tareas. Las primeras dos, diseñadas para estudiar el descuento temporal, solo diferían en la forma de presentar las recompensas (ver Anexo A1): en una se usaron cifras como tradicionalmente se hace, mientras que en la segunda se usaron círculos que representaban monedas (estimación). Los otros dos procedimientos permitieron identificar la estimación que hacían los participantes de las cantidades de monedas empleadas en el procedimiento de descuento.

Para las tareas de descuento temporal, se empleó un procedimiento psicofísico denominado de límites, similar al empleado por Green, Myerson and McFadden (1997). En este procedimiento, los participantes indicaban su preferencia ante una serie de preguntas hipotéticas que mostraban la posibilidad de recibir una de dos recompensas: una inmediata aunque de magnitud pequeña y otra de mayor cantidad pero demorada. Así, a los participantes se les presentaba una cantidad de dinero fija (magnitud estándar), por ejemplo 2,000 pesos, que se entregaba después de cierto tiempo, y otra cantidad que comprendía un porcentaje de la magnitud estándar (1, 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 97.5 y 99%), por ejemplo 200 pesos que eran recibidos de manera inmediata (alternativa ajustable). Las recompensas sobre las que se buscaba establecer la función de descuento fueron 2,000 pesos (condición de magnitud menor) y 16,000 pesos (condición de magnitud mayor). Ambas condiciones fueron presentadas tanto con cifras como con círculos (magnitudes representadas con monedas de 10 pesos). Así, cada participante respondía ante dos tareas de descuento, un procedimiento simbólico y otro no simbólico, existiendo dos condiciones en cada tarea para evaluar el efecto de magnitud.

En cada condición, los valores de la alternativa ajustable se mostraban en dos sentidos. Cuando el sentido era ascendente, en el primer ensayo, se preguntaba a los participantes si preferían por ejemplo \$16,000 pesos en 1 mes ó \$160 pesos de manera inmediata. Esta última cantidad aumentaba en los ensayos sucesivos. Así, en el ensayo número 2, la pregunta se hacía sobre \$16,000 en 1 mes ó \$400 pesos de manera inmediata. Cuando el orden era descendente, la pregunta inicial presentaba cantidades altas (e.g. \$14,400) en la alternativa ajustable que iban cambiando hasta valores mínimos. Estos porcentajes se muestran en el Anexo B tal cual se les presentaban a los participantes en la tarea con cifras.

Las demoras empleadas en este procedimiento fueron 1 mes, 6 meses, 1 año, 3 años, 5 años y 10 años, presentadas en este orden. Al finalizar los 23 ensayos (porcentajes de la alternativa ajustable) con una demora, ésta era sustituida por la siguiente y aparecía en la pantalla el mensaje “Observa que el periodo de tiempo de la cantidad de la izquierda ha cambiado”.

Tanto en la tarea de descuento con cifras como en la de monedas, se utilizaron los parámetros anteriormente descritos, con la única diferencia que en la segunda tarea se presentaba un número de círculos que representaban “monedas de 10 pesos”. Así en lugar de presentarse la magnitud estándar como 16,000 pesos, se presentaban 1,600 círculos verdes (sin ninguna cifra que mostrara la cantidad total) equivalente a la magnitud estándar del procedimiento de cifras. Igualmente los porcentajes de la alternativa ajustable eran representados mediante círculos azules en su equivalente siendo el valor de la moneda de 10 pesos.

En la tarea de cifras, a los participantes se les mostraba una pantalla inicial que contenía el siguiente mensaje:

Gracias por participar en este estudio. El objetivo del presente experimento es conocer qué elementos son importantes cuando tomas decisiones ante dos alternativas. La tarea que vas a realizar no tiene que ver con pruebas de inteligencia o personalidad.

Tus datos personales son confidenciales y serán empleados exclusivamente con fines académicos.

Posteriormente, en una segunda pantalla se mostraban las siguientes instrucciones:

En las siguientes pantallas se te presentará una serie de cantidades hipotéticas de dinero entre las que tendrás que elegir. En la pantalla te serán mostradas dos cantidades: una que es más grande pero demorada (el tiempo es indicado debajo de la cantidad) y otra pequeña pero inmediata. Cada que respondas la cantidad de la alternativa pequeña irá cambiando.

Tu única tarea es responder como si tuvieras que elegir en la vida real entre las distintas alternativas. Cada pregunta que se te haga es independiente de las anteriores y siguientes. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Si tienes alguna duda hazla en este momento.

Cuando estés listo (a) haz click en el botón COMENZAR

Una vez que los participantes leían las instrucciones y hacían click para comenzar, se desplegaba un recuadro que, de manera secuencial, formulaba seis preguntas respecto de las instrucciones, las cuales se respondían con “sí” o “no”. Si el participante respondía correctamente todas las preguntas, iniciaba el experimento; de errar alguna pregunta, automáticamente se le presentaban nuevamente las instrucciones, después de las cuales se repetían las preguntas.

Al contestar correctamente todas las preguntas, aparecía la pregunta “¿Cuál de las dos opciones prefieres?” en la parte superior de la pantalla. Al centro, aparecían dos cuadrados amarillos, uno al lado del otro, con cantidades de dinero, debajo de las cuales se presentaban las demoras con las que iban a entregarse. La cantidad mayor siempre aparecía del lado izquierdo y la menor, del lado derecho. Al hacer click sobre una de las opciones, la alternativa inmediata de menor valor era cambiada y la pantalla permanecía inactiva por dos segundos, durante los cuales los cuadrados se ponían azules y aparecía el mensaje “Considera una nueva situación...” en la parte superior de la pantalla.

En la tarea de círculos, el participante leía las siguientes instrucciones antes de iniciar:

En esta tarea, se te presentará una pantalla con círculos azules y verdes entre los que tendrás que elegir. Cada círculo representa una moneda de 10 pesos. Los colores de las monedas sirven para indicarte después de cuánto tiempo podrás obtenerlas si las escoges: siempre podrás recibir las verdes pero después de un tiempo, mientras que las monedas azules se te entregarán de manera inmediata. A lo largo de la sesión, el tiempo para recibir las monedas verdes irá cambiando. Asimismo, la cantidad de monedas azules puede ir aumentando o descendiendo.

Tu única tarea es responder como si tuvieras que elegir en la vida real entre las distintas cantidades de monedas. Cada pregunta que se te haga es independiente de las anteriores y siguientes.

Al igual que en la tareas de con cifras una vez leídas las instrucciones se desplegaba un recuadro que, de manera secuencial, formulaba seis preguntas respecto de las instrucciones, las cuales se respondían con “sí” o “no”.

Al iniciar la tarea al aparecía una pantalla oscura con las siguientes preguntas: ¿Cuál cantidad prefieres? ¿La cantidad verde en “x tiempo” o la cantidad azul ahora? En la parte inferior a la pregunta se presentaba cierto número de círculos verdes y azules mezclados sobre un fondo negro, y en la parte inferior de la pantalla dos botones que permitían realizar la elección. El botón de la izquierda permitía elegir “la cantidad de monedas de 10 pesos azules ahora”, mientras que con el botón derecho se podía elegir “la cantidad de monedas de 10 pesos verdes en” D (D era el valor de la demora en el ensayo particular). Cuando el participante respondía la pantalla se tornaba oscura por completo y después de tres segundos aparecía una nueva situación.

La tercera tarea empleada en este experimento es denominada dentro de la literatura como método del estímulo constante. En este procedimiento, desarrollado en el campo de la psicofísica, se presentan dos estímulos simultáneamente (para el presente caso estímulos compuestos por distintas cantidades de círculos): un estímulo estándar y uno de comparación (ver Anexo A2). Los estímulos estándar empleados fueron 200 y 1600 círculos, mientras que los estímulos denominados de comparación comprendían un porcentaje de la cantidad estándar (20, 50, 80, 100, 120, 150 y 180%). En la tarea, el participante sólo tenía que indicar si la cantidad de círculos verdes (estímulo comparación) era mayor o menor que la cantidad de círculos azules (estímulo estándar).

En el anexo A se muestra una imagen de la tarea empleada. Pueden observarse círculos de color azul y verde distribuidos aleatoriamente sobre un fondo negro¹⁰. Cada círculo tenía un diámetro de 3 milímetros, el espacio en negro dependía de la condición en la que los participantes respondían.

Las instrucciones que se les dieron a los participantes fueron las siguientes:

A continuación se te presentará una pantalla con círculos azules y verdes. La cantidad de círculos azules permanecerá fija, mientras que la de los círculos verdes cambiará cada vez que tú respondas. En la parte inferior encontrarás dos botones, tu tarea será presionar el botón de MAYOR si la cantidad de círculos verdes es más grande que la cantidad de círculos azules o MENOR de ser el caso contrario. Una vez que hayas respondido, un nuevo número de círculos verdes aparecerá y elegirás nuevamente.

OBSERVA ATENTAMENTE, COMPARA LAS CANTIDADES Y
RESPONDE.

Además de las instrucciones dadas a los participantes, se les dejaba un “post-it” con la anotación “verde < ó > que azul” para recordar que la respuesta de mayor o menor siempre era en función de la cantidad verde (comparación).

Así, al participante se le presentaba una pantalla oscura con círculos azules y verdes mezclados de manera aleatoria sobre un fondo negro. En la parte inferior derecha, se mostraban los botones “MAYOR” y “MENOR”. Haciendo clic sobre cualquier de estos, el participante indicaba su respuesta, la pantalla se tornaba oscura por un segundo y aparecían nuevamente el estímulo estándar y otro de comparación. Tres

¹⁰ Se optó por presentar los círculos mezclados y sólo diferenciados por color, ya que en los estudios pilotos se observó que los participantes tendían a estimar en función del espacio entre los puntos y no con base en estos, particularmente cuando las recompensas eran grandes y se presentaba cada estímulo en una mitad de la pantalla (dividida por una línea).

segundos después de que los estímulos estaban visibles aparecían los botones de elección y, en ese momento, el sujeto elegía nuevamente. Transcurridos los 140 ensayos con el primer estímulo estándar, aparecía un mensaje que decía “Descansa 2 minutos por favor”, durante los cuales la tarea se suspendía hasta que apareciera el mensaje de “Puedes continuar”. Durante este descanso los participantes podían salir del cubículo o permanecer en éste, sin embargo la tarea se detenía. La tarea reiniciaba con el siguiente estímulo estándar y los distintos porcentajes que comprendían los de comparación. Este procedimiento se realizó aproximadamente en 40 minutos.

Cada uno de los valores de los estímulos de comparación fue presentado en 20 ocasiones de manera aleatoria con cada una de las magnitudes estándar para con ello establecer lo que se ha denominado punto de equidad subjetiva (PES). De esta manera, los participantes fueron expuestos a dos sesiones (una por cada estímulo estándar) constituidas de 140 ensayos (siete estímulos comparación presentados 20 veces por cada estímulo estándar), las sesiones iniciaron con una u otra tarea de manera aleatoria. Al final, se obtuvo un PES por cada estímulo estándar.

Por último, los participantes fueron expuestos a un cuarto procedimiento, al cual llamaremos de estimación directa, en el cual se presentó una pantalla que contenía tanto círculos azules como círculos verdes mezclados de manera aleatoria igual que en el anterior, solo que ahora el objetivo era indicar de manera directa la cantidad de círculos verdes que contenía la pantalla. Las cantidades que fueron programadas eran 200, 400, 800 ó 1600 círculos. Dado que la situación resultaba completamente novedosa, se presentó un apoyo (punto de referencia) para que el participante indicara su respuesta. Tal punto de referencia estaba constituido por cierta cantidad de círculos azules, que podían ser 100, 300, 700 ó 1500. Así, aparecía en la pantalla la cantidad de círculos verdes a ser estimados mezclados aleatoriamente con una cantidad de círculos azules de referencia conocida por los participantes. Una vez que todas las magnitudes a ser estimadas eran presentadas en orden aleatorio con uno de los puntos de referencia por tres veces, éste era sustituido. Los estímulos se presentaban a los participantes sólo durante cinco segundos. Transcurrido

este lapso, el participante escribía su respuesta (número estimado de círculos verdes) en un recuadro mediante el teclado de la computadora. Antes de la tarea los participantes leían las siguientes instrucciones:

En la pantalla que se presentará enseguida podrás observar un mensaje que dice “Haz click para empezar”. Al hacer click aparecerá un nuevo mensaje que dice “Hay X círculos AZULES. ¿Cuántos círculos VERDES hay?” Como esto indica, se te mostraran en la parte inferior círculos verdes y azules mezclados. Los azules serán exactamente X círculos, sin embargo, se desconoce la cantidad de círculos verdes, la cual TENDRÁS QUE CALCULAR. Las cantidades permanecerán solamente durante 5 SEGUNDOS; transcurrido este tiempo, deberás indicar con número la cantidad de círculos que crees que había. Observa atentamente, compara y responde.

Así, al final de la sesión, pudo realizarse un promedio de las tres ocasiones en las que se presentaron las cantidades a ser estimadas y los de referencia para el análisis de los datos.

Las sesiones experimentales se llevaron a cabo en dos días distintos de la semana. El primer día los participantes respondían las dos tareas de descuento, en aproximadamente 1 hora y 20 minutos, mientras que el segundo día respondían las tareas de estimación.

4.2 Resultados

Los resultados grupales de la comparación entre el procedimiento simbólico tradicionalmente usado en la literatura y el procedimiento no simbólico, con el cual se pretendía evaluar la participación de errores perceptuales en humanos, se presentan en la Figura 3. En la parte superior izquierda aparecen los resultados de la tarea con cifra; en el eje vertical se grafican mediante círculos los puntos de indiferencia obtenidos con cada una de las demoras empleadas (círculos vacíos para la magnitud mayor y círculos llenos para la menor), mismas que se expresan en meses en el eje horizontal; la línea punteada representa la regresión hecha con el modelo hiperboloide para cada condición. Estas funciones muestran que

incrementar la demora a una recompensa produce una reducción en el valor de esta, resultando menor para la cantidad de \$16,000 que para la de \$2,000, consistente con lo reportado en trabajos previos. El valor de k (mediana) de la Ecuación 3¹¹ muestra dicho efecto al ser de 2.36 para la magnitud menor y de 0.751 para la mayor (es importante recordar que mientras mayor es el valor de k mayor es el descuento), mientras que el valor (mediana) de s fue de 0.575 y 0.472 respectivamente. El promedio grupal de ajuste del modelo hiperboloide respecto de los datos fue para esta tarea de cifras de $R^2 = 0.937$ para la función de 2 000 pesos, mientras que para la cantidad de 16, 000 fue $R^2 = 0.916$.

Las funciones de descuento graficadas en la parte inferior izquierda muestran los resultados de los participantes cuando las recompensas fueron presentadas a partir de monedas y cuyo valor total tenía que ser estimado. En primer lugar, puede observarse que bajo este procedimiento fue posible observar una función de descuento consistente con lo reportado usando otras tareas. Sin embargo, a diferencia del procedimiento con cifras, en este no se observó efecto de magnitud, al contrario se observa un ligero mayor descuento de la cantidad de 16,000 pesos. El ajuste de la función hiperboloide (Ecuación 3) muestra un valor de k para la magnitud mayor de 22.416 y 6.005¹² para la magnitud menor (2,000), mientras que el valor de s fue muy semejante en ambas condiciones, 0.2548 y 0.2655 respectivamente. En comparación con la tarea tradicional el ajuste (mediana) fue menor en este procedimiento: $R^2 = 0.868$ para la condición de magnitud menor y $R^2 = 0.842$ para la condición de magnitud mayor.

¹¹ El ajuste de los datos que se presenta fue el hecho con la Ecuación 3 ya que permite una comparación más amplia con estudios previos, sin embargo el análisis fue realizado con cada uno de los modelos descritos en la introducción, con excepción del modelo exponencial, los resultado son presentados en la Tabla 1 para su posterior discusión.

¹² Aun cuando el valor del parámetro k es claramente distinto entre condiciones, tal efecto no alcanza significancia estadística dada la variabilidad obtenida. Pero sobre todo, tales valores son considerablemente mayores a los reportados en la literatura consecuencia de que el primer punto de indiferencia obtenido fue bajo. Característicamente, al parecer el valor de k se ve afectado de manera importante si el primer punto de indiferencia (con demora de un mes) es bajo, por ejemplo 0.5. Tal nivel de descuento produce valores de k muy altos en comparación cuando el primer PI es cercano a 1.

Las gráficas de la derecha de la Figura 3 igual muestran la comparación entre procedimientos a partir del área bajo la curva (AUC)¹³ de las dos tareas en cada una de las condiciones. En la parte superior se muestra el AUC de la tarea con cifras – columna de la izquierda – y con círculos – columna de la derecha. En la gráfica apilada pueden identificarse el AUC tanto de la condición de magnitud menor (en negro) como de la condición de magnitud mayor (en blanco). El área de ambas condiciones se presenta como una proporción para hacer más clara su comparación. Consistente con el valor de k , puede observarse en la tarea de cifras un claro efecto de magnitud, obteniéndose para la condición de magnitud mayor una AUC de 0.26565 y de 0.1159 para la condición menor (representado el 70% y 30% respectivamente), diferencia que es estadísticamente significativo, $F(3, 28) = 15.292$, $p < 0.001$, de acuerdo a un análisis de varianza de medidas repetidas. Este efecto se pierde en la columna de la derecha que muestra el AUC del procedimiento con círculos: en esta tarea el AUC de la condición de magnitud menor representa el 54% del área total, siendo el AUC igual a 0.2638 para la condición menor y 0.2254 para la condición mayor. La gráfica inferior derecha muestra AUC en valores absolutos, en la que pueden destacarse dos resultados importantes: primero, al comparar el AUC de los 2, 000 pesos con cifras y monedas, puede observarse un valor significativamente mayor en esta última. Segundo, al comparar el AUC obtenida con los 16, 000 pesos, esta es mayor para la cantidad con cifras, sin embargo la diferencia no es significativa.

La comparación de los modelos entre procedimientos y condiciones se muestra en la Tabla 1, y se presentan la mediana del ajuste (R^2) a los datos individuales de los modelos descritos, así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2,000 como de 16,000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , β y γ del modelo aditivo. En relación a la hipérbola simple, los modelos hiperboloides (dos parámetros) y aditivo (tres parámetros) mostraron tener un mejor ajuste, aunque esta diferencia fue mínima. No obstante,

¹³ El AUC (por sus siglas en inglés) constituye una medida alternativa para el grado de descuento, de tal manera que a mayor tasa de descuento menor será el AUC de la función. Esta unidad de medida resulta interesante ya que es obtenida directamente de los datos y no de modelos que parten de distintos supuestos teóricos (Myerson, Green & Warusawitharana, 2001).

entre estos últimos no hubo una diferencia. Respecto de k y s de los modelos hiperboloides puede observarse un efecto semejante al analizado por McKerchar et al. (2010) que muestra como en descuento temporal el valor de k es afectado por la magnitud mas no s , el cual permanece sin cambio. Por otro lado, en el caso del modelo aditivo, sólo el parámetro β se vio afectado por la magnitud y la forma de presentación de las recompensas.

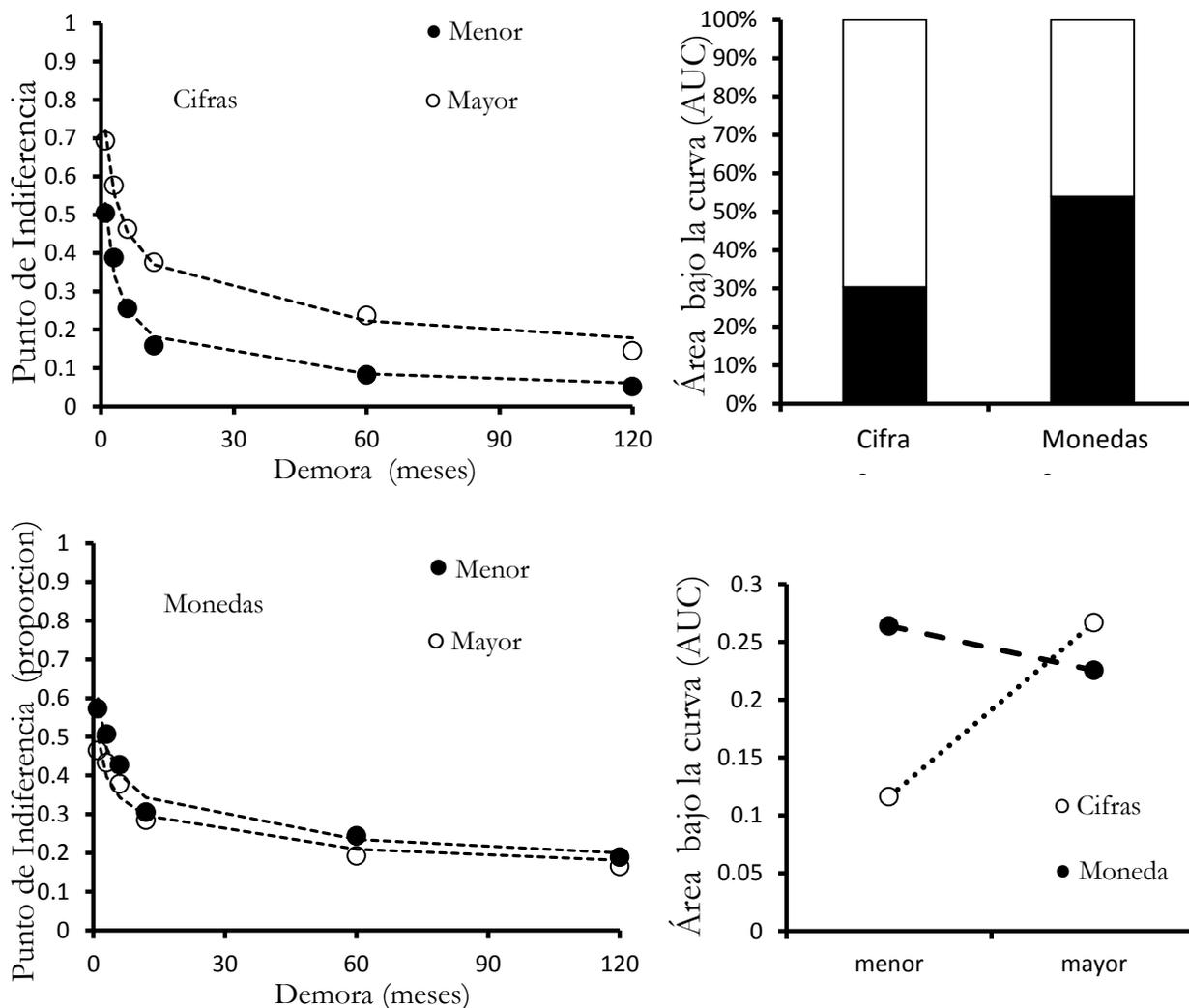


Figura 3. En las gráficas de la izquierda se muestran los resultados de las tareas de descuento temporal, con cifras en la parte superior y con círculos en la parte inferior. Para ambos casos se presentan las funciones obtenidas con 16, 000 pesos (círculos vacíos) y 2, 000 (círculos llenos), la línea punteada representa el ajuste del modelo hiperboloide. La gráfica superior de la derecha muestra de manera apilada los porcentajes del área bajo la curva obtenida en cada tarea, correspondiendo a la parte inferior de cada barra el AUC de la condición de magnitud menor y a la parte superior el AUC de la condición de magnitud mayor. En la parte inferior derecha igual se muestra el AUC para la condición de círculos (círculos llenos) y cifras (círculos vacíos), sólo que en este caso se muestran los valores absolutos.

Tabla 1

Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , β y λ del modelo aditivo.

Tarea	Ecuación	\$2 000				\$16 000			
		R^2	k	S	AUC	R^2	K	S	AUC
Cifras	Ecu. (2)	0.901	0.82	-		0.900	0.216	-	
	Ecu. (3)	0.937	2.36	0.575	0.116	0.916	0.751	0.472	0.266
	Ecu. (4)	0.943	0.875	0.683		0.922	0.364	0.640	
	Ecu. (5)	0.948	α 0.0002	β 0.3671	λ 0.0002	0.9116	α 0.0002	β 0.4125	λ 0.00005
Monedas	Ecu. (2)	0.850	0.34	-		0.750	0.431	-	
	Ecu. (3)	0.868	6.005	0.2655	0.263	0.842	22.416	0.2548	0.225
	Ecu. (4)	0.869	0.728	0.411		0.833	0.876	0.334	
	Ecu. (5)	0.8757	α 0.0002	β 0.2531	λ 0.0001	0.8647	α 0.0003	β 0.2124	λ 0.0004

Esta comparación entre procedimientos también se presenta en la Figura 4 mediante gráficas apiladas, solo que a nivel individual. La columna de la izquierda muestra el AUC con cifras, mientras que la columna derecha muestra el área obtenida con círculos. Para cada columna el área negra representa el AUC menor, mientras que la parte vacía representa el AUC de la condición mayor. Dentro de los casos individuales analizados se pueden identificar, en la tarea con cifras, 26 participantes en los que el efecto de la magnitud fue en el mismo sentido que el dato grupal – magnitudes grandes se descuentan menos –, mientras que en 9 casos se observó un efecto inverso. Por otro lado, en la tarea con monedas 19 de los participantes presentaron un efecto inverso de magnitud, mientras que solo 12 de ellos presentaron un efecto tradicional. De esta manera, tanto a nivel grupal como individual requerir que los participantes estimen las recompensas produce diferencias considerables en la tasa de descuento y el efecto de magnitud.

Otra condición que se ha reportado puede afectar la tasa de descuento es el orden de presentación de la alternativa ajustable, por ello se presenta dicho análisis en la Figura 5 mostrando los puntos de indiferencia con el orden ascendente y descendente para ambas tareas. Con cifras puede observarse que, para la cantidad de 2,000 pesos (gráfica superior izquierda), no hubo diferencia entre los puntos de

indiferencia obtenidos con cada demora o esta fue mínima, mientras que los puntos de indiferencia fueron sistemáticamente más altos en el orden ascendente en la condición de 16,000. En la tarea con monedas, los puntos de indiferencia para ambas cantidades fueron sistemáticamente más altos en el orden ascendente, aunque la diferencia fue mayor para la condición de 16,000.

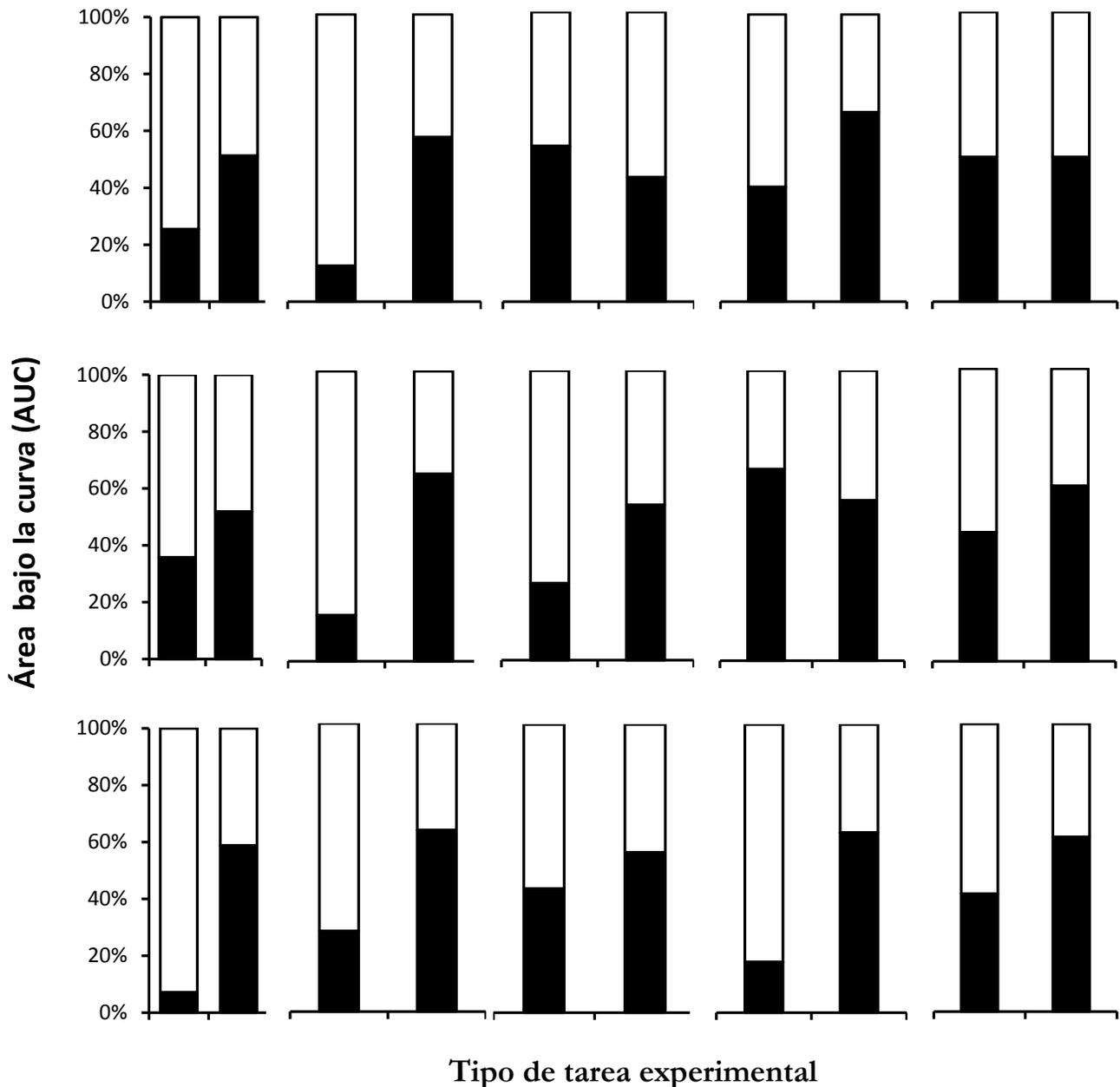


Figura 4. Área bajo la curva de cada participante tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el de monedas (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.

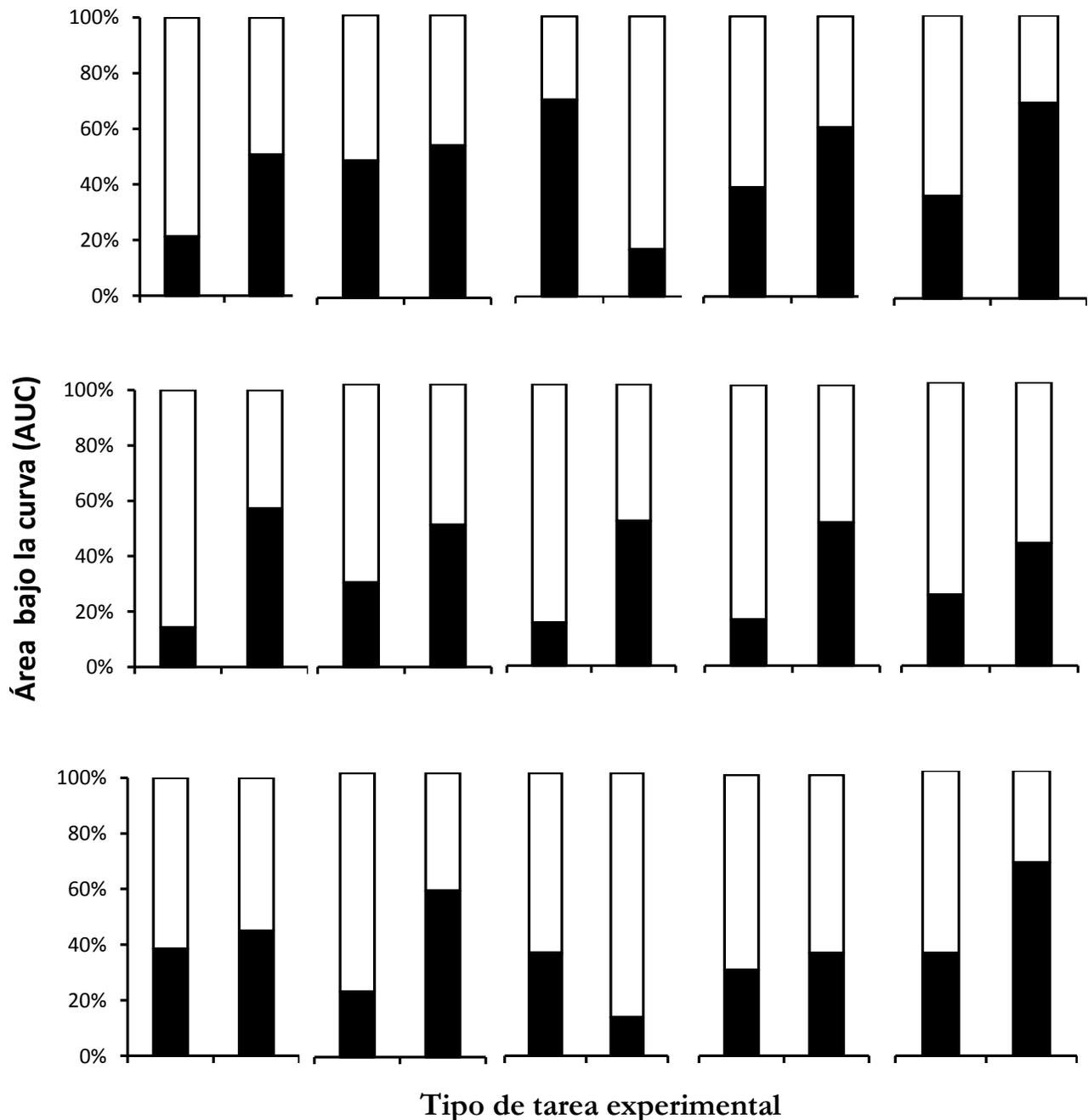


Figura 4. Área bajo la curva de cada participante tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el de monedas (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.

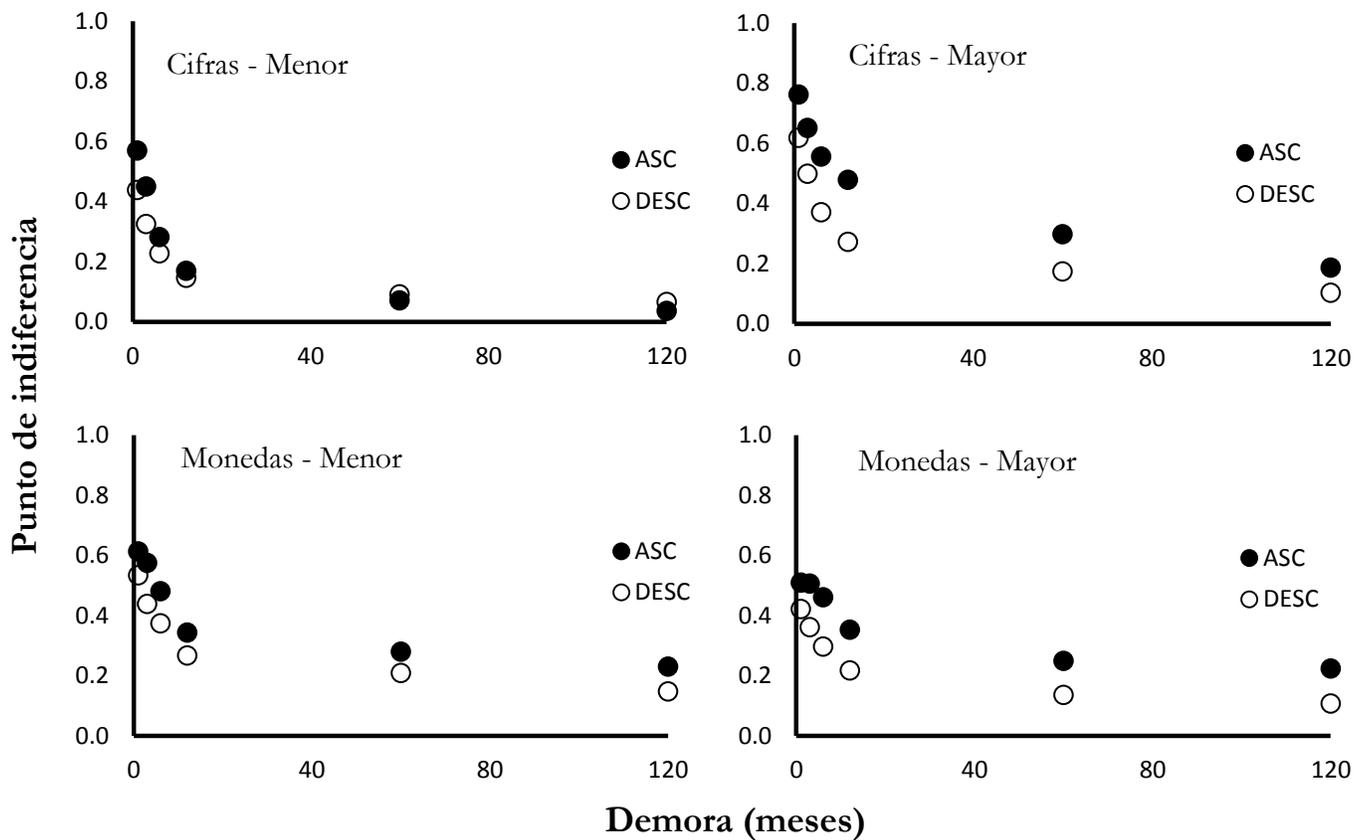


Figura 5. Funciones de descuento obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los estímulos de comparación en la tarea de cifras (funciones superiores) y círculos (graficas inferiores), en ambos casos se muestra la magnitud menor y mayor (grafica izquierda y derecha respectivamente).

Para analizar si la ausencia de efecto de magnitud en el procedimiento con monedas se atribuye a errores en la estimación, en la Figura 6 se muestran los resultados obtenidos con los dos procedimientos empleados para evaluar tal idea. En la gráfica superior izquierda, se muestran los estimados obtenidos con el procedimiento de estimación directa. De manera general, puede constarse que, entre mayor el estímulo estándar, mayor es la subestimación hecha ($E200 = 178$, $E400 = 327$, $E800 = 537$ y $E1600 = 921$), siendo semejante para los cuatro puntos de comparación empleados. La gráfica superior de la derecha muestra de manera más clara el error en la estimación, valores positivos indicarían una sobreestimación del estímulo estándar y valores negativos una subestimación. De esta manera, puede constatar que incrementar la magnitud de un estímulo produce un incremento en el error de su estimación, pero además puede verse claramente que este error favorece la subestimación de los estímulos.

Los resultados en la segunda tarea, método del estímulo constante, se muestran en la parte inferior de la figura. En la izquierda se presentan las funciones grupales obtenidas con las dos magnitudes estándar: 200 y 1,600. Dichas funciones tienen la forma de S (consistente con la literatura), presentándose un ligero desplazamiento a la derecha en la función de la magnitud mayor, consistente con la subestimación de ésta. El PES (punto de equidad subjetiva)¹⁴ estimado a partir de la regresión con una función logística¹⁵ muestra que en efecto la magnitud mayor fue ligeramente subestimada (PES mayor = 1770), mientras que para la magnitud menor este fue más cercano a la magnitud estándar (PES menor = 194).

El parámetro λ de la función logística se ha descrito dentro de la literatura como una medida de la discriminabilidad, de tal manera que, entre mayor λ , más fácil es la discriminación que se hace de ciertos estímulos o situaciones. Esta se muestra para ambas magnitudes en la gráfica de la derecha resultando más fácil discriminar 200 ($\lambda = 0.0311$) que 1600 ($\lambda = 0.0035$).

¹⁴ El punto de equidad subjetiva (PES) en el procedimiento empleado es aquel valor que divide por la mitad la función estimada, es decir, aquel valor que constituye el 50%. Cuando existe una correcta discriminación de los estímulos el PES se corresponderá con estímulo estándar (EE). Por otro lado, la subestimación o sobreestimación se presentará cuando los participantes no discriminan adecuadamente. Cuando se presentan la gama de estímulos de comparación (EC) que son iguales o menores al EE y el participante responde en mayor proporción que estos son mayores al EE, la función tenderá a desplazarse a la izquierda propiciando que el PES sea menor a la magnitud estándar, lo cual reflejaría sobreestimación. Por otro lado, si el participante tiende sistemáticamente a responder que el EC es menor, entonces la función tenderá a desplazarse a la derecha, siendo el valor que divide la función al 50% mayor al de la magnitud estándar, dando por consecuencia subestimación.

¹⁵ $P(\text{mayor}/n) = \frac{100}{1 + \exp(-\lambda(n - \mu))}$, donde $P(\text{mayor}/n)$ es la proporción de respuestas de mayor dada una numerosidad n , $\mu > 0$ es equivalente al PES (por lo tanto $P(\text{mayor}/\mu) = 50\%$), y $\lambda > 0$ está relacionada con la inclinación de la función según el PES, mismo que ha sido descrito en términos de discriminabilidad.

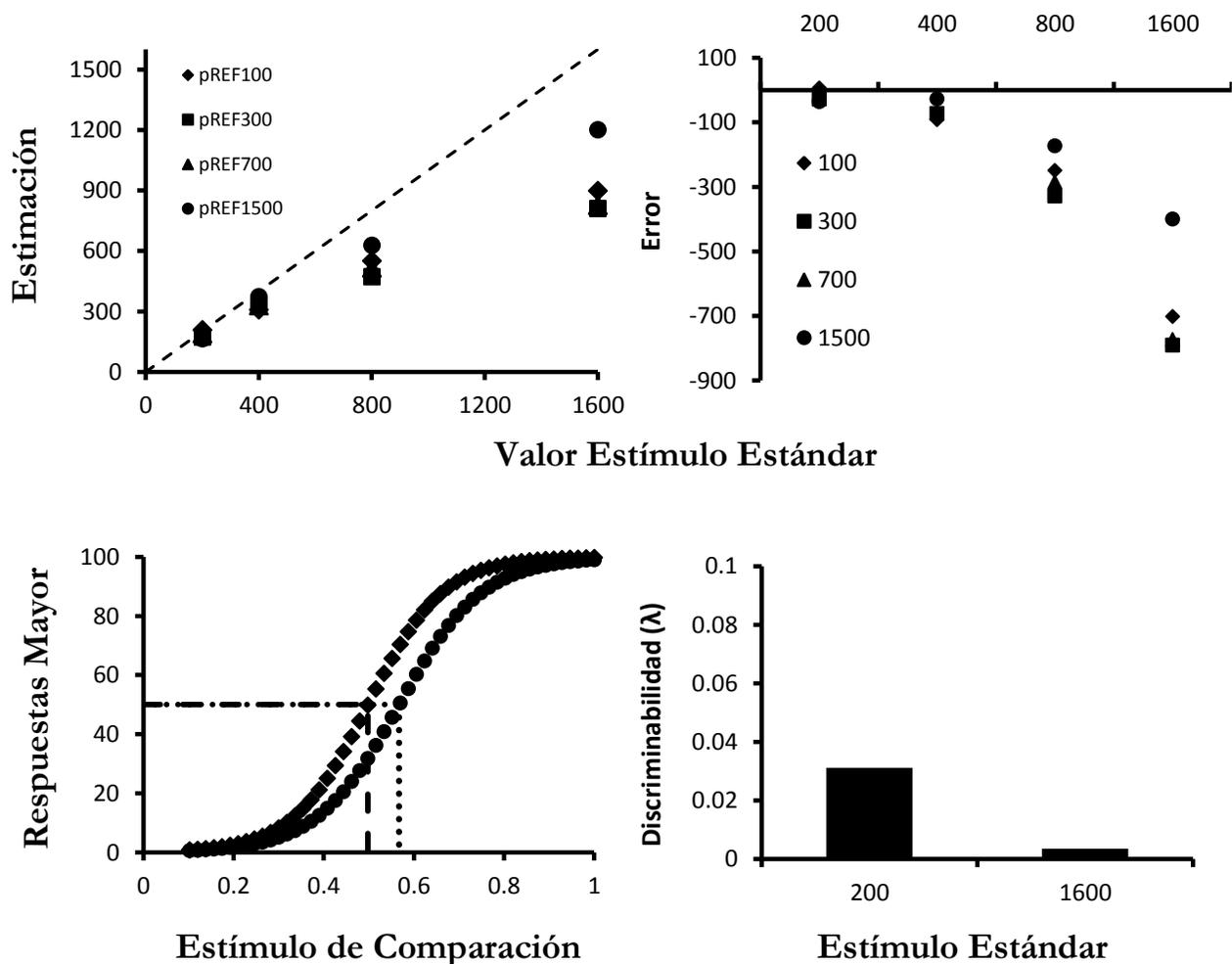


Figura 6. Resultados obtenidos con los procedimientos de estimación, en la parte superior izquierda se muestra la estimación directa hecha para los distintos estímulos empleados (200, 400, 800 y 1 600) con cada uno de los puntos de referencia (100, 300, 700 y 1500). La gráfica superior derecha muestra el error en la estimación (este se calculó restando del valor estimado la magnitud estándar), los valores negativos indican que el estímulo estándar fue subestimado, por el contrario valores positivos indican que el error llevo a la sobreestimación. La gráfica inferior de la izquierda muestra las funcione psicofísicas obtenidas con las cantidades de 200 (rombos) y 1 600 (círculos), las líneas punteadas señalan gráficamente el PES para cada función en una escala normalizada. La grafica inferior derecha muestra el valor de λ asociado con la discriminabilidad, entre mayor sea el valor de λ más fácilmente discriminable es un estímulo.

Por último, en la Figura 7 se muestra la relación de la diferencia del AUC y λ^{16} (gráfica superior de la izquierda), así como entre k y λ (gráfica superior de la derecha) entre condiciones. En ninguno de los casos estas medidas se encuentran relacionadas, por lo que parece no existir una relación clara entre la diferencia del nivel de descuento entre condiciones y la diferencia del error en la estimación obtenido con el procedimiento de límites. En las gráficas inferiores, se presenta el mismo análisis solo considerando la diferencia del error en la estimación obtenida con el procedimiento de estimación directa y las medidas de descuento (AUC, grafica de la izquierda y k , grafica de la derecha). Por tanto, los participantes que presentaron efecto de magnitud en la tarea de descuento con círculos no necesariamente los estimaron mejor en las tareas de estimación.

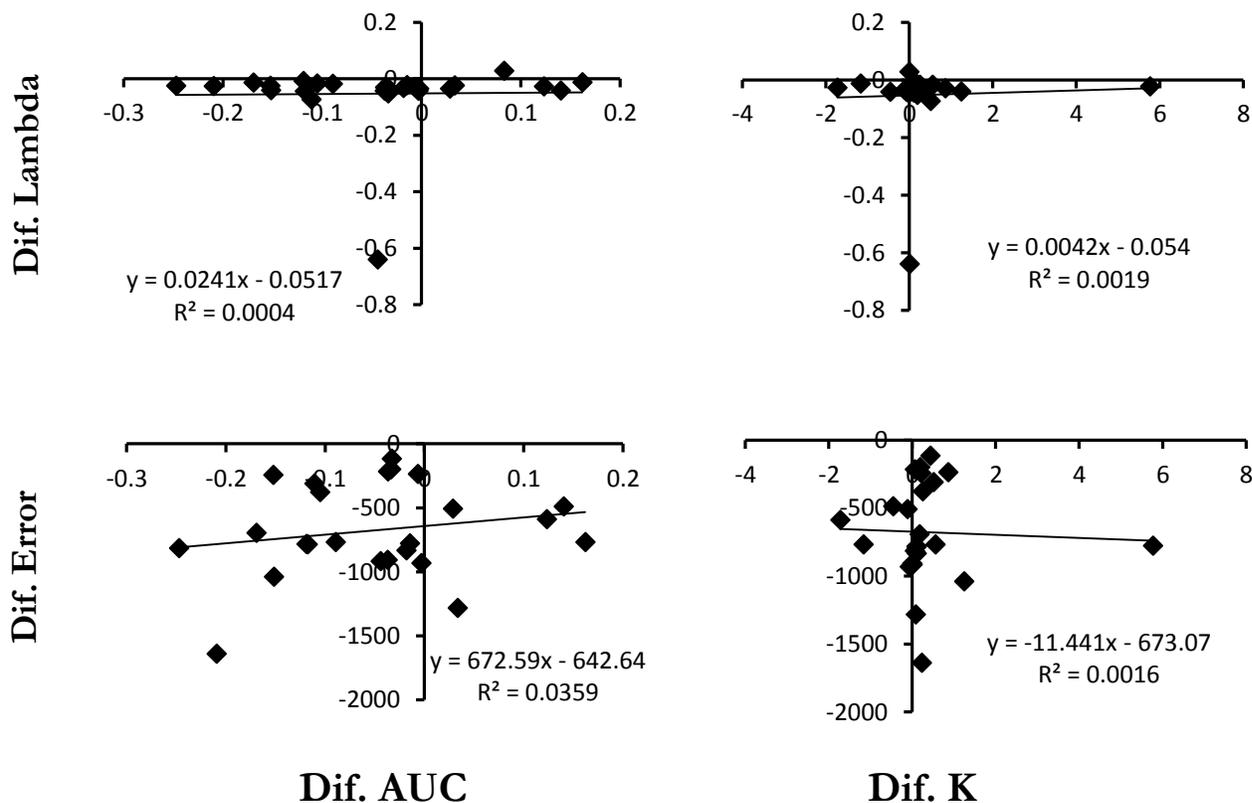


Figura 7. Ausencia de relación entre las medidas de descuento y las de discriminabilidad.

¹⁶ El valor de la diferencia entre condiciones se estableció para cada una de las medidas (AUC, k , lambda y error en la estimación) restando el valor obtenido en la condición de 16, 000 del obtenido con 2, 000.

4.3 Discusión Parcial

Con el objetivo de conocer el efecto de la demora sobre el valor de distintas recompensas, en el presente experimento, participantes humanos indicaron su preferencia entre dos alternativas hipotéticas, una inmediata y otra demorada. En la primera de las tareas usadas, las situaciones de elección fueron presentadas como tradicionalmente se hace, es decir, con cifras; bajo tales condiciones, se observó que magnitudes grandes se descuentan menos que magnitudes menores, consistente con lo ya descrito en la literatura. Por otro lado, cuando las recompensas fueron presentadas de manera que el participante estimaba el valor de éstas, el efecto de magnitud desapareció, más aun, se observó un efecto inverso aunque no fue significativo.

En las demás tareas, se buscó evaluar la estimación que se hacía de las recompensas empleadas en el procedimiento de descuento. En éstas, pudieron observarse dos resultados importantes: primero, que al incrementar la magnitud de un estímulo incrementa el error con el que es percibido; segundo, de manera más clara en el procedimiento de estimación directa, puede constatarse que al incrementar la magnitud de los estímulos, los participantes tienden sistemáticamente a subestimar.

El efecto de magnitud ha resultado ser un fenómeno robusto dentro de la literatura cuando se emplean humanos como participantes, bajo distintas preparaciones e involucrando diversas variables, inclusive en contextos distintos a los de la elección inter-temporal. No obstante, en el presente trabajo, no se replicó dicho resultado cuando los participantes tenían que elegir entre alternativas cuyo valor era estimado. La ausencia de efecto de magnitud en tales condiciones plantea la posibilidad de analizar el problema de la asimetría observada entre humanos y no humanos en términos de errores en la estimación, y como tales errores controlan la conducta de elección.

Los resultados obtenidos aquí son semejantes a los reportados ya por Richards et al. (1997) usando ratas como sujetos experimentales. En dicho trabajo, igualmente se observa un efecto inverso de la magnitud sobre la tasa de descuento (sin que éste alcanzara significancia estadística). Estos resultados

fueron discutidos en términos de la sensibilidad a la cantidad acumulada de las recompensas, esto es, que posiblemente la ejecución de los sujetos obedeciera no solo a los reforzadores obtenidos en cada ensayo, sino también a la cantidad de agua acumulada durante todo el procedimiento: al ingerir mayores cantidades de agua en la condición de magnitud mayor, la tasa de descuento se invirtiera puesto que la reducción del valor de la cantidad de agua, dado el descuento de la recompensa demorada, afectaría menos las ganancias acumuladas cuando se usaban cantidades grandes durante el procedimiento. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente trabajo plantean la posibilidad de reconsiderar lo obtenido por Richards y cols., y explicarlos partiendo del hecho de que, en ambos casos, se propicia que errores perceptuales influyan la conducta de los participantes, aspecto que no ocurre cuando la magnitud de reforzamiento se manipula a partir de cantidades que son fácilmente discriminables por una cifra. Algunos elementos apoyan esta idea: En primer lugar, indirectamente los resultados obtenidos en las tareas de estimación muestran que, al calcular la cantidad de 200 (equivalente a 2,000 pesos) con los dos procedimientos usados, la estimación hecha por los participantes fue cercana a la magnitud programada, a diferencia de lo ocurrido con la cantidad de 1,600 (equivalente a 16,000 pesos). Al incrementarse la magnitud, pudo constatarse que en efecto el error en la estimación aumentó con los estímulos más grandes, resultando particularmente relevante para el problema evaluado que tal error llevara a una subestimación progresiva de la magnitud de los estímulos. De esta manera, al trasladar dichos resultados a la tarea de descuento, puede asumirse que al elegir con número de círculos en la condición de magnitud mayor, la cantidad estándar es tratada como si su valor fuera menor, derivando en una mayor tasa de descuento.

En segundo lugar, Chandon y Wansink (2007) reportaron, bajo condiciones experimentales diferentes a las usadas en el presente trabajo, que no solo las magnitudes grandes eran subestimadas, sino que además magnitudes pequeñas eran sobrestimadas. Esta combinación de errores vuelve aún más plausible que factores perceptuales influyan no solo en la ausencia de efecto de magnitud, sino también sobre en el efecto inverso exhibido por no humanos y ahora por humanos. Dicho resultado pudiera ser incompatible con lo observado en estos procedimientos de estimación, ya que solo la magnitud mayor fue

subestimada. No obstante, no se descarta que la sobreestimación de cantidades pequeñas se presente en la tarea de descuento, aun cuando no haya sido posible observarla con los procedimientos usados para medirla. Lo anterior se afirma con base en la comparación del AUC de la tarea con cifras y la obtenida con el procedimiento no simbólico y, para ello, dos aspectos son importantes: primero, se observa una menor AUC en la tarea de círculos para la condición de magnitud mayor, lo cual es consistente con la idea de subestimación. Y segundo, analizando la gráfica inferior derecha de la Figura 3, puede observarse que la diferencia del AUC entre cifras y círculos es más robusta en la condición de magnitud menor. De esta manera, aun cuando la cantidad de 16,000 es subestimada por los participantes, la ausencia de efecto de magnitud parece obedecer en mayor medida al hecho de que los 2,000 pesos en el procedimiento no simbólico fueron sobrestimados. Dicho efecto contribuye también a que de manera general en la tarea con círculos se observe una mayor AUC.

En trabajos previos, se ha sugerido que la asimetría entre humanos y no humanos respecto del efecto de magnitud sea consecuencia del tipo de reforzador típicamente usado con unos y otros. Con humanos, el efecto de magnitud ha sido reportado en situaciones en las que se utiliza dinero como reforzador, mientras que se emplean reforzadores primarios en el caso de no humanos. Al evaluar el descuento y el efecto de magnitud con humanos utilizando comida u otros consumibles, se han observado dos cosas: primero, que los reforzadores primarios son descontados más que el dinero; y segundo, se ha observado efecto de magnitud que alcanza diferencia estadísticamente significativa en ciertos trabajos (Estle, Green, Myerson & Holt, 2007; Jimura et al. 2009) pero no en otros (Odum, Baumann & Rimington, 2006; Petry, 2001). Sin embargo, trabajos recientes con no humanos han reportado efecto de magnitud en el descuento de reforzadores primarios (Eveden & Ryan, 1996; Foscue, Wood & Schramm-Sapyta, 2012; Grace et al, 2012). La diferencia entre estos últimos trabajos y aquellos en los que no se observa efecto de magnitud considero tiene justamente que ver con aspectos perceptuales, ya que en los procedimientos en los que no se ha reportado efecto de magnitud (procedimientos ajustables), se establece el punto de indiferencia ante magnitudes cuya diferencia reduce de ensayo a ensayo, es decir, volviéndose menos

discriminables. En los programas concurrentes bajo los cuales se ha reportado efecto de magnitud, típicamente se presentan dos cantidades fijas más fácilmente discriminables. En este sentido, el efecto de magnitud bajo ciertas condiciones experimentales con no humanos, así como el efecto de magnitud con recompensas primarias en el caso de humanos sugieren que la ausencia de efecto de magnitud en la que se establecen puntos de indiferencia parece estar más relacionada con variables perceptuales que con el tipo de reforzador.

Por otro lado, en ambas tareas de descuento temporal, al analizar el área bajo la curva en función del orden ascendente-descendente con el que se presentan los valores de la alternativa inmediata, pudo observarse una diferencia respecto de lo reportado en trabajos previos (Rachlin et al., 1991; Green et al. 1997; Robles & Vargas, 2007, 2008). Tanto en los trabajos citados, como en la condición de magnitud menor del presente trabajo, el AUC para ambas secuencias fue la misma; sin embargo, en la condición de magnitud mayor, el descuento fue significativamente menor en el orden ascendente (mayor AUC) tanto con cifras como con monedas, mostrando que el orden de presentación afecta el grado de descuento al menos con magnitudes grandes.

Previamente, Robles, Vargas y Bejarano (2009) habían reportado ya un efecto del orden de presentación de las recompensas con un procedimiento semejante al descrito aquí. No obstante, a diferencia de lo encontrado en este primer experimento, los resultados mostraron una menor tasa de descuento en el orden descendente. Este resultado se explicó aludiendo a lo que los autores denominaron variables contextuales, es decir, al hecho de que la elección de los participantes se ve afectada por lo ocurrido en ensayos previos y posteriores. A diferencia del presente experimento, en el procedimiento de Robles y cols., los participantes solo elegían entre la alternativa demorada y la inmediata hasta el punto en que cambiaban de una opción a la otra (en el Experimento 1 y sucesivos, los participantes continuaban respondiendo con el resto de los porcentajes de la alternativa inmediata aunque se haya establecido el punto de indiferencia), favoreciendo que en la mayoría de los ensayos los participantes eligieran solo entre

magnitudes grandes en el orden descendente y solo entre magnitudes inmediatas pequeñas en el orden ascendente. Bajo tales condiciones se contempla un probable efecto de magnitud, propiciando un menor descuento del orden descendente dado que los participantes solo experimentaban por lo general recompensas grandes. La influencia de la magnitud parece resultar relevante también en el presente experimento para explicar por qué en la condición de magnitud mayor se observa un menor descuento del orden ascendente, pero no en la condición de magnitud menor. Sin embargo, este efecto de la magnitud no permite explicar, a diferencia de los resultados de Robles y cols. (2007, 2009), por qué específicamente en el orden ascendente los participantes descuentan menos.

La otra hipótesis que se contempla como posible explicación del efecto de orden es la del mejoramiento y empeoramiento de las recompensas, es decir, al hecho de que, en el orden ascendente, las recompensas empiezan de una situación con un valor muy bajo el cual va mejorando, y lo contrario en el orden descendente. Tal idea igualmente se fundamenta en que los participantes no eligen en cada ensayo de manera aislada, sino que sus elecciones están influenciadas por ensayos previos y posteriores. El mayor AUC en el orden ascendente obtenido en el presente trabajo pudiera explicarse si se consideran aquellos trabajos en los que se ha evaluado la preferencia de humanos sobre secuencias de recompensas (más de una recompensa en cada alternativa). En estos, se ha reportado sistemáticamente que las personas tienden a preferir aquellas alternativas que van mejorando sobre aquellas que van empeorando, aun cuando al final ambas alternativas entreguen la misma cantidad. Este resultado muestra que, cuando los participantes eligen entre secuencias, suele optarse por posponer la obtención de aquellas recompensas de mayor valor (Chapman, 1998; Loewenstein & Prelec, 1991; Kahneman, Fredrickson, Schreiber & Redelmeier, 1993). Desde esta lógica, es de esperarse que los participantes tarden más ensayos en cambiar de la alternativa estándar a la ajustable, originando con ello puntos de indiferencia más altos en el orden ascendente, ya que las mejores recompensas aparecen al final de la secuencia, mientras que tenderán a cambiar más rápido cuando la alternativa se vuelve más pobre como ocurre en la alternativa descendente. Esta variable puede ser un elemento importante para explicar tanto el menor descuento en el orden ascendente o descendente;

la condición importante a determinar es en qué orden los participantes tienden a persistir más. Los resultados del presente experimento parecieran indicar que el AUC obtenida en el orden ascendente obedece a que los participantes persisten más en aquellas situaciones que van “mejorando”, hasta que se alcanzan los valores deseados. No obstante, esta idea no determina de manera clara cuál es la estrategia que el participante sigue para determinar el punto de cambio.

En relación a los modelos analizados en el presente trabajo, no puede establecerse de manera clara la superioridad de uno sobre otro en la descripción de los datos, aunque mínimamente las funciones hiperboloides se ajustan mejor a los datos que la hiperbólica simple. En trabajos previos, se ha reportado una marcada superioridad de las funciones hiperboloides, esto por la presencia de un segundo parámetro, s , el cual permite que las funciones de descuento sean menos pronunciadas con demoras largas, es decir, posibilita describir cambios proporcionalmente menores conforme incrementa el tiempo de espera. Se ha discutido que el uso del parámetro s parece ser especialmente relevante en el caso de estudios con humanos puesto que el grado de descuento es particularmente menor con demoras largas. Sin embargo, en el presente trabajo los niveles de descuento son considerablemente mayores a los reportados en trabajos previos, pudiendo favorecer que no exista una diferencia clara entre los modelos hiperboloides y la hiperbólica simple. Dichos resultados parecen obedecer de manera directa al hecho de que el primer punto de indiferencia (con demora de un mes) es considerablemente menor a los reportados en trabajos previos (Green et al. 2004). Respecto del tipo de tarea, la varianza explicada con los tres modelos fue considerablemente mayor para la tarea con cifras, como era de esperarse dada la discriminabilidad de una y otra situación.

Consistente con lo reportado en la literatura en la tarea de cifras (McKerchar, Green & Myerson, 2010), el valor de k disminuyó con el incremento de la magnitud para los tres modelos que incorporan dicho parámetro, por lo contrario tendió a aumentar en la condición con círculos. Por otro lado, el exponente s (Ecuación 3 y 4) permaneció sin cambios, consistente con la interpretación escalar que se ha

hecho del mismo. Además, al comparar las tareas usadas, los valores del exponente fueron considerablemente menores para la tarea con círculos tanto en la Ecuación (3) como en la (4), lo cual es esperado si se considera que la magnitud es menos discriminable, es decir, los cambios percibidos son menores a los programados por lo que se observa una función con una menor inclinación. Aun cuando en la Ecuación 4 el exponente se asume refleja la propiedad escalar respecto de la variable tiempo, dicho parámetro se vio afectado en el mismo sentido aunque en menor medida. Un mayor número de trabajos experimentales se requieren para precisar la interpretación y pertinencia de dicho parámetro.

Respecto de las dos tareas de estimación, se presenta el efecto ya mencionado de subestimación de cantidades más grandes, pero el error es considerablemente mayor en la tarea de estimación directa. Esta diferencia puede ser explicada si se considera la manera en que se obtiene la estimación en cada uno de ellos; en la tarea de estímulo fijo, el proceso es más sencillo, ya que básicamente la estimación del participante es construida a partir de la diferenciación de dos estímulos a lo largo de distintos ensayos, a diferencia del procedimiento de estimación directa en el cual la estimación era hecha a partir un juicio “directo” sin una estructura que permitiera precisar la respuesta de los participantes. Ambos resultados son consistentes con los respectivos trabajos en los que se emplean procedimientos psicofísicos por un lado (Gescheider, 1997), y procedimientos que demandan una estimación directa por otro (Chandon & Wansink, 2007).

5. Experimento II

El valor de una recompensa también puede cambiar en función de la probabilidad con que esta puede obtenerse, por lo que, cuando eligen entre alternativas que solo difieren en términos de probabilidad, tanto humanos como no humanos eligen aquellas recompensas más seguras y dicha preferencia llega a ser la mayor de las veces más marcada de lo esperado en ciertas situaciones (Chapman, 1998).

El estudio del descuento probabilístico ha resultado importante, ya que se ha relacionado con dos aspectos importantes. Primero, ha sido útil para hacer contacto con la vasta literatura sobre toma de decisiones bajo condiciones de riesgo; y segundo, algunos autores han hipotetizado que éste pudiera ser el responsable del descuento que se observa en situaciones en las que se emplea demora, ya que esperar implica cierto riesgo (Green et al. 2004).

El descuento de recompensas probables, al igual que el de recompensas demoradas, ha sido abordado típicamente en tareas en las que se presentan recompensas expresadas en cifras. Bajo tales condiciones se han reportado algunos resultados relevantes: primero, comparando las funciones de descuento que se obtienen con demora y probabilidad, estas últimas suelen mostrar una mayor tasa de descuento tanto con humanos como con no humanos (Green and Myerson, 2004; Green, Myerson & Calvert, 2010). Segundo, sobre el efecto de magnitud, se han reportado datos inversos a los obtenidos con demora, de tal manera que aumentos de la magnitud se traducen en un mayor descuento (Christensen et al, 1998; Du, Green & Myerson, 2002; Estle et al, 2006; Green, Myerson & Ostraszewski, 1999; Myerson, Green and Morris, 2011; Myerson et al, 2003; Rachlin, Brown & Cross, 2000). Tercero, en ambos casos los mismos modelos matemáticos han resultado pertinentes para describir la elección hecha por humanos y no humanos. Y cuarto, sobre el exponente s de las funciones hiperbólicas se ha reportado que este tiende a incrementar con la magnitud, contrario a lo que ocurre con demora (McKerchar et al. 2010).

Un aspecto adicional de suma importancia se vincula con el trabajo de Green y cols. (2010), en el cual se expusieron pichones a un procedimiento ajustable tanto con probabilidad y demora. Los resultados

muestran consistencia con lo anteriormente mencionado, a excepción del efecto de magnitud que no fue evaluado. En este sentido, evaluar el descuento bajo condiciones que requieran estimar las recompensas permitiría predecir qué efecto se tendría con no humanos al evaluar el descuento de recompensas probables de distinta magnitud.

5.1 Método

5.1.1 Sujetos

En este experimento, participaron 30 personas, 18 mujeres y 12 hombres, de entre 19 y 23 años de edad, todos estudiantes de Licenciatura, quienes recibieron puntos extras en una asignatura a cambio de su participación.

5.1.2 Aparatos

Los mismos del Experimento 1.

5.1.3 Procedimiento

El procedimiento en lo general fue semejante al utilizado en el Experimento 1. La variante más importante fue el uso de probabilidades en lugar de demoras en la alternativa estándar, por lo que los participantes eligieron entre ganar una recompensa probable grande o ganar otra menor pero segura, la cual consistía en un porcentaje de la grande. Así por ejemplo, cada participante iniciaba eligiendo entre \$2,000 pesos con 0.95 de probabilidad o \$20 pesos con 1 de probabilidad. En el siguiente ensayo, la alternativa estándar permanecía igual, pero el valor de la segura se modificaba siguiendo un orden ascendente (por ejemplo, \$2,000 con .95 de probabilidad o \$50 con 1 de probabilidad). Se emplearon 23 ensayos con los siguientes valores en la alternativa ajustable, expresados como un porcentaje de la alternativa estándar: 1, 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 97.5 y 99%.

Descuento temporal y probabilístico

Posteriormente, se presentaba la misma situación solo que ahora los valores de la alternativa ajustable eran modificados en orden descendente, de tal manera que en el primer ensayo el participante elegía entre \$2,000 con .95 de probabilidad y \$1,980 con 1 de probabilidad, y la cantidad de la alternativa segura iba disminuyendo en ensayos posteriores. Una vez establecido el punto de indiferencia con una probabilidad, la probabilidad de la alternativa estándar se modificaba y todo el procedimiento de ajuste ascendente y descendente se repetía con la nueva probabilidad. Los valores de probabilidad en la alternativa estándar fueron .95, .90, .70, .40, .20 y .05.

Al igual que en el Experimento 1, los participantes contestaron la tarea con cifras y con círculos, con dos magnitudes distintas en la alternativa estándar (que podía ser \$16,000 en la condición de magnitud mayor o \$2,000 en la condición de magnitud menor), por lo que al final se obtuvieron cuatro funciones de descuento que permitían evaluar el efecto de la magnitud y la forma de presentar las recompensas sobre el descuento.

En la tarea de cifras, a los participantes se les mostraba una pantalla inicial que contenía el siguiente mensaje:

Gracias por participar en este estudio. El objetivo del presente experimento es conocer qué elementos son importantes cuando tomas decisiones ante dos alternativas. La tarea que vas a realizar no tiene que ver con pruebas de inteligencia o personalidad. Tus datos personales son confidenciales y serán empleados exclusivamente con fines académicos.

Posteriormente, en una segunda pantalla se mostraban las siguientes instrucciones:

En las siguientes pantallas se te presentará una serie de cantidades hipotéticas de dinero entre las que tendrás que elegir. En la pantalla te serán mostradas dos

Descuento temporal y probabilístico

cantidades: una que es más grande pero que es menos probable y otra pequeña pero 100% probable. Cada que respondas la cantidad de la alternativa pequeña irá cambiando. Tu única tarea es responder como si tuvieras que elegir en la vida real entre las distintas alternativas. Cada pregunta que se te haga es independiente de las anteriores y siguientes. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Si tienes alguna duda hazla en este momento.

Cuando estés listo (a) haz click en el botón COMENZAR

Antes de iniciar la tarea los participantes leían un ejemplo que les mostraba la situación de elección, resaltando los elementos de cada alternativa: magnitud y probabilidad.

Cuando la tarea de descuento era presentada con círculos a los participantes se les presentaron las siguientes instrucciones:

El experimento en el que participarás es un estudio sobre TOMA DE DECISIONES que busca conocer tu preferencia sobre diversas situaciones hipotéticas.

En esta tarea se te presentará una pantalla con círculos (azules y verdes) entre los que tendrás que elegir. Cada círculo representa una moneda de 10 pesos. Los colores de las monedas sirven para indicarte con que probabilidad los podrás obtener: las monedas verdes serán recibidas con cierta probabilidad que indicara la computadora, mientras que las monedas azules tendrán 100 % de probabilidad, es decir, siempre que las escojas las recibirías. A lo largo de la sesión la probabilidad para recibir las monedas verdes irá cambiando, así mismo la cantidad de monedas azules, pueden ir aumentando o descendiendo.

Tu única tarea es responder como si tuvieras que elegir en la vida real entre las distintas alternativas. Cada pregunta que se te haga es independiente de las anteriores y siguientes. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Si tienes alguna duda puedes preguntar, sino puedes iniciar haciendo clic sobre la pantalla.

Al igual que en el procedimiento con cifras, antes de iniciar la tarea los participantes leían un ejemplo que les mostraba la situación de elección, resaltando los elementos de cada alternativa: magnitud y probabilidad.

La sesión experimental duró aproximadamente una hora y cuarenta minutos, y fue contestada en un solo día. El orden de exposición a las tareas fue contrabalanceado entre los participantes.

5.2 Resultados

Los resultados del presente experimento extienden la comparación entre procedimientos simbólicos y no simbólicos al estudio del descuento probabilístico. En la gráfica superior izquierda de la Figura 8, se presentan las funciones de descuento construidas con los seis puntos de indiferencia obtenidos para la condición de magnitud menor (círculos llenos) y mayor (círculos vacíos) en la tarea de descuento con cifras. Para cada curva, se muestra el respectivo ajuste de la función hiperboloide (línea punteada). De manera general, puede corroborarse que magnitudes grandes son descontadas más que magnitudes pequeñas, por lo que los valores (mediana) de k y s para la condición de magnitud menor fueron de 23.62 y 0.3418, mientras que para la condición de magnitud mayor de 30.42 y 0.4344, respectivamente. El ajuste del modelo hiperboloide a los datos individuales fue en promedio de 0.9003 para la magnitud menor y de 0.9298 para la mayor. En la gráfica inferior izquierda, se muestran los mismos datos correspondientes a la tarea con círculos. Bajo esas condiciones, los valores (mediana) de k y s fueron de 81.9826 y 0.2963 para la

condición de magnitud menor y de 109.8315 y 0.2651 para la mayor. En ambos casos el ajuste del modelo fue bueno (0.9235 para la menor y 0.9110 para la mayor).

La gráfica de barras apilada que se presenta en la parte superior derecha de la Figura 8 muestra el área bajo la curva proporcional para cifras (columna izquierda) y monedas (columna derecha). En ambos casos, la parte oscura representa el porcentaje del AUC obtenida con la magnitud menor, mientras que la parte superior muestra el AUC de la magnitud mayor. Así, en la tarea de cifras el AUC para la condición de magnitud menor representa el 62%, mientras que el 38% restante corresponde a la magnitud mayor, dato consistente con los valores de k obtenidos. Por otro lado, en la tarea de círculos, se presenta un efecto en el mismo sentido solo que menos marcado (56% AUC menor y 44% AUC mayor). En la última gráfica (inferior derecha) igual se muestra el AUC con cifras y círculos en términos absolutos, siendo de .1813 y de .1108 para la magnitud menor y mayor respectivamente, mientras que en la tarea con círculos el valor promedio para la magnitud menor fue de .1968 y de .1538 para la mayor. En ambos casos la diferencia fue estadísticamente significativa, $F(3, 27) = 8.891$, $p = 0.007$ para cifras, mientras que para la tarea de círculos $F(3, 27) = 8.891$, $p = 0.019$.

En la Tabla 2 se presentan los valores (mediana) de k y s de los modelos descritos (Ecuación 2, 3 y 4), así como los de α , γ y λ (Ecuación 6), tanto para la cantidad de 2,000 como de 16,000 en la condición de cifras y círculos. Puede observarse un ligero mejor ajuste de la función hiperboloide (Ecuación 3 y 4) en comparación de la hiperbólica simple; el modelo aditivo (Ecuación 6) presentó el peor ajuste. Por otro lado, en las funciones hiperboloides, el valor de k fue menor para la magnitud de 2,000 y aumentó al incrementar el valor a 16,000, consistente con la AUC obtenida, mientras que el valor de s permaneció estable, al menos para tres de los valores calculados (Ecu. 4 con cifras y Ecu. 3 y 4 con monedas). Estos resultados difieren de lo reportado previamente en trabajos con probabilidad en el que los valores de k permanecían estables y el valor de s incrementaba con los incrementos de magnitud (MaKerchar et al., 2010; Myerson et al., 2010).

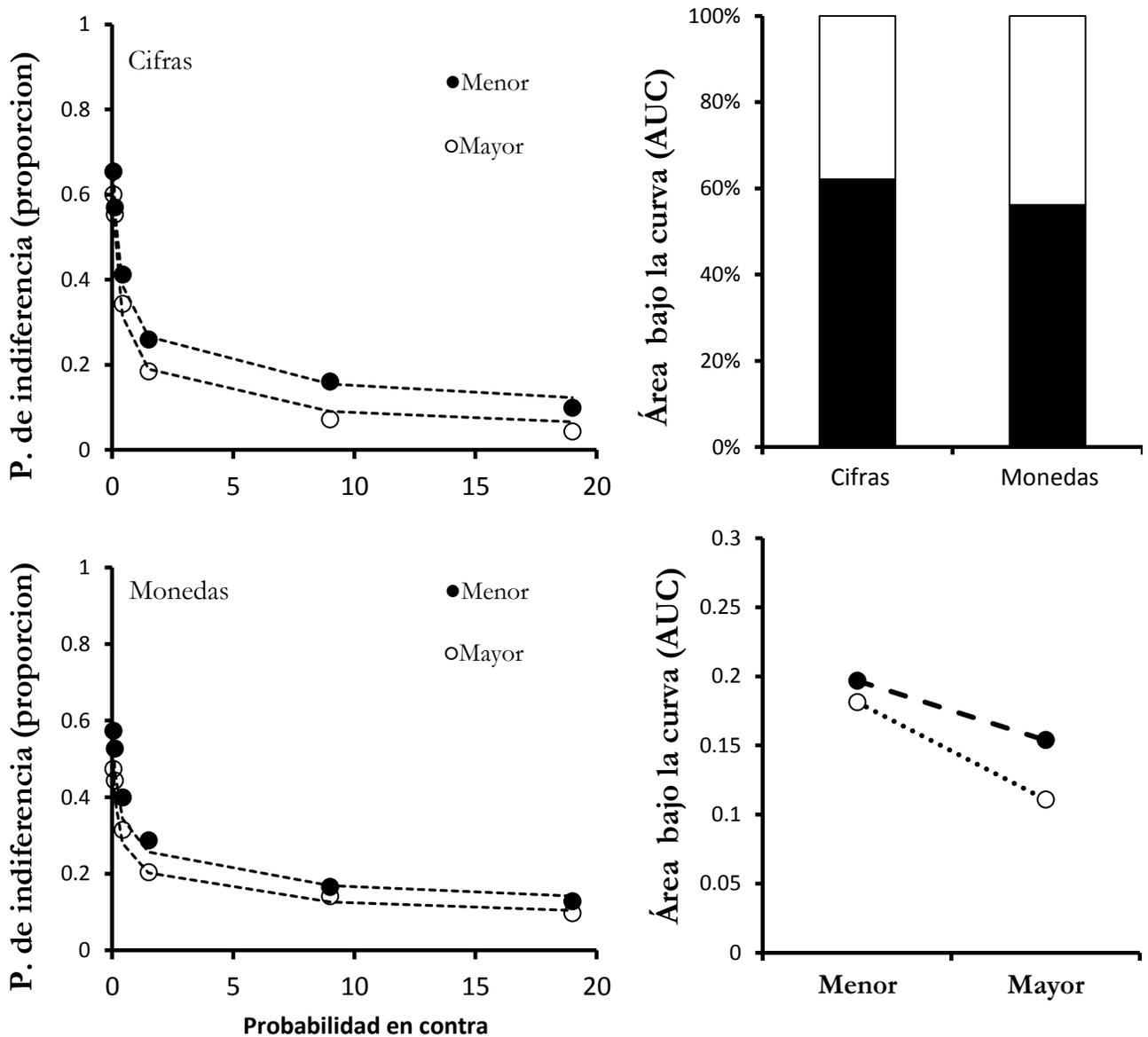


Figura 8. En las gráficas de la izquierda se muestran los resultados de las tareas de descuento probabilístico, con cifras en la parte superior y monedas en la parte inferior. Para ambos casos se presentan las funciones obtenidas con 16 000 pesos (círculos vacíos) y 2 000 (círculos llenos), la línea punteada representa el ajuste del modelo hiperboloide. La gráfica superior de la derecha muestra de manera apilada los porcentajes del área bajo la curva obtenida en cada tarea, correspondiendo a la parte inferior de cada barra el AUC de la condición de magnitud menor y a la parte superior el AUC de la condición de magnitud mayor. En la parte inferior derecha igual se muestra el AUC para la condición de monedas (círculos llenos) y cifras (círculos vacíos), sólo que en este caso se muestran los valores absolutos.

Tabla 2

Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , λ y γ del modelo aditivo.

Tarea	Ecuación	\$2 000				\$16 000			
		R^2	k	S	AUC	R^2	K	S	AUC
Cifras	Ecu. (2)	0.928	3.578	-		0.934	6.565	-	
	Ecu. (3)	0.955	22.645	0.341	0.168	0.957	30.42	0.434	0.086
	Ecu. (4)	0.960	2.124	0.540		0.964	3.930	0.595	
			α	Υ	λ		α	Υ	λ
	Ecu. (6)	0.825	.001	2.20	0.003	0.841	0.001	1.651	0.004
Círculos	Ecu. (2)	0.921	7.558	-		0.844	12.968	-	
	Ecu. (3)	0.953	81.982	0.296	0.206	0.931	109.83	0.265	0.119
	Ecu. (4)	0.957	2.262	0.469		0.946	3.620	0.429	
			α	Υ	λ		α	Υ	λ
	Ecu. (6)	0.772	0.002	5.158	0.004	0.713	0.001	7.796	0.002

En la Figura 9 se presenta la misma comparación entre procedimientos de cada participante. Cada gráfica apilada muestra el AUC en la condición de magnitud menor (parte inferior) y mayor (parte superior de la barra). La barra de la izquierda muestra los resultados de la tarea de cifras, mientras que la derecha los de la tarea de círculos. De manera general puede observarse que 22 de los participantes muestran un efecto consistente con el observado a nivel grupal en la tarea con cifras, mientras que en la tarea de círculos esto ocurre en 23 de los casos.

En la Figura 10 se hizo el mismo análisis que en el Experimento 1 para evaluar el efecto del orden ascendente-descendente en el que se presentaban las recompensas probables. Los resultados de este experimento difieren del primero ya que no se observa efecto del orden con ninguna de las magnitudes, ni con cifras ni con círculos.

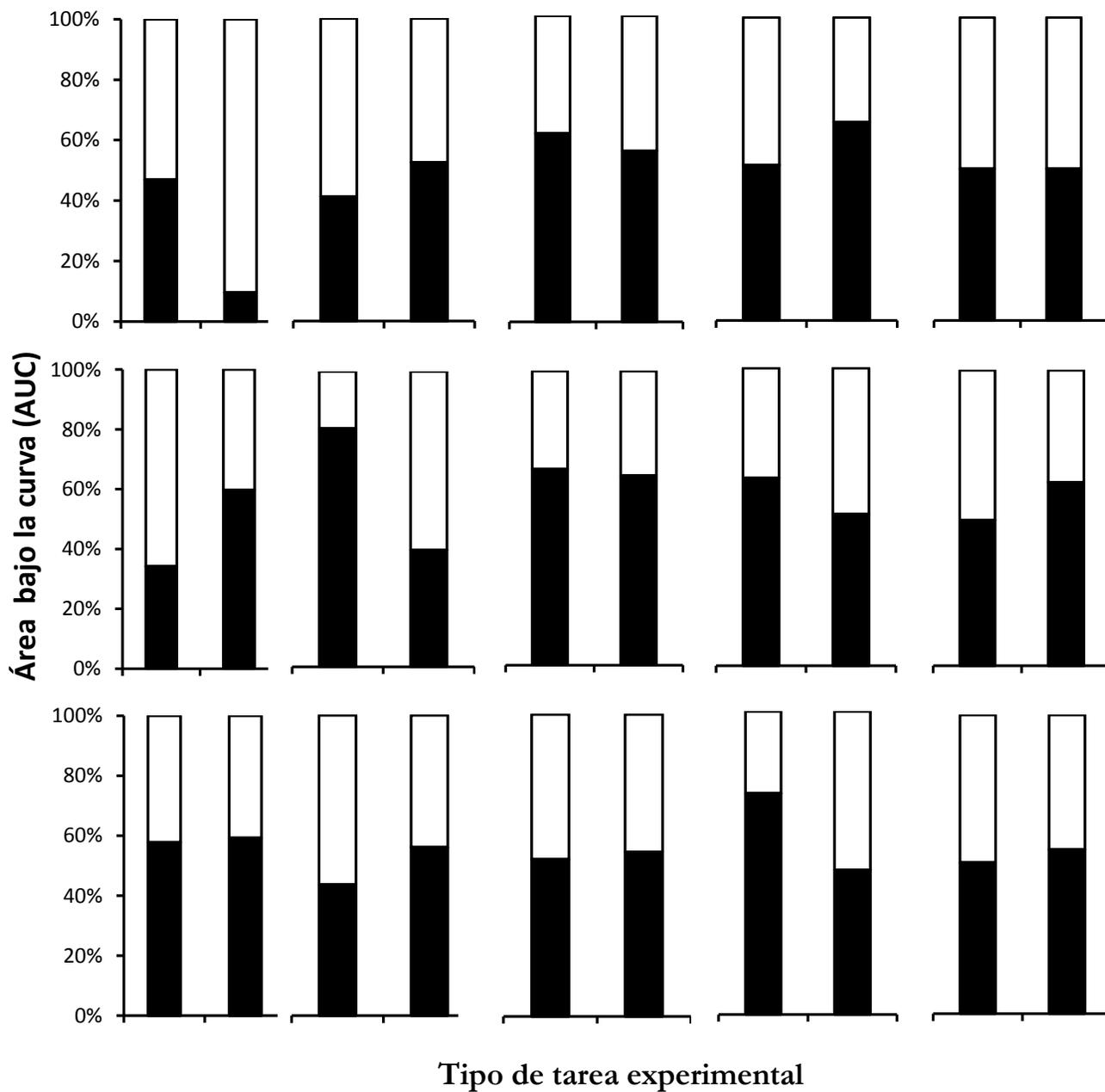


Figura 9. Área bajo la curva de cada participante en la tarea de descuento probabilístico, tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el volumen (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.

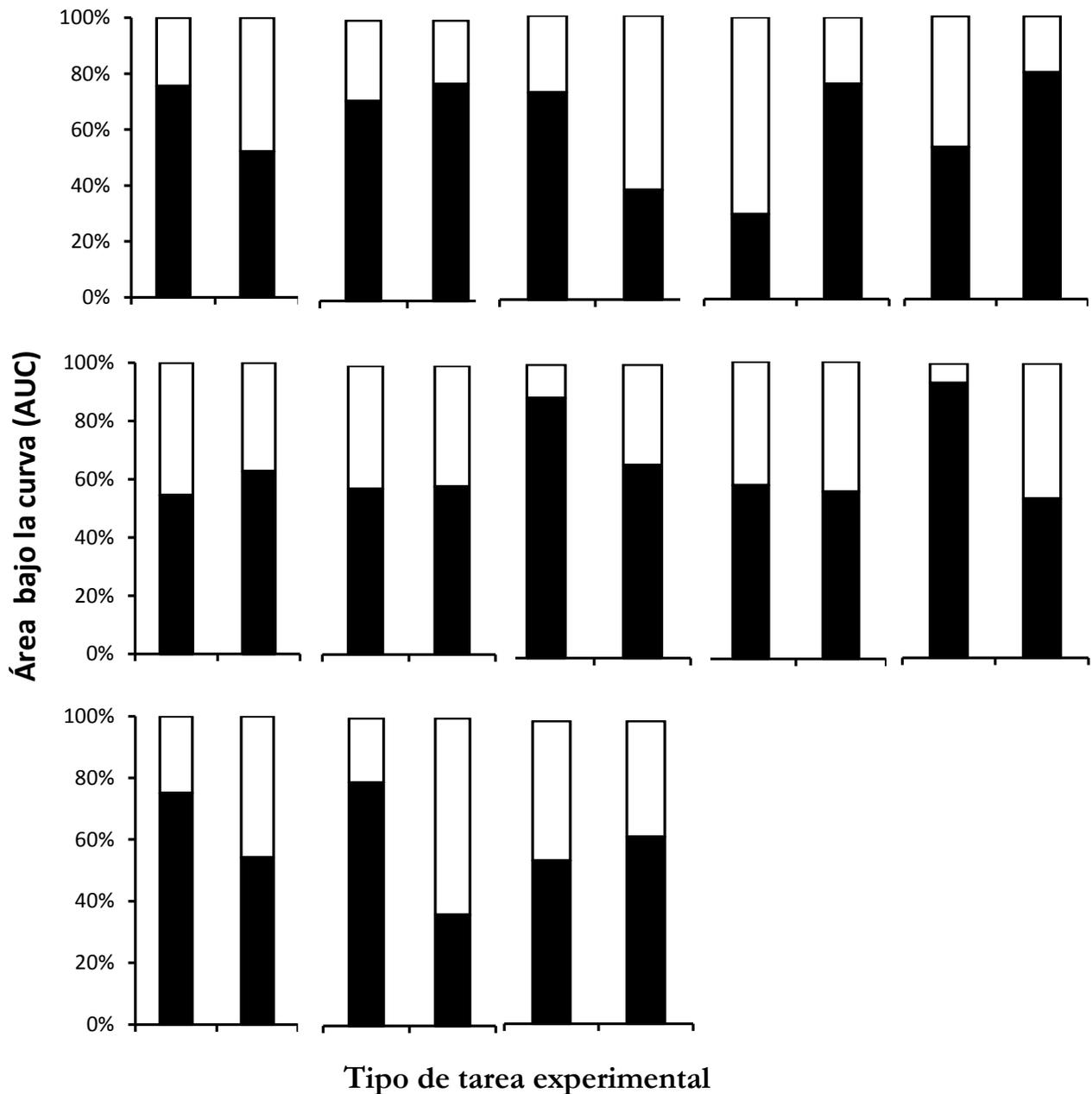


Figura 9. Área bajo la curva de cada participante en la tarea de descuento probabilístico, tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con el volumen (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.

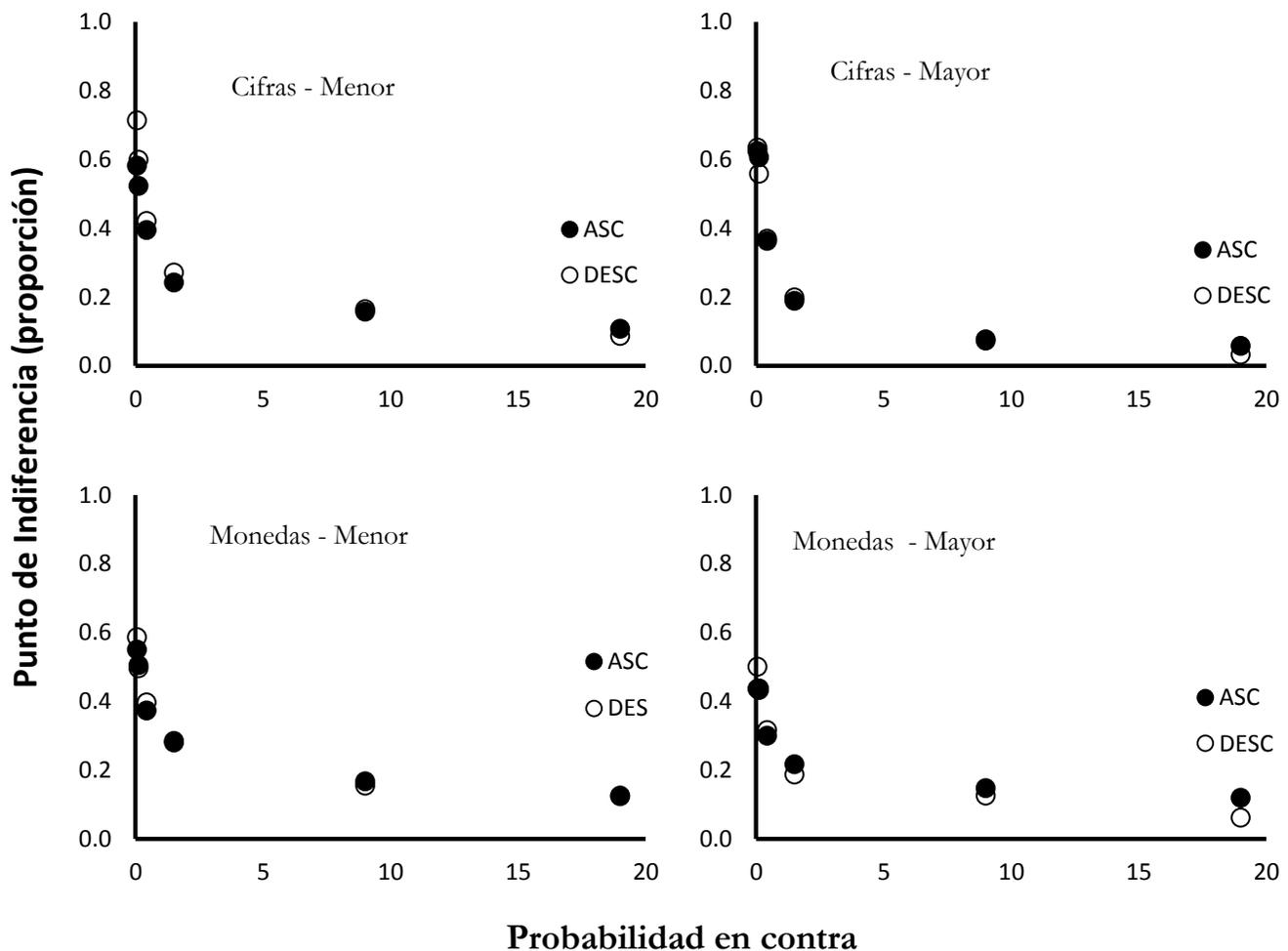


Figura 10. Funciones de descuento probabilístico obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los estímulos de comparación en la tarea de cifras (funciones superiores) y volumen (graficas inferiores), en ambos casos se muestra la magnitud menor y mayor (grafica izquierda y derecha respectivamente).

Por último, la Figura 11 muestra una comparación del AUC obtenida con demora (barras blancas) y probabilidad (barras negras) con cada una de las tareas y condiciones evaluadas (D = demora, P = probabilidad, C = cifras, V = círculos, DC2,000 por ejemplo, muestra la AUC en la tarea de descuento temporal, dentro del procedimiento de cifras con la magnitud menor). En la comparación, el AUC fue mayor para la tarea de demora que para la de probabilidad consistente con lo reportado previamente,

excepto en la condición de cifras con magnitud menor,. Además, excepto para la condición de magnitud mayor con demoras, el AUC de la condición con círculos fue mayor que con las cifras.

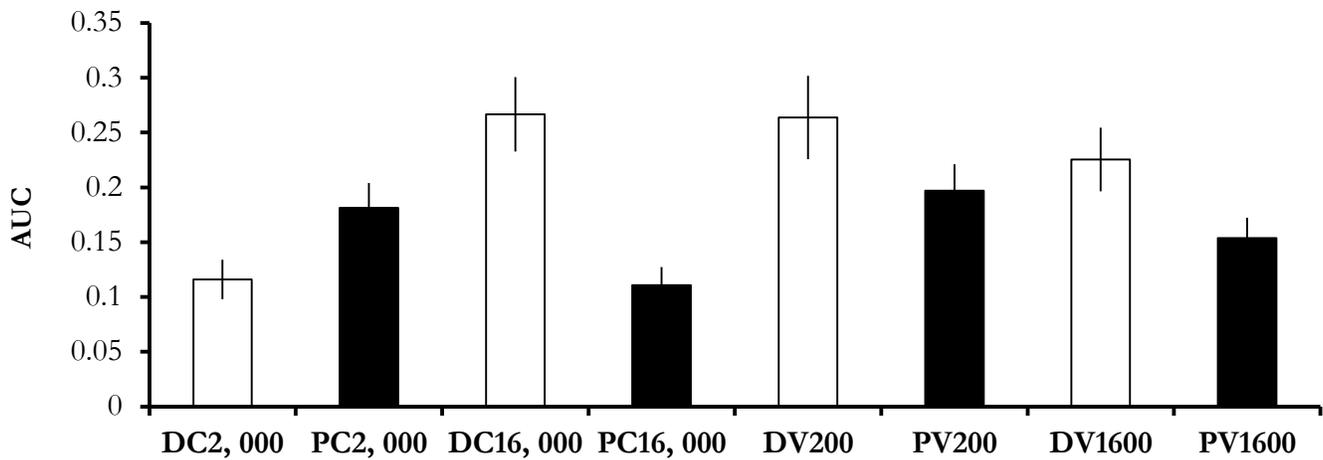


Figura 11. Área bajo la curva con su error estándar obtenida en el Experimento 1 con demora (barras blancas) y en el Experimento 2 con probabilidad (barras negras), con cada una de las tareas y condiciones evaluadas (D = demora, P = probabilidad, C = cifras, V = monedas).

5.3 Discusión Parcial

En este segundo experimento, se expusieron participantes humanos a tareas de descuento probabilístico cuyas recompensas eran expresadas con cifras y con círculos cuya cantidad tenía que ser estimada por los participantes. Pudo observarse en ambos procedimientos que el valor de las recompensas era descontado conforme disminuía la probabilidad de obtención de las mismas, y que dicho descuento es adecuadamente descrito por las funciones hiperbólica e hiperboloides. Por otro lado, a diferencia de lo reportado en el Experimento 1, al evaluar el efecto de magnitud con recompensas probables, los resultados muestran que el descuento es mayor conforme incrementa la magnitud, siendo dicho efecto semejante con cifras y círculos.

En diversos trabajos, se ha planteado la posibilidad de que el descuento temporal y probabilístico sean consecuencia de un mismo proceso. Tal afirmación se ha favorecido por el hecho de que ambos tipos

Descuento temporal y probabilístico

de descuento afectan la conducta de distintas especies en un mismo sentido, además de que pueden ser descritos por los mismos modelos matemáticos (Chapman & Weber, 2006). Sin embargo, una de las evidencias más importantes en contra de dicha afirmación se basa justamente en el efecto opuesto que produce el incremento de la magnitud con probabilidad y demora. Esta asimetría pudiera ser explicada si se considera que el descuento probabilístico plantea de manera explícita la posibilidad de no recibir las recompensas ganancias que plantean las alternativas, mientras que, cuando se emplea demora, tal posibilidad no es explícita y no se plantea directamente en la situación de elección. Dentro del procedimiento empleado, esta situación podría llevar a los participantes en el orden ascendente a elegir desde los primeros ensayos la alternativa riesgosa pero cambiar rápidamente, antes que en con el empleo de demoras, puesto que tal elección representaría solo una posible pérdida pequeña en los primeros ensayos, originando un mayor descuento. De manera inversa, en el orden descendente los participantes elegirían la alternativa segura cuando los valores son altos, pero arriesgarían con valores pequeños, puesto que la menor cantidad demandaría un mayor riesgo. Al incrementar la magnitud tales tendencias tenderían a hacerse extremas generando un efecto de magnitud inverso.

La mayor tasa de descuento al incrementar la magnitud de recompensas probables parece estar relacionada con el hecho de que las personas tienden a ser propensas al riesgo – preferencia por la alternativa probable – cuando las recompensas son pequeñas, pero a exhibir aversión al riesgo con recompensas grandes – preferir alternativa segura – (Green et al. 1999). De esta manera, en el procedimiento empleado, la propensión al riesgo con magnitudes pequeñas haría que los participantes eligieran en mayor medida la alternativa probable generando con ellos puntos de indiferencia más altos con los \$2,000 pesos, y por ende menor descuento. Al existir una mayor preferencia por la alternativa segura con la cantidad de \$16,000, la situación se invertiría.

La explicación descrita anteriormente igual es consistente con los resultados obtenidos en el procedimiento de descuento probabilístico no simbólico y los de estimación del Experimento 1. Por un

lado, al comparar el AUC de \$16,000 con cifras y círculos puede observarse una mayor AUC con círculos, lo cual es esperado si se considera que dicha cantidad es percibida como menor, y que por tanto favorece una mayor propensión al riesgo, es decir, favorece que el punto de indiferencia ante tales condiciones sea más alto al elegir en mayor medida la alternativa riesgosa. Por otro lado, el AUC para la cantidad de 2,000 fue muy semejante entre cifras y círculos, y este resultado es esperado solo si la cantidad menor es estimada correctamente como sugieren los resultados del Experimento 1.

Mediante un procedimiento ajustable, Green y cols. (2010) evaluaron el descuento de recompensas probables usando pichones como sujetos experimentales. Las funciones tanto grupales como individuales fueron adecuadamente descritas mediante una función hiperboloide, y el valor de k fue menor para el procedimiento con probabilidad. Sin embargo, en dicho procedimiento, no se evaluó el efecto de magnitud, por lo que no puede contrastar el resultado obtenido con una situación en la que se estimen las cantidades con no humanos; no obstante, si los resultados obtenidos hasta ahora captan adecuadamente la relación entre estimación y descuento, deberá de observarse un efecto semejante al obtenido aquí con no humanos, pero tal cuestión debe ser resuelta experimentalmente.

En la comparación entre descuento probabilístico y descuento temporal, en un número importante de trabajos con humanos, así como en el trabajo citado de Green y cols. (2008) con no humanos, se ha reportado que la tasa de descuento de una misma cantidad suelen ser mayor cuando se emplea probabilidad. En el presente trabajo, tal resultado se presenta en el mismo sentido en tres de las comparaciones, con excepción de la magnitud menor en la tarea de cifras. Este resultado puede tener sentido a la luz de lo discutido por algunos autores (Robles et al. 2010) que defienden que el efecto de la magnitud en tareas de descuento puede ser consecuencia de un efecto de contraste, favorecido en los diseños intrasujetos, ya que los participantes pasan por ambas condiciones en una misma sesión, en contraposición a los diseños de grupos en los que tal efecto es menor. Este resultado puede explicarse si se considera que las preparaciones que muestran un mayor descuento de recompensas probables no evalúan

el descuento de distintas magnitudes, usualmente solo es una (comparan descuento temporal vs descuento probabilístico); en el caso presente se comparan funciones de descuento que han sido obtenidas con participantes que responden ante dos magnitudes, lo que pudiera favorecer un efecto de contraste (Dai, Grace & Kemp, 2009). Si es el caso de que el menor descuento de recompensas grandes esté influenciado por un efecto de contraste, al compararse el AUC de 2,000 obtenida en la tarea descuento con cifras en los dos experimentos, el AUC con probabilidad tendería a ser grande (dado que la comparación con 16,000 facilitaría la propensión al riesgo resultando en puntos de indiferencia más altos y por tanto menos descuento), mientras que con demora la comparación con una cantidad mayor produciría que 2,000 fuera más descontada, resultando en una diferencia a favor del AUC obtenida con probabilidad. Por el contrario, cuando se comparan las magnitudes mayores, es de esperarse un efecto más marcado y en el sentido reportado en la literatura. En los procedimientos con círculos, el mayor descuento de recompensas probables es consistente con lo reportado en la literatura, y tal situación se atribuye justamente a que el efecto de contraste se dificulta dado que resulta complejo estimar los parámetros de la situación de elección.

A diferencia del experimento anterior, el AUC no fue distinto dependiendo del orden (ascendente y descendente) en el que fueron presentadas las recompensas seguras. Robles y colaboradores (2007, 2008) reportaron diferencias de orden pero solo en estudios con demora al igual que en el presente trabajo (con las diferencias ya discutidas), por lo que el efecto de las variables contextuales discutidas por los autores parece vincularse únicamente al empleo de demoras, pero tales interacciones tendrían que ser exploradas en futuros trabajos.

En relación con los modelos comparados, el ajuste de las funciones hiperboloides fue semejante, siendo mejor el ajuste de las funciones hiperboloides solo en la tarea con monedas en la condición de magnitud mayor. El adecuado nivel de ajuste de la hipérbola simple puede atribuirse también a la mayor tasa de descuento observada en el presente trabajo en comparación al reportado en otros trabajos,

particularmente a que el punto de indiferencia obtenido con la probabilidad más alta es muy bajo. Respecto de los valores de k , a diferencia de lo obtenido en el experimento anterior, puede constatar que el valor de k aumenta en función de la magnitud de manera sistemática para los tres modelos. Este resultado es inconsistente con lo reportado por McKerchar et al. (2008), quienes observaron que los valores de k no cambian en un sentido sistemático con la magnitud con descuento probabilístico: cuando se ajusta la Ecuación 3, estos aumentan, mientras que disminuyen en el ajuste de la Ecuación 4; en el presente trabajo en ambos casos k aumentó. Por otro lado, el exponente s en el presente experimento cumple con ambos elementos que apuntan a interpretarlo como un parámetro que refleja la propiedad escalar respecto de magnitud y probabilidad: valores menores a 1, y que este permanece sin cambios sistemáticos con el incremento de la magnitud. La ausencia de cambio de s es inconsistente con trabajos previos (McKerchar et al. 2010; Myerson et al. 2011), en los que se afirma que s incrementa con cambios absolutos de la magnitud. Esta diferencia parece estar relacionada con el hecho de que la tasa de descuento en el presente experimento fue menos pronunciada con probabilidades en contra bajas en relación al primer punto de indiferencia, y un mayor descuento con probabilidades en contra altas (por ello el adecuado ajuste del modelo hiperbólico simple). No obstante, la lectura de s como un parámetro que refleja la propiedad escalar requiere un mayor número de estudios que permitan su comprensión.

6. Experimento III

Los estudios con humanos y no humanos en los que se ha evaluado la discriminabilidad de ciertos estímulos han mostrado de manera general dos hallazgos importantes: a) el efecto de la distancia y b) el efecto de la magnitud. El primer caso muestra que dos cantidades que están próximas entre si son más difíciles de discriminar (e.g., 1 vs 9 es más fácil que 1 vs 2), mientras que el segundo hace referencia al hecho de que cuando se incrementa la magnitud de un estímulo, la estimación del más grande se vuelve más difícil (e.g., 1 vs 2 es más fácil que 8 vs 9, Cantlon & Brannon, 2006; Crollen & Seron, 2012), esto por la dependencia que existe de la razón entre los estímulos comparados, tal como establece la ley de Weber.

El estudio de estos efectos ha resultado relevante particularmente cuando se evalúa la comparación de estímulos de distinta magnitud o numerosidad. Algunos autores, como se ha mencionado, han propuesto por ejemplo que la ley de Weber constituye un marco de análisis pertinente para estímulos de cierto tamaño (Ain, Giret, Grand, Kreutzer & Bovet, 2009; Choo & Franconeri, 2014; Feigenson, Carey & Hauser, 2002; Krueger, 1972; Xu, 2003), pero no para otros. Por ejemplo, Ain et al. (2009) resumen cuatro mecanismos¹⁷ que, de acuerdo a sus características, permiten trabajar con estímulos de menor o mayor tamaño. Un primer mecanismo propuesto describe la capacidad para estimar o calcular una cantidad pequeña de ítems. Este mecanismo parece constituir una violación a la ley de Weber, ya que muestra como estímulos pequeños pueden ser estimados con una precisión mucho mayor a la esperada por ésta (Choo & Franconeri, 2014). El segundo mecanismo, denominado *conteo*, es en comparación con el anterior más complejo, y muestra una representación precisa en la que se presenta una correspondencia uno a uno. En el tercer mecanismo descrito, se propone que cada ítem es representado por un símbolo y que existe una correspondencia uno a uno igual que el caso anterior, pero se restringe a magnitudes pequeñas. Por último, se plantea el mecanismo de la magnitud análoga (ley de Weber) el cual funciona con magnitudes de estímulo grandes. Los autores establecen que estos mecanismos no son mutuamente excluyentes, y que su operación depende de condiciones tales como la tarea y la magnitud de los estímulos estimados.

¹⁷ En inglés: Subitizing, counting, object-file y analogue magnitude.

En diversos trabajos se debaten los mecanismos que operan en la discriminación de magnitudes pequeñas y grandes (Au & Watanabe, 2013; Palomares, Smith & Pitts, 2012), concretamente si ambos casos pueden ser descritos por la ley de Weber. Choo y Franconeri (2014) han propuesto que, en el caso de numerosidades pequeñas, la ley de Weber parece no constituir el mecanismo la estimación hecha por participantes humanos, consideración que pareciera ser también el caso de situaciones en las que se emplean numerosidades muy grandes.

De manera adicional a las características del sistema visual, variables relacionadas con los arreglos experimentales que pueden afectar la estimación hecha por los participantes (Au & Watanabe, 2013), cuyos efectos se presentan particularmente cuando se estudian cantidades grandes. Una de las más importantes es el de la distancia entre los estímulos programados. Allik y Tuulmets (1993) encontraron que la estimación hecha sobre cierta numerosidad disminuía en la medida en que la distancia espacial y temporal entre los elementos estimados disminuía, es decir, entre más cercanos los ítems mayor subestimación. Por ello, al estudiar el efecto de cambios absolutos en la magnitud de un estímulo implicaría consecuentemente reducir la distancia entre los estímulos, propiciando subestimación. En el mismo sentido parece afectar la densidad de los estímulos empleados. De manera general, se ha reportado que cuando los estímulos ocupan un mayor espacio (densidad alta) dentro del arreglo experimental suele presentarse subestimación (Hollingsworth, Simmons, Coates, & Cross, 1991; Krueger, 1972; Sophian & Chu, 2008).

Por otro lado, igual se han identificado variables que afectan la estimación de los participantes en el sentido opuesto, es decir, hacia la sobreestimación. Un elemento que resulta particularmente importante para el presente trabajo es el reportado por Gebuis & Reynvoet (2012), quienes obtuvieron en sus resultados mayor sobreestimación consecuencia de un menor diámetro de los círculos estimados¹⁸. No obstante, tal efecto no es del todo consistente, puesto que en algunos casos el tamaño de los estímulos no afecta en ningún sentido la estimación (Allik, Tuulmets, & Vos, 1991). La luminosidad de los estímulos también representa un elemento importante cuando se establecen juicios de numerosidad que involucran el

¹⁸ Grados de ángulo visual de 0.11 hasta 0.79.

sistema visual, ya que una disminución de esta produce que los estímulos sean sobrestimados (Ross & Burr, 2010).

El análisis de las variables descritas anteriormente, así como una posible diferencia entre los mecanismos que operan cuando se estiman magnitudes pequeñas o grandes constituyen elementos importantes a considerar, sobre todo si estos mantienen alguna relación con el descuento de eventos que tienen que ser estimados, y que difieren en magnitud.

El objetivo del presente experimento fue evaluar cómo los participantes estiman directamente las cantidades entre las que eligen, para con ello conocer si existe error en la estimación al incrementar la magnitud de la alternativa estándar, así como de los valores correspondientes de la alternativa ajustable. Y si tal proceso de estimación difiere de lo encontrado en el Experimento 1.

6.1 Método

6.1.1 Sujetos

En el experimento participaron 20 personas, 12 mujeres y 8 hombres, de entre 20 y 23 años de edad, todos estudiantes de Licenciatura, quienes recibieron puntos extras en una asignatura a cambio de su participación.

6.1.2 Aparatos

Los mismos del Experimento 1.

6.1.3 Procedimiento

En este experimento, los participantes respondieron solo la tarea de descuento temporal con círculos idéntica a la empleada en el Experimento 1, por lo que tuvieron que elegir entre cierta cantidad de monedas azules y verdes. Las monedas verdes constituían la alternativa estándar, por lo que la magnitud ofrecida (\$16,000 pesos y \$2,000 pesos, condición de magnitud mayor y menor respectivamente) permanecía fija a lo largo de los ensayos y era obtenidas después de ciertas demoras (1 mes, 6 meses, 1 año, 3 años, 5 años y 10 años). Por otro lado, las monedas verdes, alternativa ajustable, representaban 23 porcentajes de la cantidad estándar y, de ser elegidas, se obtenían de manera inmediata. Al elegir entre la

alternativa demorada y cada uno de los porcentajes de la inmediata, presentados tanto en orden ascendente como descendente, pudo establecerse un punto de indiferencia con cada una de las demoras de la forma que ya se ha explicado anteriormente.

La variación en este experimento fue el solicitar a los participantes calcular las cantidades entre las que eligió al final de cada ensayo, tanto de la alternativa estándar como ajustable. Así, al participante se le presentaba una pantalla oscura con puntos azules y verdes entre las que tuvo que elegir bajo las condiciones ya descritas, indicando la respuesta mediante el ratón de la computadora. Una vez elegida la alternativa preferida, aparecía un recuadro con la pregunta ¿Qué cantidad en pesos representaban los círculos azules?, así como un espacio en blanco donde el participante indicaba el valor en pesos de la cantidad de monedas que había estimado. En seguida, aparecía la misma pregunta pero considerando los círculos verdes. Una vez que el participante indicaba su cálculo, la tarea continuaba con el siguiente ensayo.

Las instrucciones dadas a los participantes fueron las siguientes:

En esta primera tarea se te presentará una pantalla con círculos azules y verdes entre los que tendrás que elegir. Cada círculo representa una moneda de X [*el valor de X cambiaba entre condiciones*] pesos. Los colores de las monedas sirven para indicarte después de cuánto tiempo podrás obtenerlas si las escoges: siempre podrás recibir las verdes pero después de un tiempo, mientras que las monedas azules se te entregarán de manera inmediata. A lo largo de la sesión, el tiempo para recibir las monedas verdes irá cambiando; asimismo la cantidad de monedas azules, las cuales pueden ir aumentando o disminuyendo.

Es importante que cuando elijas observes bien las cantidades que se te presentan, ya que cada vez que elijas tendrás que indicar la cantidad de PESOS que te daba cada alternativa después de elegir.

El objetivo más importante de la tarea es responder como si tuvieras que elegir en la vida real entre las distintas cantidades de monedas. Cada pregunta que se te haga es independiente de las anteriores y siguientes. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Todos los demás detalles del procedimiento (por ejemplo, el número de sesiones con cada cantidad, las demoras usadas, los porcentajes empleados en la alternativa ajustable y el procedimiento de ajuste ascendente o descendente) fueron iguales a los del Experimento 1. La tarea experimental se completó en dos sesiones de aproximadamente dos horas cada una.

6.2 Resultados

En la Figura 12 se muestran las funciones de descuento obtenidas con las dos cantidades estándar (gráfica de la izquierda) solo con el procedimiento no simbólico. Puede observarse un ligero efecto de magnitud tradicional, aunque este no es significativo. El ajuste de la ecuación hiperboloide a los datos reflejó valores (mediana) de k y s de 4.668 y 0.3528 para la magnitud menor respectivamente, mientras que la k para la condición de magnitud mayor fue de 1.030 y s de .5554. En ambos casos la R^2 fue semejante, de 0.940 para la condición de magnitud menor y de 0.948 para la condición de magnitud mayor. En consistencia, el AUC graficada en la parte derecha muestra un ligero incremento en la condición de magnitud mayor ($AUC_{2,000} = 0.195$ y $AUC_{16,000} = 0.217$), aunque este no es significativo.

En la Tabla 3 se presentan la del ajuste (R^2) a los datos individuales. Se muestran los valores (mediana) de k y s de los modelos descritos (Ecuación 2, 3 y 4), así como los de α , β y λ (Ecuación 6), tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Puede observarse un mejor ajuste de la función hiperboloide (Ecuación 3 y 4) y aditiva (Ecuación 6) en comparación de la hiperbólica simple. Igualmente el valor de k es mayor para la magnitud de 2, 000 y disminuye al incrementar el valor a 16, 000, consistente con la AUC obtenida. Por otro lado, el valor de s aumentó en ambos casos.

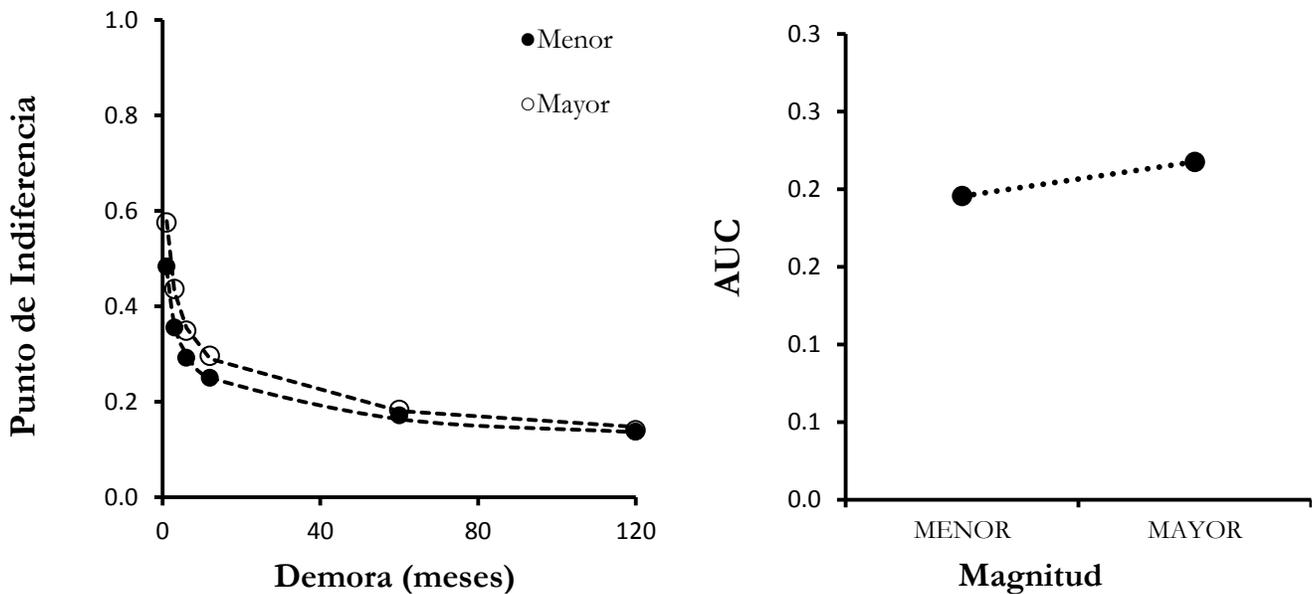


Figura 12. En la gráfica de la izquierda se muestran las función grupal de descuento obtenidas con \$2, 000 (círculos llenos) y \$16, 000 (círculos vacíos), mientras que en la gráfica derecha el AUC correspondiente de cada condición a nivel grupal.

Tabla 3

Se muestra la varianza explicada por cada uno de los modelos (R^2), así como los valores de k y s , tanto para la cantidad de 2, 000 como de 16, 000. Igualmente, en un segundo plano se presenta α , β y λ del modelo aditivo.

Tarea	Ecuación	\$2 000			\$16 000				
		R^2	k	S	AUC	R^2	K	S	AUC
Monedas	Ecu. (2)	0.883	0.763	-		0.896	0.416	-	
	Ecu. (3)	0.940	4.668	0.3528	0.1955	0.948	1.030	0.5554	0.217
	Ecu. (4)	0.939	1.076	0.440		0.954	0.5770	0.7274	
			α	β	λ		A	β	λ
	Ecu. (6)	0.9345	0.0003	0.2645	.0001	0.9608	0.0006	0.4582	0.0004

En la Figura 13 se presentan los resultados individuales dentro de la tarea de descuento. Cada gráfica apilada representa un participante, el área oscura muestra el AUC proporcional obtenida en la condición de magnitud menor, mientras el AUC de la condición de magnitud mayor se presenta en la parte vacía de la barra. Del total de participantes solo tres presentan un efecto de magnitud claro en el sentido tradicional y uno en un sentido inverso, el resto muestra ausencia de efecto.

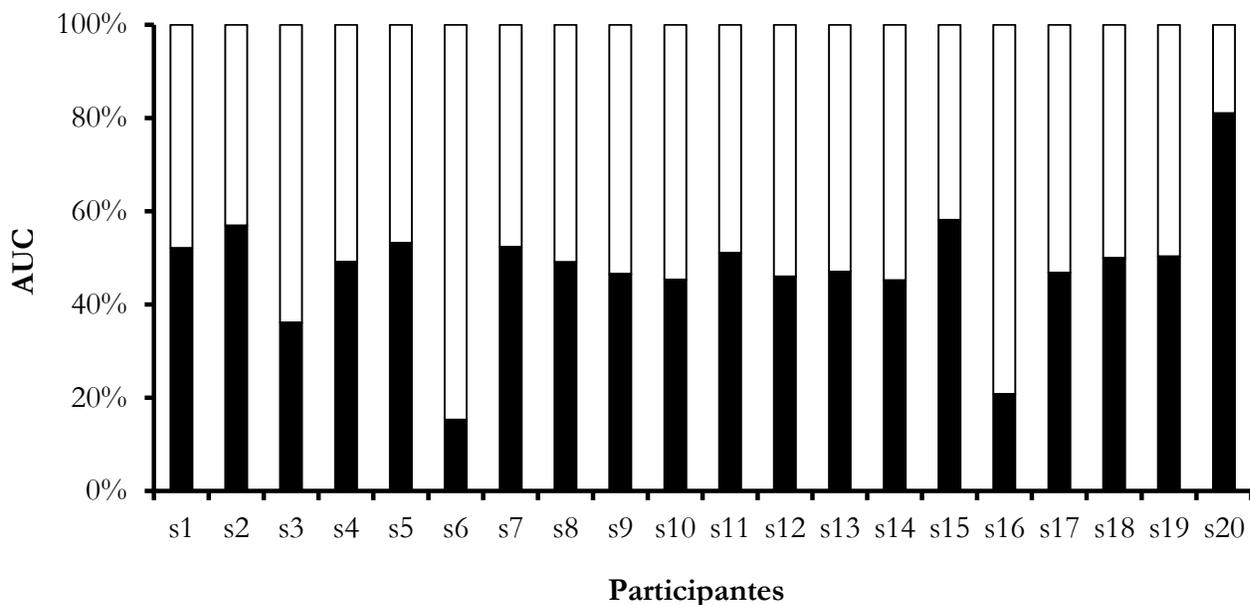


Figura 13. Área bajo la curva de cada participante en la tarea de descuento probabilístico, tanto en el procedimiento con cifras (barra izquierda) como con monedas (barra de la derecha). La parte inferior (parte llena) de cada barra representa el AUC obtenido con 2 000 pesos, mientras que la parte superior (parte vacía) represente el AUC obtenida con los 16 000 pesos.

La Figura 14 muestra el análisis sobre el efecto de orden de la presentación de los valores de la alternativa ajustable. Puede observarse que existe un menor descuento del orden ascendente, tal como ocurre en el Experimento 1, sin embargo, el efecto es menos marcado.

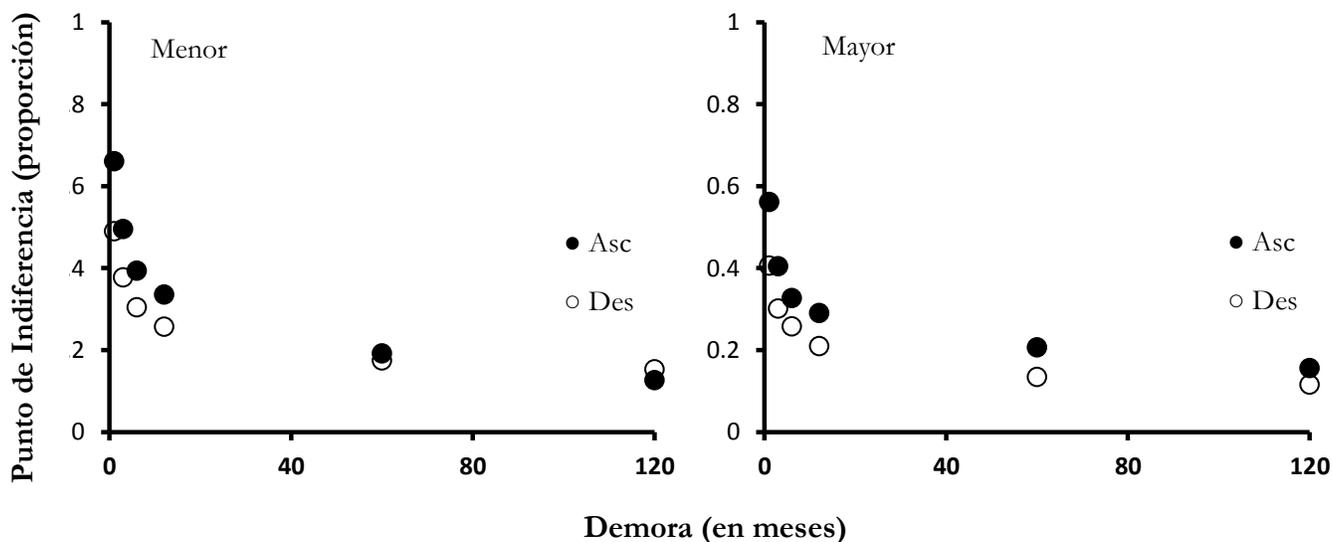


Figura 14. Funciones de descuento obtenidas en el orden ascendente (círculos negros) y descendente (círculos blancos) con el que fueron presentados los valores de la alternativa ajustable.

La Figura 15 muestra los resultados relacionados con la estimación que se hacía de la magnitud estándar y ajustable dentro del procedimiento de descuento. En la gráfica superior izquierda, se presenta la estimación de la alternativa estándar (círculos vacíos) en cada uno de los ensayos (porcentajes). En los primeros ensayos, los \$2,000 pesos de la alternativa estándar fueron estimados alrededor de los \$1,600, sin embargo se observa una tendencia a subestimar dicha cantidad conforme la magnitud ajustable incrementa, de tal manera que en el último ensayo esta se percibe como \$1,365. En promedio, el valor de la recompensa demorada fue percibido como \$1,571, resultando en una diferencia de 429, misma que representa un error del 21%. Por otro lado, la estimación hecha de la alternativa ajustable (círculos llenos) fue cercana a la programada (línea punteada). La gráfica superior del centro muestra los mismos datos pero para la cantidad de \$16,000, magnitud que en promedio fue estimada como \$6,064 pesos, siendo la diferencia respecto de la cantidad estándar de \$9,936 pesos, que representa un error de 62%. A diferencia de lo observado con la magnitud menor, los porcentajes de la alternativa ajustable fueron progresivamente subestimados. La gráfica superior derecha muestra los mismos datos sólo normalizados, de manera que valores cercanos a uno (línea punteada) muestran una estimación exacta de la alternativa estándar y de los porcentajes de la ajustable; valores por debajo o por encima muestran subestimación y sobreestimación respectivamente. Los círculos representan la estimación hecha en la condición de magnitud menor y los rombos la condición de magnitud mayor. En ambos casos las figuras vacías muestran la estimación de la alternativa estándar y las llenas la alternativa ajustable. En esta gráfica, se aprecia más claramente que las magnitudes pequeñas ajustables son sobrestimadas.

La Figura 16 muestra el AUC del Experimento 1, en comparación con lo obtenido en el Experimento 3. En relación al AUC de 200 círculos obtenida en el Experimento 1 (primera barra blanca), pudo observarse una reducción en este tercer experimento (primera barra gris), sin embargo esta sigue siendo mayor a la obtenida con cifras (primera barra negra). Mientras que el AUC permaneció sin cambios en el Experimento 3 para la condición de 1600 círculos: en ambas tareas con monedas (barras vacías y grises) el descuento fue menor al obtenido con cifras.

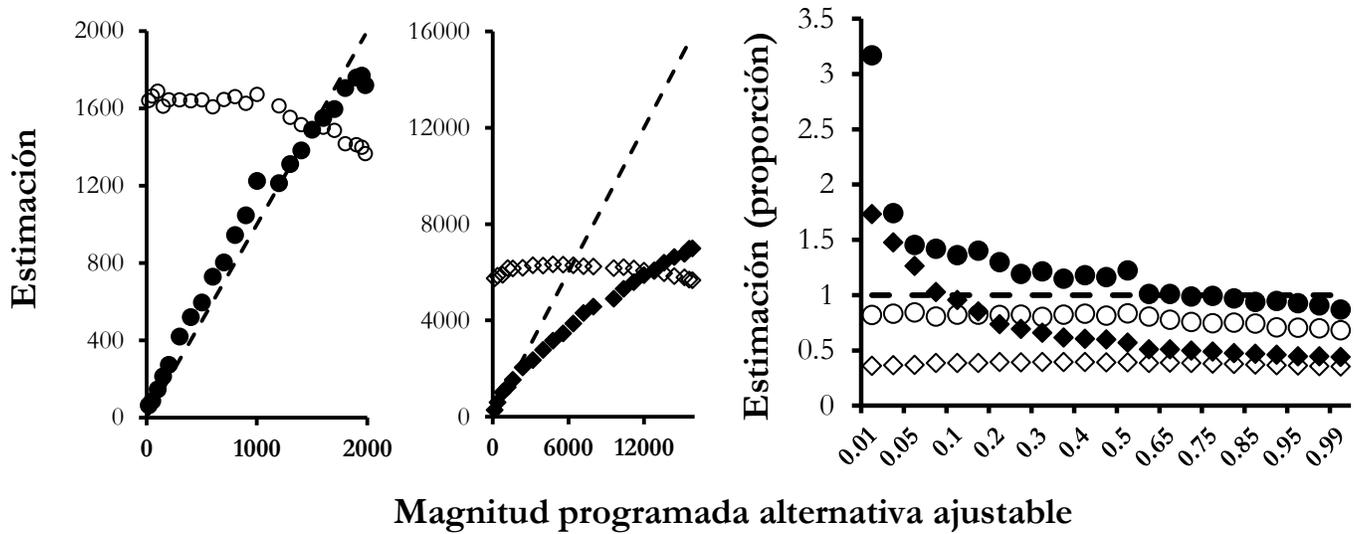


Figura 15. Estimación de la alternativa estándar y de los porcentajes de la alternativa ajustable para ambas magnitudes en términos absolutos (gráfica superior de la izquierda y central) y proporcionales (gráfica de la derecha).

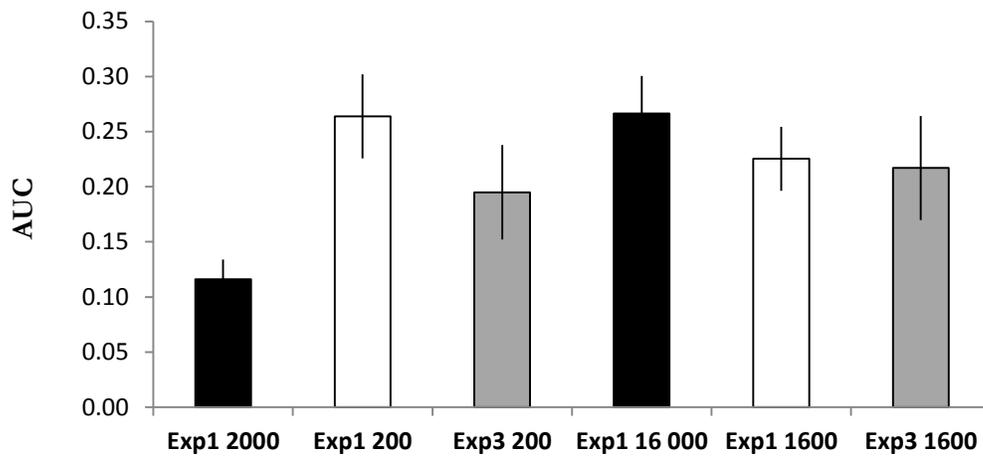


Figura 16 Área bajo la curva con su error estándar del Experimento 1 y 3 con monedas (barras vacías y grises) y cifras (barras negras).

Por último, en la Figura 17 se muestra la relación entre las medidas de descuento (AUC y k) y la estimación hecha sobre la magnitud estándar. Para realizar la correlación, se restaron los valores de la condición de magnitud mayor a los obtenidos en la condición menor para las tres variables. Al igual que en el Experimento 1 no se observa relación entre las medidas.

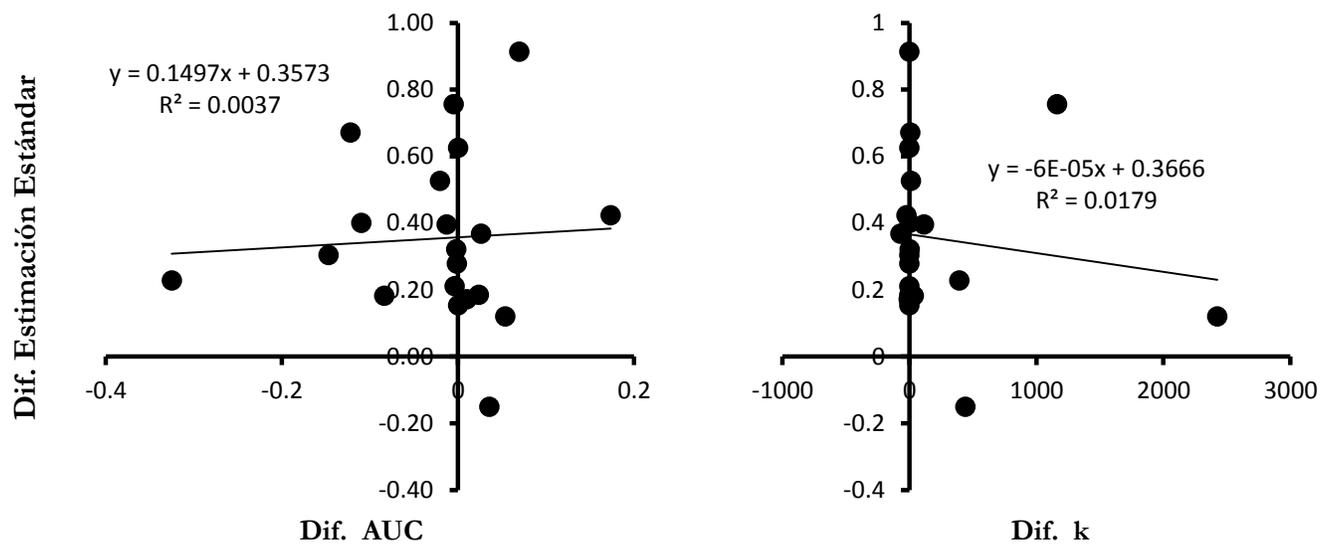


Figura 17. Ausencia de correlación entre las medidas de descuento y la estimación hecha de la magnitud estándar.

6.3 Discusión parcial

En este tercer experimento, se expusieron participantes humanos a una tarea de descuento en la que el valor de las recompensas tenía que calcularse, puesto que se representaban mediante monedas. Además de elegir entre un número de monedas inmediatas y otras demoradas, al final de cada ensayo, se solicitó al participante que indicara mediante cifras el valor de la alternativa estándar y ajustable. Los resultados muestran en consistencia con el Experimento 1 ausencia de efecto de magnitud, aun cuando la magnitud mayor es ligeramente menos descontada. Respecto de la estimación hecha en el procedimiento de descuento, los resultados más importantes fueron los siguientes: Primero, ambas magnitudes estándar fueron subestimadas, sin embargo la magnitud de 16,000 en mayor proporción; en ambos casos esta subestimación tendió a aumentar con el incremento de la magnitud ajustable. Segundo, los valores de la alternativa ajustable fueron estimados correctamente, e inclusive sobreestimados en los primeros ensayos cuando la magnitud estándar era representada por 200 círculos; sólo con las últimas cantidades se observó

una ligera subestimación. Por el contrario, los porcentajes de la ajustable en la condición de 1,600 fueron subestimados progresivamente conforme aumentaba el valor. Tercero, al analizar la diferencia entre los valores estimados de la alternativa estándar y ajustable, ésta fue menor para la tarea con 1600 monedas, siendo tal diferencia más cercana a la programada en el caso de las 200 monedas. Y cuarto, no se observa la propiedad escalar en la estimación hecha.

En comparación con el procedimiento no simbólico del Experimento 1, el tamaño del efecto de magnitud fue muy semejante solo que en un sentido opuesto, posibilitado por la disminución en el AUC de la condición de magnitud menor del Experimento 3. Así, al comparar el AUC obtenida con la cantidad de \$2,000 del presente experimento (0.195) y el primero (0.264), puede constatarse que el AUC en el tercer experimento es considerablemente menor y más cercana a la obtenida con cifras. Este resultado parece ser consistente con la interpretación de que las recompensas pequeñas son mejor estimadas (como muestran los datos de estimación). Por otro lado, el AUC obtenida con los 16,000 fue muy semejante a la obtenida en el Experimento 1 y 3 (0.225 a 0.217, respectivamente), lo cual es esperado si se considera que bajo tales condiciones el error en la estimación es mucho mayor.

En relación a los modelos analizados, la varianza explicada por la función hiperbólica fue ligeramente menor a la explicada por las funciones hiperboloides, sin embargo entre estas últimas no hubo diferencia. Respecto de k , a diferencia de lo reportado en el Experimento 1 con la tarea de monedas para los tres modelos, el valor disminuyó conforme se incrementó la magnitud, como ocurre en los procedimientos tradicionales, aunque la diferencia no es significativa. Otra diferencia respecto del Experimento 1 se observa en s , en el que dicho parámetro no cambiaba de manera sistemática, los resultados de este tercer experimento muestran un incremento con el aumento de la magnitud con ambos modelos (Ecuación 3 y 4). Ambos resultados parecen señalar que solicitar especificar las recompensas con cifras permitía una mayor precisión.

Por otro lado, el error en la estimación de las magnitudes estándar en el presente experimento fue considerablemente mayor a la observada con los procedimientos de estimación directa y estímulo fijo del Experimento 1. Este resultado es particularmente claro para la cantidad de 1,600 círculos, ya que en comparación con el procedimiento de estimación directa en el cual se había reportado mayor error, en el presente caso la subestimación fue un mayor. Tomando en conjunto los resultados del Experimento 1 y 3, resulta claro que incrementar la magnitud de un estímulo o numerosidad produce errores en su estimación que no parecen cumplir la propiedad escalar de la ley de Weber. Así, al igual que Choo & Franconeri (2014) reportaron una estimación más precisa a la esperada por la propiedad escalar con numerosidad pequeñas, en el presente trabajo, se observa una tendencia a subestimar en mayor medida la magnitud de los estímulos muy grandes, del tal forma que el efecto de distancia y magnitud se vuelve más marcado.

El mayor error en la estimación dentro del presente experimento también pudiera obedecer, en parte, a variables propias de la tarea. Por ejemplo, los datos de Allik y Tuulmets (1993) muestran que se propicia que los participantes subestimen cuando existe una mayor proximidad entre los estímulos a estimar. Este resultado puede explicar porque el valor de la alternativa estándar tiende a ser subestimada conforme el valor de la alternativa ajustable es mayor.

En relación a los porcentajes que se presentaban en la alternativa ajustable, puede observarse de manera más clara que existe una estimación correcta cuando la cantidad es pequeña. Sin embargo, en la condición de magnitud mayor, estos se tienden a subestimar de manera progresiva con el incremento de la magnitud. Estas asimetrías pueden ayudar a precisar y explicar de manera más clara por qué no se observa efecto de magnitud en tareas de descuento en las que se tienen que estimar las cantidades entre las que se eligen.

Al evaluar cuidadosamente como es afectado el descuento por errores en la estimación resulta problemático interpretar los resultados considerando únicamente la estimación hecha de la alternativa estándar; establecer que la ausencia de efecto de magnitud en la tarea con monedas obedece a la

Descuento temporal y probabilístico

subestimación de magnitudes grandes y a la correcta estimación o sobrestimación de magnitudes pequeñas como muestran los datos del presente y previos experimentos plantea algunas dificultades. Primero, la ausencia de efecto de magnitud en el tercer experimento se atribuye a que los 16,000 pesos son tratados como si fuesen \$6,000 pesos y \$9,200 en el primero (estimación directa). Sin embargo, el AUC obtenida en ambos experimentos, aunque es menor, no difiere estadísticamente de la obtenida con cifras. Si el descuento dependiera exclusivamente del valor estándar estimado, entonces el AUC con monedas debería ser considerablemente menor que con cifras. Segundo, solo en el procedimiento del estímulo fijo (procedimiento psicofísico del Experimento 1), se observa que la cantidad menor es sobreestimada. De manera contraria, en el procedimiento de estimación directa (Experimento 1), se observa más bien subestimación (\$1,780, en promedio); consistente con la subestimación hecha dentro del procedimiento de descuento en el tercer experimento (\$1,571, en promedio). Estos errores en la estimación de la cantidad estándar no parecen explicar la mayor AUC de la cantidad \$2,000 en comparación con lo obtenido con cifras, dado que la estimación era cercana a las cantidades programadas era de esperar una AUC ligeramente menor a la obtenida con cifras o igual que esta. En términos generales, la ausencia de efecto de magnitud del Experimento 1 y 3 pueden ser atribuidas en gran medida al incremento del AUC que se da en la cantidad menor usando monedas. Tercero, aun cuando la cantidad de 16,000 es percibida como menor (6,000 en el Experimento 3), la diferencia con la cantidad menor podría considerarse suficiente aún para producir un efecto de magnitud tradicional entre estas cantidades, pero esto no ocurre. Y cuarto, la ausencia de relación entre las medidas de descuento y estimación, plantea, por menos, que el mayor o menor descuento no depende únicamente de con qué precisión se calcula el valor de la alternativa estándar.

Un elemento que puede ayudar a comprender mejor los resultados descritos es justamente la consideración de la estimación hecha sobre los valores de la alternativa ajustable. Hasta ahora, se había considerado solo el posible efecto de la estimación de la alternativa estándar, pero tal error parece no ser suficiente. En relación al primer punto mencionado, la mínima diferencia observada entre el AUC obtenida con cifras y monedas en la condición de magnitud mayor, aun cuando se subestima de manera importante

la recompensa estándar expresada con monedas, puede entenderse si se considera que, al igual que con la alternativa estándar, los valores de la ajustable son subestimados. Si sólo la alternativa estándar fuera subestimada y los valores de la ajustable percibidos sin error (considerablemente mayores y por ende con mayor valor), bajo tal condición sería esperado obtener puntos de indiferencias bajos, reflejándose en un mayor descuento. Sin embargo, al ser ambas alternativas de menor valor al programado, es de esperarse que los participantes permanezcan, por ejemplo en el orden ascendente, respondiendo más en la alternativa estándar hasta que el valor de la ajustable sea alto, originando puntos de inferencia semejantes a los obtenidos con cifras.

Respecto del segundo punto, el AUC para los \$2,000 considerablemente mayor cuando se usaron monedas igualmente pudiera resultar de la relación que se establece entre las alternativas cuando estas son estimadas. Al usar cifras, ambas alternativas son claramente diferenciables; el valor de cada alternativa puede determinarse por sí mismo. Por ejemplo, al presentar \$1,000 en la alternativa ajustable, la utilidad de esta puede establecerse independientemente de la cantidad estándar, pero además, puede ser contrastada con ésta de manera precisa. No obstante, en el caso de las recompensas que tienen que ser estimadas, es probable que los participantes usaran una estrategia distinta para determinar la utilidad de las recompensas. En dicha situación, la elección sobre recompensas pudiera estar en función de la comparación directa entre éstas. Dentro de la psicofísica, se ha descrito que de los estímulos a ser estimados puede señalarse su ausencia o presencia por un lado, o si son mayores o menores que otros y en qué medida, por lo que resulta probable que en situaciones en las que la estimación media la elección pudiera elegirse en función de la diferencia percibida entre alternativas. Ya en trabajos previos sobre descuento, se ha hipotetizado acerca de la importancia de la diferencia entre recompensas como una variable que pudiera determinar la elección de los participantes. Grace y McLean (2005) sugirieron que el efecto de magnitud pudiera obedecer a que la diferencia absoluta con magnitudes grandes es mayor aun cuando en términos relativos sea lo mismo (por ejemplo, elegir entre 400 ahora y 500 en un mes plantea una diferencia de 100. Si estos se incrementaran por una constante, digamos a 12,000 versus 15,000, la diferencia absoluta resultaría mucho mayor,

propiciando efecto de magnitud). De esta manera, dentro de la tarea de descuento con monedas, el cambio de la alternativa estándar a la ajustable y viceversa puede estar controlado más por la diferencia percibida entre estas que por el valor independiente de cada alternativa. Si esto es correcto, la utilidad de la recompensa inmediata aumenta en la medida que la diferencia con la alternativa estándar se reduce, y dado que esta diferencia es más clara en la condición de magnitud menor, sería necesarios más ensayos hasta que dicha diferencia se redujera considerablemente, propiciando puntos de indiferencia altos y, por tanto, menor descuento. Lo discutido hasta ahora también puede explicar por qué no se observa efecto de magnitud con las magnitudes estándares estimadas. Aun cuando los 16, 000 pesos fueron estimados como 6, 064 en promedio y los 2, 000 como 1, 571 en promedio, dicha diferencia de acuerdo a lo reportado previamente (Green et al, 2004) podría ser suficiente para producir efecto de magnitud. Sin embargo, esto no ocurre. En este sentido, la tasa de descuento parece no depender solamente de los valores empleados en la alternativa estándar. Por ello, resulta necesario evaluar experimentalmente la idea de que la elección de recompensas estimadas se vea controlada por la diferencia entre estas.

7. Discusión General

En el presente trabajo, se exploró el efecto de variables perceptuales sobre el descuento que hacen humanos de recompensas demoradas y probables. Al elegir entre recompensas expresadas a partir de monedas y no de cifras, pudo observarse como la tasa de descuento y el efecto de magnitud fueron afectados por errores en la estimación. En el Experimento 1, se observó una ausencia de efecto de magnitud cuando las recompensas demoradas tenían que ser estimadas, mientras que se observó el efecto tradicional cuando se emplearon cifras. Además, al comparar el nivel de descuento de la cantidad de \$2,000 pesos entre procedimientos, pudo observarse que los participantes descontaban menos dicha cantidad cuando era expresada en el procedimiento no-simbólico, mientras que el descuento de la cantidad de 16,000 fue menor en el procedimiento simbólico, aunque dicha diferencia fue menos marcada. En el Experimento 2, el efecto de magnitud fue en el mismo sentido con cifras y círculos (mayor AUC en la magnitud menor), solo que con cifras tal efecto fue más claro. En el Experimento 3, al evaluar nuevamente el descuento temporal con monedas pero solicitando que el participante explicitara la cantidad estimada mediante cifras en cada ensayo, igual produjo ausencia de efecto de magnitud. No obstante el AUC de los 2,000 pesos fue considerablemente menor en comparación al Experimento 1.

El efecto de magnitud constituye uno de los resultados más sólidos dentro de la literatura de descuento con humanos. En el presente trabajo, pudo constatar que incrementar la magnitud de una recompensa demorada reduce la tasa de descuento al emplear cifras, es decir, los participantes tienden a esperar más por una recompensa cuando ésta es grande. Igualmente, pudo observarse el efecto contrario cuando las recompensas son probables: en esta tarea, incrementar la magnitud de una recompensa produce un mayor descuento. No obstante, no hacer uso de cifras y requerir que los participantes estimaran las recompensas produjo que estos efectos se desaparecieran o fueran menos claros.

Al evaluar el efecto de magnitud con no humanos a partir de procedimientos psicofísicos, se ha observado consistentemente que incrementar la magnitud de una recompensa no afecta el descuento, por

lo que recompensas grandes y pequeñas son descontadas a una misma tasa (Richards et al. 1997). Esta asimetría respecto de humanos parece desaparecer con la inclusión de factores perceptuales. Al hacer más comparables las situaciones de elección, solicitando a humanos que estimaran las recompensas entre las que elegían, pudo observarse un resultado consistente al reportado con pichones, ratas y monos rhesus al menos en la tarea de descuento temporal. Los resultados del Experimento 1 replican de manera clara lo obtenido por Richards et al. (1997) con ratas, ya que aun cuando no es estadísticamente significativo, se observa un ligero efecto de magnitud inverso.

Estos resultados sugieren que la ausencia de efecto de magnitud con no humanos pudiera estar relacionada con factores perceptuales que median la conducta de elección. Resulta particularmente importante dicha variable si se considera que estudiar el efecto de magnitud favorece que se presenten errores en la estimación al incrementar la magnitud en términos absolutos. Los datos obtenidos sobre estimación parecen en lo general apoyar la idea de que errores perceptuales favorecen que las recompensas de mayor magnitud no ejerzan un adecuado control sobre la conducta de los participantes al ser progresivamente subestimadas, mucho más allá de lo esperado (propiedad escalar), mientras que las cantidades pequeñas son estimadas de una manera más precisa.

Por otro lado, los resultados obtenidos igual plantean la necesidad de evaluar el papel que juegan las cifras o símbolos dentro del descuento de humanos, concretamente en el efecto de magnitud. Previamente Calvert, Green y Myerson (2010) ya hacían notar que la diferencia entre humanos y no humanos pudiera obedecer justo al hecho de que las recompensas y demoras con humanos suelen ser típicamente expresadas a partir de símbolos. El uso de cifras dentro de los procedimientos estudiados permite que humanos tengan una mayor precisión respecto de los parámetros que conforman la situación de elección, lo que posibilita que su comportamiento se encuentre controlado por estos. Sin embargo, también puede favorecer que otras variables entren en juego, como lo son variables lingüísticas. Por ello, en futuros trabajos resultaría importante detallar el papel que tiene el uso de símbolos dentro del descuento.

La ausencia de efecto de magnitud en tareas de descuento con participantes no humanos también, se ha sugerido, es consecuencia del tipo de reforzador usado (primario con no humanos y secundario con humanos). Sin embargo, tal variable parece no ser determinante por algunas cuestiones: primero, la ausencia de efecto de magnitud en el presente estudio con el uso de reforzadores secundarios hipotéticos. Segundo, el efecto de magnitud tradicional observado con humanos en procedimientos en los que se utilizó agua como recompensa (Jimura et al. 2009). Así, el efecto de magnitud obtenido con recompensas económicas en el estudio del descuento parece obedecer más a la forma en que éstas son presentadas.

En trabajos previos, se había propuesto que las características de la estimación de variables temporales pudieran explicar por ejemplo por qué el descuento es hiperbólico o justificado la propuesta de nuevos modelos, como el subaditivo¹⁹ (Read & Roelofsma, 2003). Para explicar ambos casos, Takahashi (2005, 2006) planteó que la estimación que se hace del tiempo sigue una relación logarítmica como la planteada por la ley de Weber y mostró que asumir ese supuesto es suficiente para obtener funciones de descuento hiperbólicas. De esta manera, la consideración de factores perceptuales plantea un elemento importante al intentar entender la relación matemática que asume el descuento. Hasta ahora, las aproximaciones hechas solo habían considerado en mayor medida variables temporales, pero los resultados encontrados en el presente trabajo plantean la necesidad de incluir dentro de los análisis y explicaciones posibles características del descuento al considerar la estimación que se hace de las recompensas.

El descuento subaditivo también muestra que, aun cuando ciertas variables son expresadas a partir de cifras, tal condición no es suficiente para establecer una relación lineal. Tal cuestión parece ser igual de relevante y aplicable para la estimación de recompensas grandes, aunque sean expresadas simbólicamente. Este resultado se ha justificado aludiendo a explicaciones evolutivas y biológicas. Por ejemplo, Gowdy, Rosser y Roy (2013) argumentaron que humanos y no humanos tienen sistemas que permiten estimar de

¹⁹ El descuento subaditivo se refiere a que presentar una demora dividida en varios intervalos aumenta el descuento total (al ser sumados) en comparación cuando se presenta de manera continua, es decir, los participantes descuentan más por unidad de tiempo cuando se presentan demoras cortas.

manera cercana ciertas numerosidades pero no de manera exacta, y argumentan que el uso de cifras parece no haber resultado de un proceso natural. Estudios con no humanos, así como el estudio sobre numerosidad en ciertas tribus que no poseen un sistema numérico (Pica, Lemer, Izard & Dhaene, 2004) los han llevado a suponer que el uso de cifras puede resultar artificial, ya que no parece estar sustentado en premisas evolutivas y neurofisiológicas.

El modelo propuesto por Myerson y Green (1995) descrito en la Ecuación (3), así como el presentado por Rachlin (2006) descrito en la Ecuación (4), constituyen modelos alternativos a la función hiperbólica (Ecuación 2), al plantear la necesidad de incorporar un parámetro libre más, s , el cual se interpreta y justifica al captar la relación no lineal que se establece de los parámetros de elección (demora y magnitud). En el caso del modelo propuesto por Myerson et al. (1995), la estimación que se hace de demora y magnitud es reflejada de manera integrada en s (exponente que escala demora/probabilidad dividido por el exponente que escala magnitud). Sin embargo, la interpretación de dicho parámetro en el sentido especificado es confusa por algunas cuestiones que se exponen enseguida: primero, los resultados obtenidos en la literatura sobre descuento probabilístico en el cual se observa que s incrementa en función de la magnitud (Myerson et al. 2011), sugieren que dicho parámetro puede reflejar otros aspectos. Segundo, el parámetro s debería ser afectado y relevante particularmente en estudios con no humanos puesto que estos deben estimar los distintos parámetros, en el caso de humanos s no debería cambiar puesto que los parámetros son especificados con cifras, lo cual supondría que tanto magnitud como demora serían estimadas de manera precisa, por lo que no sería muy pertinente hablar de la propiedad escalar. Probablemente, como se ha discutido previamente, tal parámetro tendría que ser relevante en aquellas situaciones en las que los parámetros ambientales son expresados con cifras bastante grandes. Tercero, otro aspecto que resulta problemático en la interpretación de s en la Ecuación (3) es justamente que no pueden diferenciarse la estimación que se hace de magnitud y demora. Por ejemplo, al comparar los valores de s en el Experimento 1, pueden observarse valores semejantes entre condiciones (magnitudes), pero mayores en la tarea con cifras para ambas magnitudes. La lectura lógica en tal condición (demora expresada con cifras y

magnitud estimada) supondría que tal diferencia obedecería a la estimación de la magnitud, no obstante dada la formulación resulta complicado cuantificar dicha relación. La interpretación de s como una medida que muestre como la estimación de la magnitud afecta el descuento requiere por tanto condiciones experimentales diseñadas para tal fin. En el caso del segundo modelo (Ecuación 4), el parámetro s sólo muestra la propiedad escalar para demora. La justificación de tal formulación puede estar en el hecho de que el descuento es hiperbólico, y hay menores cambios con demoras más largas. No obstante, los resultados del presente trabajo plantean la importancia de considerar la estimación que puede hacerse de la magnitud, sobre todo en situaciones en la que esta tiene que ser estimada, como en el caso de trabajos con no humanos.

Los modelos descritos plantean de manera clara la importancia de considerar factores perceptuales como variables que influyen sobre el descuento de eventos demorados. Explícitamente, el valor de s permite reflejar una menor inclinación de la pendiente con demoras largas que se asume es consecuencia del menor cambio percibido en cada unidad de tiempo conforme éste es mayor. Algunos resultados del presente trabajo apoyan dicha interpretación: primero, a diferencia de lo encontrado por Myerson et al. (2011) en el presente trabajo tanto con probabilidad y demora s no cambia con la magnitud. Segundo, al comparar el valor de s obtenido con las distintas tareas, puede observarse que tanto para la Ecuación (3) y (4), el valor de s es considerablemente mayor para las tareas con cifras lo cual supone una mayor discriminabilidad de los parámetros. El menor valor de s con monedas refleja una función con menos cambios, mismo que pueden atribuirse directamente a magnitudes menos discriminables. Sin embargo, tal como se ha discutido anteriormente, resulta difícil precisar el papel que tiene la estimación de la magnitud sobre el grado de descuento.

Un elemento más que resulta importante considerar en este punto tiene justamente que ver con las cantidades grandes. En trabajos previos sobre numerosidad y estimación, usualmente se han reportado procedimientos con estímulos cuyas cantidades eran pequeñas (e.g. 60), mientras que en el presente trabajo

se han utilizado cantidades que por lo descrito resulta complejo estimarlas correctamente. Posteriores trabajos deben buscar evaluar el efecto de variables perceptuales con cantidades más comparables a las empleadas tradicionalmente dentro de la literatura.

Por último, en los tres experimentos del presente trabajo, tanto en la tarea de cifras como en la tarea con círculos, se observaron niveles de descuento mucho más altos a los reportados en la literatura. Una posible explicación de tal nivel de descuento puede estar relacionado con dos aspectos: primero, la edad, ya que se ha reportado que esta variable constituye un elemento importante que modula el grado de descuento (Green, Fry & Myerson, 1994), observándose que entre menor es la edad mayor es el nivel de descuento. En el presente trabajo la media de edad fue de 22 años, por lo que la mayor tasa de descuento puede estar influenciada por dicha variable. Segundo, el mayor nivel de descuento también puede ser consecuencia de la nacionalidad. Al respecto Du, Green y Myerson (2002) mostraron que la tasa de descuento es afectada de manera significativa por variables culturales. En un trabajo posterior, Baumann (2008) comparó la diferencia entre estudiantes latinos y americanos al elegir entre alternativas inmediatas y demoradas, y los resultados de manera general muestran que latinos descuentan más recompensas demoradas. Este resultado puede obedecer a las condiciones sociales y culturales que favorecen la elección de recompensas inmediatas dado la mayor probabilidad de que las recompensas distantes en el tiempo no se presenten. En un contexto latinoamericano esperar está asociado en mayor medida a riesgo.

8. Referencias

- Abbott, M. W., & Volberg, R. A. (2006). The measurement of adult problem and pathological gambling. *International Gambling Studies*, 6(2), 175 – 200.
- Ain, S., Giret, N., Grand, M., Kreutzer, M. & Bovet, D. (2009). The discrimination of discrete and continuous amounts in African grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Animal Cognition*, 12, 145 – 154.
- Ainslie, G., Monterosso, J.R., (2003). Building blocks of self-control: increased tolerance for delay with bundled rewards. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 37 – 48.
- Allik, J., Helsen, E., & Vos, P. (1991). Numerosity in textures with different spatial distribution of elements. *Perception*, 20, 87.
- Allik, J., & Tuulmets, T. (1993). Perceived numerosity of spatiotemporal events. *Perception and Psychophysics*, 53, 450–459.
- Almeida, A., Arantes, J. & Machado, A. (2007). Numerosity discrimination in preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 339 – 354.
- Au, R. & Watanabe, K. (2013) Numerosity underestimation with item similarity in dynamics visual display. *Journal of Vision*, 13, 1 – 15.
- Baker, F., Johnson, M. & Bickel, W. (2003). Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: similarities and differences across commodity, sign, and magnitude. *Journal of Abnormal Psychology*, 112, 382 – 392.
- Barth, H., Kanwisher, N. & Spelke, E. (2003). The construction of large number representations in adults. *Cognition*, 86, 201 – 221.
- Barron, G. & Erev, I. (2003). Small feedback-based decisions and their limited correspondence to description-based decisions. *Journal of Behavioral Decision Making*, 16, 215–233.
- Bateson, M. & Kacelnik, A. (1995). Accuracy of memory for amount in the foraging starling, *Sturnus vulgaris*. *Animal Behaviour*, 50, 431-443.

- Bateson, M. & Kacelnik, A. (1997). Starlings' preferences for predictable and unpredictable delays to food. *Animal Behaviour*, 53, 1129 – 1142.
- Bateson, M. & Kacelnik, A. (1998). Risk-sensitive foraging: Decision making in variable elements. En R. Dukas (Editor), *Cognitive Ecology: The Evolutionary Ecology of Information Processing and Decision Making*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Beran, M., Ratliff, C. & Evans, T. (2009). Natural choice in chimpanzees (*Pan troglodytes*): perceptual and temporal effects on selective value. *Learning and Motivation*, 40, 186 – 196.
- Bialaszek, W. & Ostaszewski, P. (2012). Discounting of sequences of delayed rewards of different amounts. *Behavioural Processes*, 89, 39 – 43.
- Bickel, W. K., & Marsh, L. A. (2001). Toward a behavioral economic of understanding of drug dependence: Delay discounting processes. *Addiction*, 96, 73-86.
- Bickel, W.K., Odum, A.L., Madden, G.J., (1999). Impulsivity and cigarette smoking: delay discounting in current, never, and ex-smokers. *Psychopharmacology* 146, 447–454.
- Bizo, L., Kettle, L. & Killeen, P. (2001). Rats don't always respond faster for more food: the paradoxical incentive effect. *Animal Learning & Behavior*, 29, 66 – 78.
- Bobova, L., Finn, P.R., Rickett, M.E., Lucas, J., (2009). Disinhibitory psychopathology and delay discounting in alcohol dependence: personality and cognitive correlates. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17, 51–61.
- Bonem, M. & Crossman, E. (1988). Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological Bulletin*, 104, 348 – 362.
- Boring, E. (1978). *Historia de la psicología experimental*. México: Trillas.
- Branch, M. N. (1991). On the difficulty of studying basic behavioral processes in humans. *The Behavior Analyst*, 14, 107-110.
- Brannon, E. & Cantlon, J. (2009). A comparative perspective on the origin of numerical thinking. En Tommasi, L., Peterson, M. & Nadel, L. (editors), *Cognitive Biology* (pp. 191 – 220). Massachusetts: The MIT Press.

- Brustron, J., Shakeshaft, N. & Scott-Samuel, N. (2008). Measuring 'expected satiety' in a range of common foods using a method of constant stimuli. *Appetite*, 51, 604 – 614.
- Burgess, A. & Barlow, H. B. (1893). The precision of numerosity discrimination in arrays of random dots. *Vision Research*, 23, 811 – 820.
- Calvert, A., Green, L. & Myerson, J. (2010). Delay discounting of qualitatively different reinforcers in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93, 171 – 184.
- Cantlon, J. & Brannon, E. (2006). Shared system for ordering small and large numbers in monkeys and humans. *Psychological Science*, 17, 401 – 406.
- Chandon, P. & Wansink, B. (2007). Is Obesity caused by calorie underestimation? A psychophysical model of meal size estimation. *Journal of Marketing Research*, 44, 84 – 99.
- Chapman, G. (1996). Temporal discounting and utility for health and money. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 771–791.
- Chapman, G. (1996). Expectations and preferences for sequences of health and money. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 67, 59-75.
- Chapman, G. B. (1997). Risk attitude and time preferences. *Medical Decision Making*, 17, 355-356
- Chapman, G. (1998). Sooner or later. The psychology of intertemporal choice. En: Douglas L. Medin (Ed). *The Psychology of learning and motivation* (83 - 113). San Diego: Elsevier
- Chapman, G. & Weber, B. (2006). Decision biases in intertemporal choice and under uncertainty: testing a common account. *Memory and cognition*, 34, 589 – 602.
- Choo, H. & Franconeri, L. Enumeration of small collections violates Weber's law. *Psychonomic Bulletin and Review*, 21, 93 – 99.
- Christensen, J., Parker, S., Silberberg, A. & Hursh, S. (1998) Trade-offs in choice between risk and delay depend on monetary amounts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 123 – 139.
- Christensen-Szalanski, J. (1984). Discount functions and the measurement of patients' values: Women's decisions during childbirth. *Medical Decision Making*, 4, 47-58.

- Critchfield, T. & Kollins, S. (2001). Temporal discounting: basic research and the analysis of socially important behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 101 – 122.
- Crollen, V. & Seron, X. (2012). Over-estimation in numerosity estimation tasks: more than an attentional bias? *Acta Psychologica*, 140, 246 – 251.
- Dai, Z. (2011). Delay Discounting, Probability Discounting, Reward Contrast and Gambling: A Cross-Cultural Study (Tesis doctoral). Revisada de: <http://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/7128>.
- Dehaene, S.(1997). *The NumberSense: HowtheMindCreatesMathematics*. NewYork: OxfordUniversity Press.
- Domjan, M., & Hollis, K. L. (1988). Reproductive behavior: A potential model system for adaptive specializations in learning. En R. C. Bolles and M. D. Beecher (Eds.), *Evolution and Learning*. (pp. 213-238) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Du, W. J., Green, L., & Myerson, J. (2002). Cross-cultural comparisons of discounting delayed and probabilistic rewards. *The Psychological Record*, 52, 479-492.
- Dymond, S., Roche, B. & Barnes-Holmes, D. (2003). The continuity strategy, human behavior, and behavior analysis. *Psychological Record*, 53, 333-347.
- Engelmann, J., Maciuba, B., Vaughan, C., Paulus, M. & Dunlop, B. (2013). Posttraumatic stress disorder increases sensitivity to long term losses among patients with major depressive disorder. *Plos One*, 8 (10), 1 – 13.
- Estle, S., Green, L., Myerson, J. & Holt, D. (2007). Discounting of money and directly consumable rewards. *Psychological Science*, 18, 58 – 63.
- Estle, S., Green, L., Myerson, J. & Holt, D. (2006). Differential effects of amount on temporal and probability discounting of gains and losses. *Memory & Cognition*, 34, 914 – 928.
- Eveden, J. L. & Ryan, C. N. (1996). The pharmacology of impulsive behavior in rats: the effects of drugs on response choice with varying delay of reinforcement. *Psychopharmacology*, 128, 161 – 170.
- Feigenson L, Carey S, Hauser MD (2002) The representations underlying infants' choice of more: object Wles versus analog magnitudes. *Psychological Science*, 13, 150 – 156.

- Foscue, E., Wood, K. & Schramm-Sapyta, N. (2012). Characterization of a semi-rapid method for assessing delay discounting in rodents. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 101, 187 – 192.
- Freeman, K., Green, L., Myerson, J., & Woolverton, W. (2009). Delay discounting of saccharin in rhesus monkeys. *Behavioural Processes*, 82, 214–218.
- Freman, K., Nonnemacher, J., Green, L., Myerson, J. & Woolverton, W. (2012). Delay discounting in rhesus monkeys: equivalent discounting of more and less preferred sucrose concentrations. *Learning & Behavior*, 40, 54 – 60.
- Gebuis, T., & Reynvoet, B. (2012). The role of visual information in numerosity estimation. *PLoS ONE*, 7(5), 1–5.
- Gentry, G. D., & Eskew, R. T., Jr. (1984). Graded differential reinforcement: Response-dependent reinforcement amount. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 27-34.
- Gescheider, G. (1977). *Psychophysics: the fundamentals*. New Jersey: Lea.
- Gowdy, J., Rosser, J. & Roy, L. (2013). The evolution of hyperbolic discounting: implication for truly social valuation of the future. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 90S, S94 – S104.
- Grace, R. (1999). The matching law and amount-dependent exponential discounting as accounts of self-control choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 27 – 44.
- Grace, R. & McLean, A. (2005). Integrated versus segregated accounting and the magnitude effect in temporal discounting. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12, 732 - 739.
- Grace, R., Sargisson, R. & White, G. K. (2012). Evidence for a magnitude effect in temporal discounting with pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 38, 102 – 108.
- Green, L. & Estle, S. J. (2003). Preference reversals with food and water reinforcers in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 233 – 242.
- Green, L., Fristoe, N. & Myerson, J. (1994). Temporal discounting and preference reversals in choice between delayed outcomes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 383–389.

Descuento temporal y probabilístico

- Green, L., Fry, A. & Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, 5, 33 – 36.
- Green, L. & Myerson, J. (1996). Exponential Versus Hyperbolic Discounting of Delayed Outcomes: Risk and Waiting Time. *American Zoologist*, 36, 496 - 505.
- Green, L. & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769 – 792.
- Green, L., Myerson, J. & Calvert, A. (2010) Pigeons' discounting of probabilistic and delayed reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 94, 113 – 123.
- Green, L., Myerson, J., Holt, D., Slevin, R. & Estle, S. (2004). Discounting of delayed food rewards in pigeons and rats: is there a magnitude effect? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 39 – 50.
- Green, L., Myerson, J., Litchman, D., Rosen, S., & Fry, A. (1996). Temporal discounting in choice between delayed rewards: The role of age and income. *Psychology and Aging*, 11, 79-84.
- Green, L., Myerson, J. & McFadden, E. (1997). Rate of temporal discounting decreases with amount of reward. *Memory & Cognition*, 25, 715 - 723.
- Green, L., Myerson, J., Shah, K., Estle S. & Holt D. (2007). Do adjusting-amount and adjusting-delay procedures produce equivalent estimates of subjective value in pigeons? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 337- 47.
- Green, L., Myerson, J., & Ostaszewski, P. (1999). Amount of reward has opposite effects on the Discounting of delayed and probabilistic outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 25, 418-427.
- Green, L., Myerson, J., & Schneider, R. (2003). Is there a magnitude effect in tipping? *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 381-386.
- Greenberg, G. & Haraway, M. (2001). Principles of comparative psychology. USA: Allyn & Bacon.
- Hackenberg, T, & Vaidya, M. (2003). Determinants of pigeon's choices in token-based self-control procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 207 – 218.

- Hertwig, R., Barron, G., Weber, E. U. & Erev, I. (2004). Decisions from experience and the weighting of rare events. *Psychological Science*, 15, 534–539.
- Hollingsworth, W. H., Simmons, J. P., Coates, T. R., & Cross, H. A. (1991). Perceived numerosity as a function of array number, speed of array development, and density of array items. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 448–450.
- Holt, D., Green, L. & Myerson, J. (2012). Estimating the subjective value of future rewards: Comparison of adjusting-amount and adjusting-delay procedures. *Behavioural Processes*, 90, 302 – 310.
- Jimura, K., Myerson, J., Hilgard, J., Braver, T. & Green, L. (2009). Are people really more patient than other animals? Evidence from human discounting of real liquids rewards. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 1071 – 1075.
- Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2002). Within-subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 129–146.
- Kacelnik, A. & Abreu, F. (1998). Risky choice and Weber's Law. *Journal of theoretical Biology*, 194, 289 – 298.
- Kacelnik, A. & Bateson, M. (1996). Risky Theories—The Effects of Variance on Foraging Decisions. *American Zoologist*, 36, 402 – 434.
- Kacelnik, A. & Brunner, D. (2002). Timing and foraging: Gibbon's scalar expectancy theory and optima patch exploitation. *Learning and Motivation*, 33, 177 – 195.
- Kagel, J., Green, L. & Caraco, T. (1985). When foragers discount the future: constrain or adaptation. *Animal Behavior*, 34, 271 – 283.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (Ed.) (2000) Choice, values and frames. USA: Cambridge University Press.
- Kahneman, D, Fredrickson, B., Schreiber, C. & Redelmeier, D. (1993). When More Pain Is Preferred to Less: Adding a Better End. *Psychological Science November* , 4, 401-405.

- Keller, F. S. & Schoenfeld, W. N. (1950). Principles of psychology. New York: Appleton Century Crofts.
- Klapproth, F. (2012). The date-delay framing effect in temporal discounting depends on substance abuse. *Behavioural Processes*, 90, 420 – 423.
- Killeen, P. (2009) An additive-utility model of delay discounting. *Psychological Review*, 116, 602 – 619.
- Kinloch, J. M. & White, G. K. (2013). A concurrent – choice analyses of amount – dependent temporal discounting. *Behavioural Processes*, 97, 1 – 5.
- Kirby, K. N. (1997). Bidding on the future: Evidence against normative discounting of delayed rewards. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 54–70.
- Kirby, K., & Marakovic, N.N. (1996). Delay-discounting probabilistic rewards: Rates decrease as amount increase. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 100–104.
- Krueger, L. E. (1972). Perceived numerosity. *Perception and Psychophysics*, 11, 5–9.
- Landon, J., Davison, M & Elliffe, D. (2003). Concurrent schedules: reinforce magnitude effects. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 351 – 365.
- Lattal, K. (2001). The human side of animal behavior. *The Behavior Analyst*, 24, 147 – 161.
- LeBoeuf, R.A., (2006). Discount rates for time versus dates: the sensitivity of discounting to time-interval description. *Journal of Marketing Research*, 43, 59–72.
- Leibovich, T. & Henik, A. (2013). Magnitud processing in non-symbolic stimuli. *Frontiers in Psychology*, 4, 1 – 6.
- Loewenstein, G. & Prelec, D. (1991). Decision making over time and under uncertainty: a common approach. *Management Science*, 37, 770 – 786.
- Loewenstein, G. & Prelec, D. (1992). Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. *The Quarterly Journal of Economics*, 107, 573-597.
- Loewenstein, G. & Thaler, R. (1989). Anomalies: Intertemporal choice. *Journal of Economic Perspectives*, 3(4), 181 – 193.

- Logue, A. (1988). Research on self-control: an integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665 – 709.
- Logue, A. & Chavarro, A. (1987). Effect on choice of absolute and relative values of reinforcer delay, amount, and frequency. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 13, 280 – 291.
- Machado, A., & Keen, R. (2002). Relative numerosity discrimination in the pigeon: Further tests of the linear-exponential-ratio model. *Behavioural Processes*, 57, 131–148.
- Madden, G. J. & Bickel, W. (2010). *Impulsivity. The behavioral and neurological science of discounting.* Washington: American Psychological Association.
- Madden, G. J., Francisco, M. T., Brewer, A. B., & Stein, J. S. (2011). Delay discounting and gambling. *Behavioural Processes*, 87, 43-49
- Marten, K. & Nieder, A. (2008). Compressed scaling of abstract numerosity representations in adult humans and monkeys. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 333 – 346.
- Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. Commons, J. Mazur, J. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), *The effect of delay and of intervening events on reinforcement value* (pp. 55-73). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mazur, J. E. (2006). Mathematical models and the experimental analysis of behavior. *Journal of the Experimental Psychology*, 85, 275-291.
- McKerchar, T., Green, L. & Myerson, J. (2010). On the scaling interpretation of exponents in hyperboloid models of delay and probability discounting. *Behavioural Processes*, 84, 440 – 444.
- McKerchar, T., Green, L., Myerson, J., Pickford, T.S., Hill, J. & Stout, C. (2008). A comparison of four models of delay discounting in humans. *Behavioural Processes*, 81, 256 – 259.
- Mowrer O H. (1960). *Learning theory and behavior.* New York: Wiley
- Myerson, J., & Green, L. (1995). Discounting of delayed rewards: Models of individual choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 263–276.

- Myerson, J., Green, L., Hanson, J., Holt, D. & Estle, S. (2003). Discounting delayed and probabilistic Rewards: Processes and traits. *Journal of Economic Psychology*, 24, 619 – 635.
- Myerson, J., Green, L., & Morris, J. (2011). Modeling the effect of reward amount on probability discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95(2), 175-187.
- Myerson, J., Green, L. & Warusawitharana, M. (2001). Area under de curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 325 – 343.
- Odum, A. L., Baumann, A. A. L., & Rimington, D. D. (2006). Discounting of delayed hypothetical money and food: Effects of amount. *Behavioural Processes*, 73, 278-284.
- Ong, E.L., White, K.G. (2004). Amount-dependent temporal discounting? *Behavioural Processes*, 66, 201 – 212.
- Orduña, V., Valencia-Torres, L., Cruz, G. & Bouzas, A. (2013). Sensitivity to delay is affected by magnitude of reinforcement in rats. *Behavioural Processes*, 98, 18 – 24.
- Ostaszewski, P. & Karzel, K. (2002). Discounting of delayed and probabilistic losses of different amounts. *European Psychologist*, 6, 295 – 301.
- Palomares, M., Smith, P. & Pitts, H. (2014). Enumeration of small and large numerosities: The effect of element visibility. *The Quarterly Journal of Experimental*, 65, 1185 – 1194.
- Piazza,M. (2010). Neurocognitive start-up tools for symbolic number representations. *Trends Cognition Science*, 14, 542 – 551.
- Petry, N. M. (2001). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, and controls. *Psychopharmacology*, 154, 243-250.
- Pica, P., Lemer, C., Izard, V., Dehaene, S., 2004. Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group. *Science*, 306, 499–503.
- Platt, J. & Johnson, D. (1971). Localization of position within a homogeneous behavior chain: effects of error contingencies. *Learning and Motivation*, 2, 386 – 414.

- Pulcus, E., Trotter, P., Thomas, E., McFarquhar, M., Juhasz, G., Sahakian, B., Deakin, J. F., Zahn, R., Anderson, I. & Elliott, R. (2013). Temporal discounting in major depressive disorder. *Psychological Medicine*, 1, 1 – 10.
- Rachlin, H. (1971). On the tautology of the matching law. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 249–251.
- Rachlin, H. (1995). Self-Control: Beyond commitment. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 109 – 159.
- Rachlin, H. (2000). *The Science of Self-Control*, Cambridge, MA: Harvard University Press
- Rachlin, H. (2006). Notes on discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 425–435.
- Rachlin, H., Brown, J. & Cross, D. (2000). Discounting in judgments of delay and probability. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13, 145 – 159.
- Rachlin, H., Castrogiovanni, A. & Cross, D. (1987). Probability and delay in commitment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 347 – 353.
- Rachlin, H., Logue, W., Gibbon, J. & Frankel, M. (1986). Cognition and Behavior in Studies of Choice. *Psychological Review*, 93, 33 - 45.
- Rachlin, H., Raineri, A. & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 233 – 244.
- Raineri, A. & Rachlin, H. (1993). The effect of temporal constraints on the value of money and other commodities. *Journal of behavioral decision making*, 6, 77 – 94.
- Read, D., Frederick, S., Orsel, B., Rahman, J. (2005). Four score and seven years from now: the date/delay effect in temporal discounting. *Management Science*, 51, 1326–1335.
- Read, D. & Roelofsman, (2003). Subadditive versus hyperbolic discounting: A comparison of choice and matching. *Organizational Behavior Human Decision*, 9, 140–53.
- Reynolds, B. (2006). A review of delay-discounting research with humans: relations to drug use and gambling. *Behavioural Pharmacology*, 17, 651 – 667.

- Richards, J.B., Mitchell, S.H., de Wit, H. & Seiden, L.S. (1997). Determination of discount functions in rats with an adjusting-amount procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 353–366.
- Robles, E., Vargas, P.A., (2007). Parameters of delay discounting assessment tasks: order of presentation. *Behavioural Processes*, 75, 237–241.
- Robles, E., Vargas, P.A., (2008). Parameters of delay discounting assessment tasks: number of trials, effort, and sequential effects. *Behavioural Processes*. 78, 285–290.
- Robles, E., Vargas, P.A. & Bejarano, R. (2009). Within-subject differences in degree of delay discounting as a function of order presentation of hypothetical cash rewards. *Behavioural Processes*, 81, 260 – 263.
- Roca, A., Milo, J. & Lattal, K. (2011). Efectos del reforzamiento cualitativamente variado sobre la tasa de respuesta en ratas. *Acta Comportamentalia*, 19, 3 – 18.
- Rodson, K., Berry, M. & Odum, A. (2010). Within-subject comparison of degree of delay discounting using titration and fixed sequence procedures. *Behavioural Processes*, 86, 164 – 167.
- Ross, J. & Burr, D. C. (2010). Vision senses number directly. *Journal of Vision*, 10, 1–8.
- Rounds, J., Beck, J. & Grant, D. (2007). Is the delay discounting paradigm useful in understanding social anxiety? *Behaviour Research and Therapy*, 45, 729 – 735.
- Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *Review of Economic Studies*, 4, 155-161.
- Shafir, S., Reich, T., Tsur, E., Erev, I. & Lotem, A. (2008). Perceptual accuracy and conflicting certainty on risk-taking behaviour. *Nature*, 453, 917 – 921.
- Shull, R. L. & Lawrence, P. S. (1998). Reinforcement schedule performance. In K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of research methods in human operant behavior*. New York: Plenum Press.
- Sidman, M. (1978). *Tácticas de investigación científica: evaluación de datos experimentales en psicología*. España: Fontanella.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century Crofts.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Free Press.

Sophian, C. & Chu, Y. (2008). How people apprehend large numerosities? *Cognition*, 107, 460 – 478.

Steinman, W. M. (1968). Response rate and varied reinforcement: Reinforcers of different strengths.

Psychonomic Science, 10, 37-38

Stephens, D. W. & Anderson, D. 2001. The adaptive value of preference for immediacy: when shortsighted rules have farsighted consequences. *Behavioral Ecology*, 12, 330–339.

Takahashi, T. (2005). Loss of self-control in intertemporal choice may be attributable to logarithmic time-perception. *Medical Hypotheses*, 65, 691 – 3.

Takahashi, T. (2006). Time-estimation error following Weber-Fechner law may explain subadditive time-discounting. *Medical hypotheses*, 67, 1372 – 1374.

Takahashi, T., Oono, H., Inoue, T., Boku, S., Kako, Y., Kitaichi, Y., Kusumi, I., Masui, T., Nakagawa, S., Suzuki, K., Tanaka, T., Koyama, T. & Radford, M. (2008). Depressive patients are more impulsive and inconsistent in intertemporal choice behavior for monetary gain and loss than healthy subjects--an analysis based on Tsallis' statistics. *Neuro Endocrinology Letters*, 29, 351 – 358.

Trick, L. & Pylyshyn, Z. (1994). Why are small and large numbers enumerated differently? A limited-capacity preattentive stage in vision. *Psychological Review*, 101, 80 – 102.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Cumulative prospect theory: An analysis of decision under uncertainty. *Journal of Risk & Uncertainty*, 5, 297-323.

Weatherly, J. (en prensa). On several factor that control rates of discounting. *Behavioural Processes*.

Weber, B. J., & Chapman, G. B. (2005). Playing for peanuts: Why is risk seeking more common for low-stakes gambles? *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 97, 31-46.

Whalen, J., Gallistel, C. & Gelman, R. (1999). Nonverbal counting in humans: the psychophysics of number representation. *Psychological Science*, 10, 130 – 137.

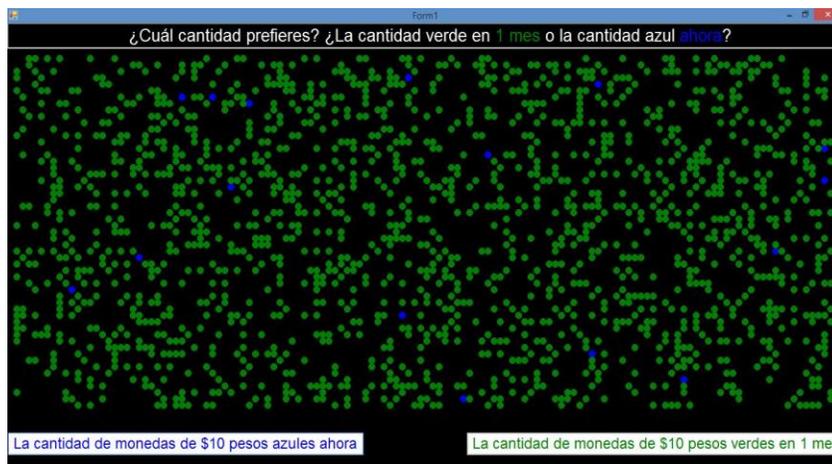
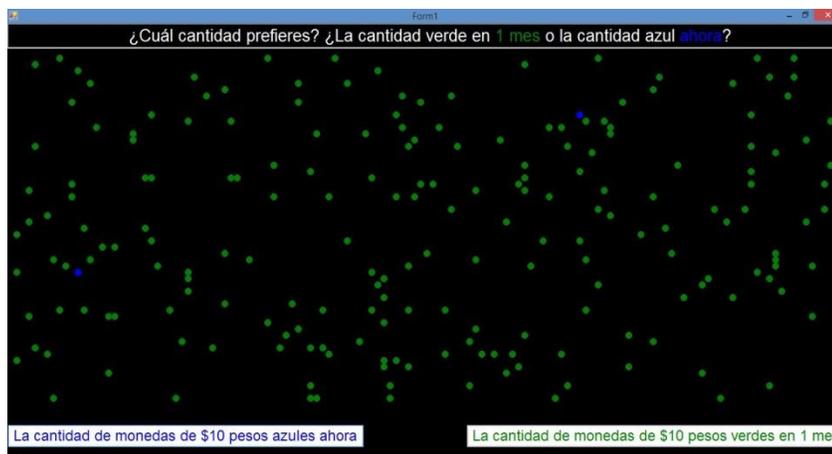
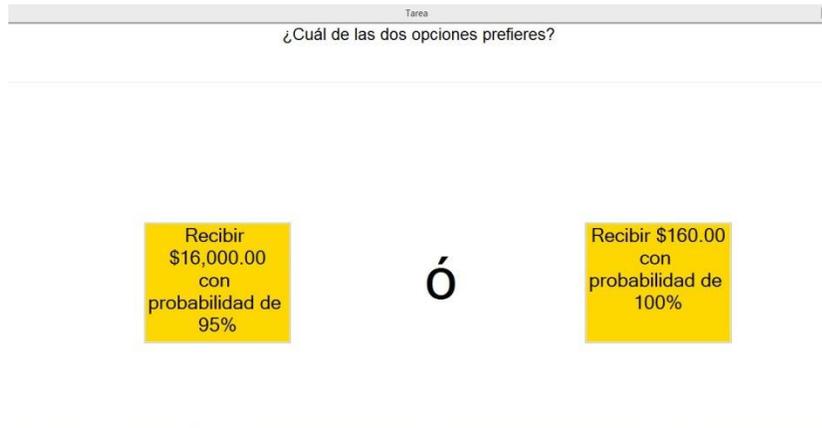
Xu, F. (2003) Numerosity discrimination in infants: evidence for two systems of representations. *Cognition*, 89, B15 – B25.

9. Anexos

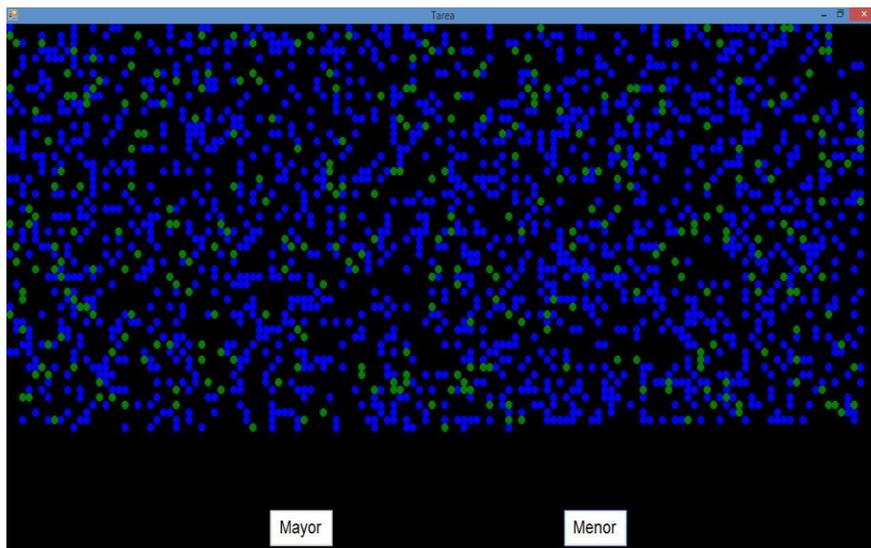
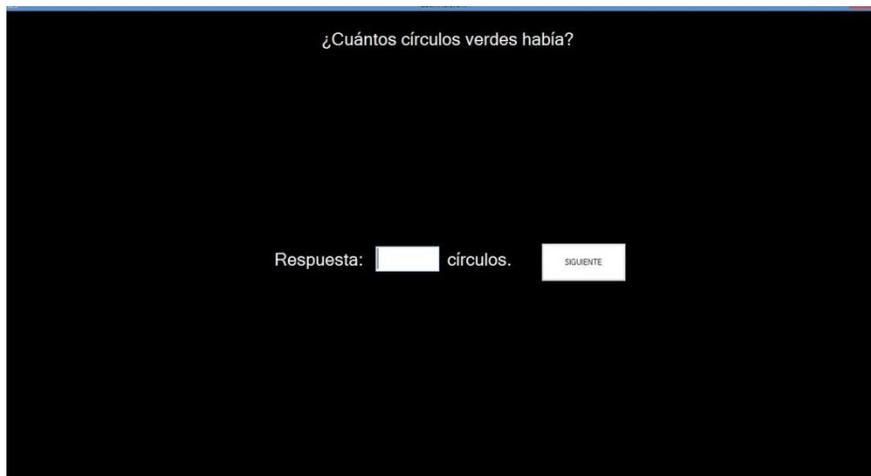
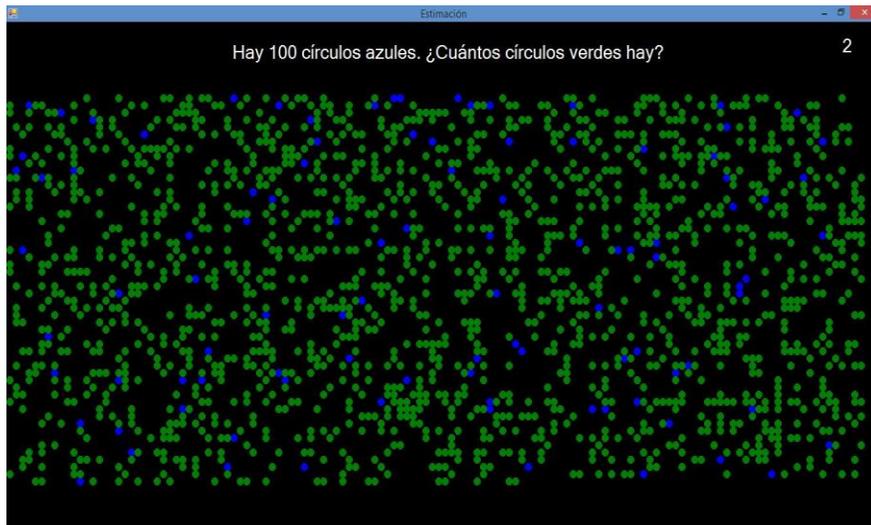
ANEXO A

Imágenes de las tareas experimentales empleadas en la tarea de descuento con (a) cifras y (b) círculos, así como el procedimiento de (c) estimación directa y a partir del procedimiento psicofísico.

1)



2)



ANEXO B

Porcentajes y valores correspondientes de la alternativa inmediata en el procedimiento de descuento con cifras y círculos para la condición de magnitud menor y mayor.

Porcentaje	Valor			
	\$2,000	\$16, 000	200	1600
0.01	20	160	2	16
0.025	50	400	5	40
0.05	100	800	10	80
0.075	150	1200	15	120
0.1	200	1600	20	160
0.15	300	2400	30	240
0.2	400	3200	40	320
0.25	500	4000	50	400
0.3	600	4800	60	480
0.35	700	5600	70	560
0.4	800	6400	80	640
0.45	900	7200	90	720
0.5	1000	8000	100	800
0.6	1200	9600	120	960
0.65	1300	10400	130	1040
0.7	1400	11200	140	1120
0.75	1500	12000	150	1200
0.8	1600	12800	160	1280
0.85	1700	13600	170	1360
0.9	1800	14400	180	1440
0.95	1900	15200	190	1520
0.975	1950	15600	195	1560
0.99	1980	15840	198	1584

ANEXO C

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con cifras (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 1. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MENOR CIFRAS								
Participante	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	s	R²
S1	\$1,425.00	\$1,050.00	\$1,237.50	0.6188	0.1476	0.3319	0.8647	0.993
	\$900.00	\$675.00	\$787.50	0.3938				
	\$675.00	\$450.00	\$562.50	0.2813				
	\$600.00	\$150.00	\$375.00	0.1875				
	\$150.00	\$112.50	\$131.25	0.0656				
	\$75.00	\$75.00	\$75.00	0.0375				
s2	\$525.00	\$1,462.50	\$993.75	0.4969	0.0496	0.0037	53.3241	0.921
	\$750.00	\$975.00	\$862.50	0.4313				
	\$900.00	\$375.00	\$637.50	0.3188				
	\$15.00	\$15.00	\$15.00	0.0075				
	\$15.00	\$15.00	\$15.00	0.0075				
	\$15.00	\$15.00	\$15.00	0.0075				
s3	\$750.00	\$525.00	\$637.50	0.3188	0.1457	14.5296	0.3108	0.985
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.2250				
	\$450.00	\$300.00	\$375.00	0.1875				
	\$450.00	\$225.00	\$337.50	0.1688				
	\$150.00	\$150.00	\$150.00	0.0750				
	\$150.00	\$150.00	\$150.00	0.0750				
s4	\$800.00	\$200.00	\$500.00	0.2500	0.0236	5.3372	0.7082	0.870
	\$50.00	\$50.00	\$50.00	0.0250				
	\$200.00	\$20.00	\$110.00	0.0550				
	\$100.00	\$20.00	\$60.00	0.0300				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s5	\$950.00	\$550.00	\$750.00	0.3750	0.0287	2.1776	0.7955	0.938

Descuento temporal y probabilístico

	\$750.00	\$250.00	\$500.00	0.2500				
	\$450.00	\$125.00	\$287.50	0.1438				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s6	\$1,450.00	\$1,350.00	\$1,400.00	0.7000	0.3754	3.7200	0.2095	0.856
	\$1,450.00	\$1,250.00	\$1,350.00	0.6750				
	\$650.00	\$1,250.00	\$950.00	0.4750				
	\$450.00	\$1,100.00	\$775.00	0.3875				
	\$550.00	\$1,100.00	\$825.00	0.4125				
	\$175.00	\$750.00	\$462.50	0.2313				
s7	\$850.00	\$1,350.00	\$1,100.00	0.5500	0.0506	0.7238	1.1867	0.977
	\$250.00	\$550.00	\$400.00	0.2000				
	\$175.00	\$450.00	\$312.50	0.1563				
	\$20.00	\$350.00	\$185.00	0.0925				
	\$20.00	\$35.00	\$27.50	0.0138				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s8	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.2500	0.0550	22.1618	0.4263	0.968
	\$175.00	\$550.00	\$362.50	0.1813				
	\$175.00	\$350.00	\$262.50	0.1313				
	\$175.00	\$250.00	\$212.50	0.1063				
	\$20.00	\$75.00	\$47.50	0.0238				
	\$20.00	\$50.00	\$35.00	0.0175				
s9	\$2,000.00	\$1,950.00	\$1,975.00	0.9875	0.0898	0.0004	249.3926	0.932
	\$1,980.00	\$1,950.00	\$1,965.00	0.9825				
	\$1,850.00	\$35.00	\$942.50	0.4713				
	\$450.00	\$20.00	\$235.00	0.1175				
	\$35.00	\$20.00	\$27.50	0.0138				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s10	\$1,350.00	\$1,350.00	\$1,350.00	0.6750	0.2534	1.3887	0.3250	0.848
	\$1,100.00	\$1,100.00	\$1,100.00	0.5500				
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.6000				
	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.4750				
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.1250				
	\$350.00	\$350.00	\$350.00	0.1750				
s11	\$175.00	\$175.00	\$175.00	0.0875	0.0159	14.4308	0.8991	0.957
	\$75.00	\$20.00	\$47.50	0.0238				
	\$75.00	\$20.00	\$47.50	0.0238				

Descuento temporal y probabilístico

	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s13	\$1,650.00	\$250.00	\$950.00	0.4750	0.0903	2.9298	0.5535	0.980
	\$850.00	\$250.00	\$550.00	0.2750				
	\$450.00	\$250.00	\$350.00	0.1750				
	\$450.00	\$250.00	\$350.00	0.1750				
	\$20.00	\$125.00	\$72.50	0.0363				
	\$20.00	\$175.00	\$97.50	0.0488				
s15	\$950.00	\$550.00	\$750.00	0.3750	0.0699	4.7983	0.5353	0.964
	\$750.00	\$350.00	\$550.00	0.2750				
	\$175.00	\$350.00	\$262.50	0.1313				
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.1250				
	\$20.00	\$125.00	\$72.50	0.0363				
	\$20.00	\$75.00	\$47.50	0.0238				
s16	\$950.00	\$1,350.00	\$1,150.00	0.5750	0.0929	1.1022	0.7123	0.983
	\$650.00	\$850.00	\$750.00	0.3750				
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.2500				
	\$100.00	\$350.00	\$225.00	0.1125				
	\$75.00	\$250.00	\$162.50	0.0813				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s17	\$1,450.00	\$1,100.00	\$1,275.00	0.6375	0.0906	0.9561	0.7531	0.956
	\$950.00	\$250.00	\$600.00	0.3000				
	\$650.00	\$250.00	\$450.00	0.2250				
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.2250				
	\$75.00	\$20.00	\$47.50	0.0238				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s18	\$1,980.00	\$1,000.00	\$1,490.00	0.7450	0.0472	0.0090	24.2712	0.965
	\$1,500.00	\$500.00	\$1,000.00	0.5000				
	\$1,000.00	\$500.00	\$750.00	0.3750				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s19	\$1,650.00	\$450.00	\$1,050.00	0.5250	0.0252	0.1124	5.8500	0.993
	\$750.00	\$75.00	\$412.50	0.2063				
	\$75.00	\$20.00	\$47.50	0.0238				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				

Descuento temporal y probabilístico

	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s20	\$550.00	\$250.00	\$400.00	0.2000	0.0413	13.6460	0.5752	0.789
	\$450.00	\$250.00	\$350.00	0.1750				
	\$20.00	\$175.00	\$97.50	0.0488				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$150.00	\$50.00	\$100.00	0.0500				
	\$20.00	\$50.00	\$35.00	0.0175				
s21	\$1,875.00	\$850.00	\$1,362.50	0.6813	0.2990	0.9790	0.3450	0.853
	\$1,980.00	\$850.00	\$1,415.00	0.7075				
	\$1,450.00	\$850.00	\$1,150.00	0.5750				
	\$950.00	\$450.00	\$700.00	0.3500				
	\$950.00	\$350.00	\$650.00	0.3250				
	\$50.00	\$350.00	\$200.00	0.1000				
s22	\$750.00	\$750.00	\$750.00	0.3750	0.0897	7.6977	0.4466	0.939
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.2500				
	\$250.00	\$350.00	\$300.00	0.1500				
	\$200.00	\$550.00	\$375.00	0.1875				
	\$100.00	\$125.00	\$112.50	0.0563				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s23	\$500.00	\$400.00	\$450.00	0.2250	0.0755	76.8788	0.3249	0.906
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.2000				
	\$300.00	\$200.00	\$250.00	0.1250				
	\$400.00	\$150.00	\$275.00	0.1375				
	\$150.00	\$50.00	\$100.00	0.0500				
	\$50.00	\$50.00	\$50.00	0.0250				
s24	\$650.00	\$950.00	\$800.00	0.4000	0.1262	13.3889	0.3342	0.818
	\$750.00	\$450.00	\$600.00	0.3000				
	\$450.00	\$750.00	\$600.00	0.3000				
	\$175.00	\$150.00	\$162.50	0.0813				
	\$450.00	\$50.00	\$250.00	0.1250				
	\$350.00	\$50.00	\$200.00	0.1000				
s25	\$1,350.00	\$450.00	\$900.00	0.4500	0.1262	2.3638	0.5009	0.552
	\$1,875.00	\$650.00	\$1,262.50	0.6313				
	\$20.00	\$250.00	\$135.00	0.0675				
	\$100.00	\$450.00	\$275.00	0.1375				
	\$20.00	\$450.00	\$235.00	0.1175				
	\$20.00	\$250.00	\$135.00	0.0675				

Descuento temporal y probabilístico

s26	\$300.00	\$400.00	\$350.00	0.1750	0.0512	158.0008	0.3319	0.864
	\$100.00	\$400.00	\$250.00	0.1250				
	\$200.00	\$300.00	\$250.00	0.1250				
	\$300.00	\$150.00	\$225.00	0.1125				
	\$20.00	\$50.00	\$35.00	0.0175				
	\$20.00	\$50.00	\$35.00	0.0175				
s28	\$2,000.00	\$650.00	\$1,325.00	0.6625	0.0682	0.1536	2.2594	0.971
	\$1,450.00	\$550.00	\$1,000.00	0.5000				
	\$250.00	\$550.00	\$400.00	0.2000				
	\$150.00	\$150.00	\$150.00	0.0750				
	\$100.00	\$20.00	\$60.00	0.0300				
	\$100.00	\$20.00	\$60.00	0.0300				
s29	\$550.00	\$1,100.00	\$825.00	0.4125	0.1056	7.1597	0.3789	0.893
	\$450.00	\$850.00	\$650.00	0.3250				
	\$175.00	\$950.00	\$562.50	0.2813				
	\$20.00	\$950.00	\$485.00	0.2425				
	\$20.00	\$175.00	\$97.50	0.0488				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s30	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.2500	0.1225	92.9825	0.2511	0.641
	\$850.00	\$550.00	\$700.00	0.3500				
	\$450.00	\$350.00	\$400.00	0.2000				
	\$350.00	\$450.00	\$400.00	0.2000				
	\$20.00	\$450.00	\$235.00	0.1175				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s31	\$1,650.00	\$1,350.00	\$1,500.00	0.7500	0.1495	0.6191	0.6450	0.987
	\$1,450.00	\$450.00	\$950.00	0.4750				
	\$1,100.00	\$350.00	\$725.00	0.3625				
	\$750.00	\$450.00	\$600.00	0.3000				
	\$150.00	\$125.00	\$137.50	0.0688				
	\$150.00	\$75.00	\$112.50	0.0563				
s32	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	1.0000	0.3837	0.0426	0.9136	0.918
	\$2,000.00	\$1,900.00	\$1,950.00	0.9750				
	\$2,000.00	\$1,850.00	\$1,925.00	0.9625				
	\$2,000.00	\$100.00	\$1,050.00	0.5250				
	\$200.00	\$1,000.00	\$600.00	0.3000				
	\$20.00	\$900.00	\$460.00	0.2300				
s33	\$1,875.00	\$1,350.00	\$1,612.50	0.8063	0.0540	0.0008	260.2813	0.947
	\$1,450.00	\$1,350.00	\$1,400.00	0.7000				

Descuento temporal y probabilístico

	\$750.00	\$20.00	\$385.00	0.1925				
	\$175.00	\$20.00	\$97.50	0.0488				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.0100				
s34	\$1,500.00	\$900.00	\$1,200.00	0.6000	0.2510	7.5638	0.2637	0.899
	\$900.00	\$900.00	\$900.00	0.4500				
	\$500.00	\$700.00	\$600.00	0.3000				
	\$400.00	\$600.00	\$500.00	0.2500				
	\$600.00	\$400.00	\$500.00	0.2500				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.2000				

ANEXO C (Continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con cifras (condición de magnitud mayor) dentro del Experimento 1. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MAYOR CIFRAS								
Participante	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	s	R ²
s1	\$15,000.00	\$15,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.4340	0.4935	0.2880	0.916
	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,500.00	0.9063				
	\$15,000.00	\$15,000.00	\$14,500.00	0.9063				
	\$13,000.00	\$13,000.00	\$13,000.00	0.8125				
	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,500.00	0.4688				
	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	0.3125				
s2	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.3472	0.0002	126.5838	0.998
	\$12,000.00	\$12,000.00	\$12,000.00	0.7500				
	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	0.6250				
	\$8,500.00	\$8,500.00	\$8,500.00	0.5313				
	\$3,500.00	\$3,500.00	\$3,500.00	0.2188				
	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	0.1250				
s3	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.1255	0.2918	1.2114	0.956
	\$8,000.00	\$9,000.00	\$8,500.00	0.5313				
	\$5,000.00	\$4,000.00	\$4,500.00	0.2813				
	\$5,000.00	\$3,000.00	\$4,000.00	0.2500				
	\$3,000.00	\$500.00	\$1,750.00	0.1094				
	\$1,000.00	\$500.00	\$750.00	0.0469				
s4	\$9,600.00	\$15,840.00	\$12,720.00	0.7950	0.0356	0.0111	32.1274	0.782
	\$2,400.00	\$15,840.00	\$9,120.00	0.5700				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
s5	\$4,800.00	\$3,200.00	\$4,000.00	0.2500	0.0240	2.0068	1.2695	0.993

Descuento temporal y probabilístico

	\$1,600.00	\$800.00	\$1,200.00	0.0750					
	\$800.00	\$400.00	\$600.00	0.0375					
	\$800.00	\$160.00	\$480.00	0.0300					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
s6	\$16,000.00	\$13,200.00	\$14,600.00	0.9125	0.6498	0.3248	0.1689	0.820	
	\$11,600.00	\$13,200.00	\$12,400.00	0.7750					
	\$13,200.00	\$14,900.00	\$14,050.00	0.8781					
	\$15,000.00	\$12,400.00	\$13,700.00	0.8563					
	\$10,000.00	\$8,800.00	\$9,400.00	0.5875					
	\$7,600.00	\$8,800.00	\$8,200.00	0.5125					
s7	\$15,400.00	\$10,000.00	\$12,700.00	0.7938	0.2707	0.3075	0.5682	0.899	
	\$12,800.00	\$10,000.00	\$11,400.00	0.7125					
	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	0.6250					
	\$4,400.00	\$6,000.00	\$5,200.00	0.3250					
	\$6,400.00	\$3,500.00	\$4,950.00	0.3094					
	\$160.00	\$600.00	\$380.00	0.0238					
s8	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.3250	0.1520	78.9438	0.2381	0.903	
	\$4,400.00	\$5,200.00	\$4,800.00	0.3000					
	\$3,600.00	\$4,400.00	\$4,000.00	0.2500					
	\$2,800.00	\$3,600.00	\$3,200.00	0.2000					
	\$2,000.00	\$2,800.00	\$2,400.00	0.1500					
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.0625					
s9	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.0461	0.0006	307.2710	0.827	
	\$16,000.00	\$14,400.00	\$15,200.00	0.9500					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
s10	\$16,000.00	\$11,700.00	\$13,850.00	0.8656	0.3224	0.0630	1.0148	0.933	
	\$16,000.00	\$6,800.00	\$11,400.00	0.7125					
	\$16,000.00	\$8,800.00	\$12,400.00	0.7750					
	\$16,000.00	\$3,200.00	\$9,600.00	0.6000					
	\$160.00	\$8,800.00	\$4,480.00	0.2800					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
s11	\$7,600.00	\$8,800.00	\$8,200.00	0.5125	0.2088	8.9599	0.2719	0.926	
	\$7,600.00	\$5,200.00	\$6,400.00	0.4000					
	\$7,600.00	\$3,600.00	\$5,600.00	0.3500					

Descuento temporal y probabilístico

	\$7,600.00	\$3,600.00	\$5,600.00	0.3500				
	\$5,200.00	\$100.00	\$2,650.00	0.1656				
	\$2,000.00	\$1,000.00	\$1,500.00	0.0938				
s13	\$10,000.00	\$6,000.00	\$8,000.00	0.5000	0.2230	11.4195	0.2635	0.890
	\$8,800.00	\$5,200.00	\$7,000.00	0.4375				
	\$6,800.00	\$2,800.00	\$4,800.00	0.3000				
	\$5,200.00	\$2,800.00	\$4,000.00	0.2500				
	\$5,200.00	\$2,800.00	\$4,000.00	0.2500				
	\$1,000.00	\$2,000.00	\$1,500.00	0.0938				
s15	\$1,400.00	\$2,800.00	\$2,100.00	0.1313	0.1280	4.4335	0.8997	0.044
	\$1,000.00	\$2,800.00	\$1,900.00	0.1188				
	\$1,400.00	\$2,000.00	\$1,700.00	0.1063				
	\$2,000.00	\$1,400.00	\$1,700.00	0.1063				
	\$2,800.00	\$1,400.00	\$2,100.00	0.1313				
	\$2,800.00	\$1,400.00	\$2,100.00	0.1313				
s16	\$15,000.00	\$13,200.00	\$14,100.00	0.8813	0.3858	0.7192	0.2947	0.947
	\$15,000.00	\$10,000.00	\$12,500.00	0.7813				
	\$10,000.00	\$7,600.00	\$8,800.00	0.5500				
	\$7,600.00	\$6,800.00	\$7,200.00	0.4500				
	\$5,200.00	\$6,000.00	\$5,600.00	0.3500				
	\$3,600.00	\$6,000.00	\$4,800.00	0.3000				
s17	\$1,500.00	\$8,800.00	\$5,150.00	0.3219	0.1810	29.2629	0.2176	0.494
	\$11,600.00	\$5,200.00	\$8,400.00	0.5250				
	\$10,000.00	\$5,200.00	\$7,600.00	0.4750				
	\$7,600.00	\$800.00	\$4,200.00	0.2625				
	\$1,000.00	\$4,400.00	\$2,700.00	0.1688				
	\$1,000.00	\$160.00	\$580.00	0.0363				
s18	\$12,000.00	\$7,200.00	\$9,600.00	0.6000	0.1745	0.7512	0.4716	0.714
	\$10,400.00	\$7,200.00	\$8,800.00	0.5500				
	\$10,400.00	\$7,200.00	\$8,800.00	0.5500				
	\$10,400.00	\$7,200.00	\$8,800.00	0.5500				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100				
s19	\$16,000.00	\$2,400.00	\$9,200.00	0.5750	0.0272	0.0027	225.2954	0.986
	\$1,200.00	\$2,400.00	\$1,800.00	0.1125				
	\$160.00	\$800.00	\$480.00	0.0300				
	\$160.00	\$400.00	\$280.00	0.0175				
	\$260.00	\$160.00	\$210.00	0.0131				

Descuento temporal y probabilístico

	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
s20	\$3,600.00	\$160.00	\$1,880.00	0.1175	0.0174	15.8734	0.7633	0.961	
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.0425					
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.0425					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.0100					
s21	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.4909	0.5407	0.2379	0.933	
	\$15,400.00	\$7,200.00	\$11,300.00	0.7063					
	\$16,000.00	\$7,200.00	\$11,600.00	0.7250					
	\$15,000.00	\$4,800.00	\$9,900.00	0.6188					
	\$13,200.00	\$1,200.00	\$7,200.00	0.4500					
	\$10,000.00	\$1,600.00	\$5,800.00	0.3625					
s22	\$7,800.00	\$6,800.00	\$7,300.00	0.4563	0.1375	7.4020	0.3887	0.936	
	\$3,600.00	\$5,200.00	\$4,400.00	0.2750					
	\$3,600.00	\$2,000.00	\$2,800.00	0.1750					
	\$5,200.00	\$2,000.00	\$3,600.00	0.2250					
	\$2,800.00	\$600.00	\$1,700.00	0.1063					
	\$2,000.00	\$160.00	\$1,080.00	0.0675					
s23	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.4544	0.0496	0.7945	0.907	
	\$15,200.00	\$9,000.00	\$12,100.00	0.7563					
	\$14,400.00	\$11,000.00	\$12,700.00	0.7938					
	\$13,600.00	\$9,600.00	\$11,600.00	0.7250					
	\$11,200.00	\$3,200.00	\$7,200.00	0.4500					
	\$3,000.00	\$400.00	\$1,700.00	0.1063					
s24	\$11,600.00	\$10,000.00	\$10,800.00	0.6750	0.3195	4.2588	0.2323	0.947	
	\$10,000.00	\$6,800.00	\$8,400.00	0.5250					
	\$7,600.00	\$6,800.00	\$7,200.00	0.4500					
	\$10,000.00	\$5,200.00	\$7,600.00	0.4750					
	\$6,000.00	\$2,800.00	\$4,400.00	0.2750					
	\$5,200.00	\$1,000.00	\$3,100.00	0.1938					
s25	\$15,840.00	\$8,800.00	\$12,320.00	0.7700	0.5706	9.0644	0.1031	0.590	
	\$15,840.00	\$10,800.00	\$13,320.00	0.8325					
	\$15,000.00	\$2,800.00	\$8,900.00	0.5563					
	\$15,000.00	\$2,800.00	\$8,900.00	0.5563					
	\$15,000.00	\$5,200.00	\$10,100.00	0.6313					
	\$13,000.00	\$1,000.00	\$7,000.00	0.4375					

Descuento temporal y probabilístico

s26	\$12,000.00	\$7,200.00	\$9,600.00	0.6000	0.2608	3.1488	0.2823	0.911
	\$12,000.00	\$6,400.00	\$9,200.00	0.5750				
	\$9,600.00	\$5,600.00	\$7,600.00	0.4750				
	\$7,200.00	\$4,000.00	\$5,600.00	0.3500				
	\$6,400.00	\$1,600.00	\$4,000.00	0.2500				
	\$2,400.00	\$1,200.00	\$1,800.00	0.1125				
s28	\$16,000.00	\$1,400.00	\$8,700.00	0.5438	0.2038	2.3398	0.3250	0.775
	\$14,600.00	\$3,600.00	\$9,100.00	0.5688				
	\$14,000.00	\$4,400.00	\$9,200.00	0.5750				
	\$7,600.00	\$2,800.00	\$5,200.00	0.3250				
	\$2,000.00	\$2,800.00	\$2,400.00	0.1500				
	\$1,000.00	\$1,400.00	\$1,200.00	0.0750				
s29	\$7,600.00	\$6,800.00	\$7,200.00	0.4500	0.0759	2.2643	0.5061	0.815
	\$6,800.00	\$8,800.00	\$7,800.00	0.4875				
	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.3250				
	\$2,000.00	\$1,600.00	\$1,800.00	0.1125				
	\$600.00	\$400.00	\$500.00	0.0313				
	\$400.00	\$160.00	\$280.00	0.0175				
s30	\$14,400.00	\$8,800.00	\$11,600.00	0.7250	0.1868	0.8488	0.4911	0.965
	\$11,600.00	\$4,400.00	\$8,000.00	0.5000				
	\$11,600.00	\$4,400.00	\$8,000.00	0.5000				
	\$6,000.00	\$2,800.00	\$4,400.00	0.2750				
	\$2,800.00	\$1,400.00	\$2,100.00	0.1313				
	\$1,000.00	\$2,000.00	\$1,500.00	0.0938				
s31	\$15,720.00	\$10,000.00	\$12,860.00	0.8038	0.4761	2.1057	0.1590	0.894
	\$15,000.00	\$8,800.00	\$11,900.00	0.7438				
	\$14,000.00	\$8,800.00	\$11,400.00	0.7125				
	\$13,200.00	\$5,200.00	\$9,200.00	0.5750				
	\$10,000.00	\$2,200.00	\$6,100.00	0.3813				
	\$10,000.00	\$5,200.00	\$7,600.00	0.4750				
s32	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.0000	0.6683	0.0100	1.0026	1.000
	\$16,000.00	\$15,600.00	\$15,800.00	0.9875				
	\$15,840.00	\$14,800.00	\$15,320.00	0.9575				
	\$15,840.00	\$12,800.00	\$14,320.00	0.8950				
	\$10,400.00	\$9,600.00	\$10,000.00	0.6250				
	\$10,400.00	\$4,000.00	\$7,200.00	0.4500				
s33	\$16,000.00	\$14,000.00	\$15,000.00	0.9375	0.2205	0.1417	0.9854	0.931
	\$16,000.00	\$8,800.00	\$12,400.00	0.7750				

Descuento temporal y probabilístico

	\$14,600.00	\$2,800.00	\$8,700.00	0.5438				
	\$7,600.00	\$160.00	\$3,880.00	0.2425				
	\$7,600.00	\$160.00	\$3,880.00	0.2425				
	\$400.00	\$160.00	\$280.00	0.0175				
s34	\$16,000.00	\$13,600.00	\$14,800.00	0.9250	0.4458	0.1402	0.4427	0.997
	\$15,200.00	\$12,800.00	\$14,000.00	0.8750				
	\$12,800.00	\$11,200.00	\$12,000.00	0.7500				
	\$12,800.00	\$8,000.00	\$10,400.00	0.6500				
	\$7,200.00	\$4,800.00	\$6,000.00	0.3750				
	\$5,600.00	\$3,200.00	\$4,400.00	0.2750				

ANEXO C (Continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con círculos (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 1. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MENOR CIRCULOS								
Participante	PI ASC	PI DES	PI	PI Normalizado	AUC	K	S	R²
s1	68	82	\$750.00	0.3750	0.2143	8.0407	0.2620	0.8686
	82	60	\$710.00	0.3550				
	82	52	\$670.00	0.3350				
	45	38	\$415.00	0.2075				
	38	22	\$300.00	0.1500				
	22	8	\$150.00	0.0750				
s2	75	142	\$1,085.00	0.5425	0.1319	0.0018	60.5479	0.8768
	90	128	\$1,090.00	0.5450				
	105	105	\$1,050.00	0.5250				
	38	8	\$230.00	0.1150				
	15	8	\$115.00	0.0575				
	2	8	\$50.00	0.0250				
s3	60	75	\$675.00	0.3375	0.0869	1.9293	0.4896	0.7499
	68	105	\$865.00	0.4325				
	52	52	\$520.00	0.2600				
	30	15	\$225.00	0.1125				
	8	2	\$50.00	0.0250				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s4	20	180	\$1,000.00	0.5000	0.0307	7.8228	0.9853	0.8633
	10	180	\$950.00	0.4750				
	10	2	\$60.00	0.0300				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s5	80	50	\$650.00	0.3250	0.1161	29.2669	0.3287	0.8288

	110	2	\$560.00	0.2800				
	50	2	\$260.00	0.1300				
	40	2	\$210.00	0.1050				
	40	2	\$210.00	0.1050				
	40	2	\$210.00	0.1050				
s6	120	120	\$1,200.00	0.6000	0.5174	84.7995	0.0323	0.7528
	120	110	\$1,150.00	0.5750				
	110	110	\$1,100.00	0.5500				
	110	100	\$1,050.00	0.5250				
	90	120	\$1,050.00	0.5250				
	90	100	\$950.00	0.4750				
s7	95	145	\$1,200.00	0.6000	0.2466	6.0003	0.2863	0.8969
	65	95	\$800.00	0.4000				
	45	85	\$650.00	0.3250				
	45	75	\$600.00	0.3000				
	45	65	\$550.00	0.2750				
	2	35	\$185.00	0.0925				
s8	95	115	\$1,050.00	0.5250	0.3284	49.3058	0.1522	0.8804
	95	95	\$950.00	0.4750				
	75	95	\$850.00	0.4250				
	85	85	\$850.00	0.4250				
	55	75	\$650.00	0.3250				
	55	25	\$400.00	0.2000				
s9	175	95	\$1,350.00	0.6750	0.0943	0.1662	1.3522	0.9480
	165	95	\$1,300.00	0.6500				
	165	7	\$860.00	0.4300				
	45	35	\$400.00	0.2000				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s10	194	155	\$1,745.00	0.8725	0.7500	66.0096	0.0177	0.0368
	145	105	\$1,250.00	0.6250				
	175	125	\$1,500.00	0.7500				
	175	125	\$1,500.00	0.7500				
	175	125	\$1,500.00	0.7500				
	175	125	\$1,500.00	0.7500				
s11	185	105	\$1,450.00	0.7250	0.3982	3.8830	0.1909	0.9420
	145	125	\$1,350.00	0.6750				
	145	55	\$1,000.00	0.5000				

Descuento temporal y probabilístico

	175	7	\$910.00	0.4550				
	155	2	\$785.00	0.3925				
	115	2	\$585.00	0.2925				
s13	145	75	\$1,100.00	0.5500	0.3705	49.1430	0.0833	0.5697
	95	75	\$850.00	0.4250				
	65	95	\$800.00	0.4000				
	55	75	\$650.00	0.3250				
	75	75	\$750.00	0.3750				
	75	75	\$750.00	0.3750				
s15	115	165	\$1,400.00	0.7000	0.5269	16.1105	0.0970	0.7633
	135	175	\$1,550.00	0.7750				
	105	165	\$1,350.00	0.6750				
	105	135	\$1,200.00	0.6000				
	145	55	\$1,000.00	0.5000				
	95	85	\$900.00	0.4500				
s16	95	145	\$1,200.00	0.6000	0.0828	0.7467	0.7583	0.9448
	105	75	\$900.00	0.4500				
	65	75	\$700.00	0.3500				
	25	15	\$200.00	0.1000				
	15	6	\$105.00	0.0525				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s17	135	95	\$1,150.00	0.5750	0.2544	5.0633	0.2655	0.9314
	135	75	\$1,050.00	0.5250				
	75	95	\$850.00	0.4250				
	55	75	\$650.00	0.3250				
	95	6	\$505.00	0.2525				
	45	2	\$235.00	0.1175				
s18	135	115	\$1,250.00	0.6250	0.1207	0.2529	0.8629	0.8439
	135	105	\$1,200.00	0.6000				
	125	125	\$1,250.00	0.6250				
	115	2	\$585.00	0.2925				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s19	85	85	\$850.00	0.4250	0.0486	2.0544	0.6436	0.8683
	105	55	\$800.00	0.4000				
	65	15	\$400.00	0.2000				
	6	15	\$105.00	0.0525				
	6	2	\$40.00	0.0200				

Descuento temporal y probabilístico

	2	2	\$20.00	0.0100				
s20	105	15	\$600.00	0.3000	0.0309	3.1699	0.8467	0.9769
	35	15	\$250.00	0.1250				
	7	35	\$210.00	0.1050				
	2	7	\$45.00	0.0225				
	2	7	\$45.00	0.0225				
	2	0	\$10.00	0.0050				
s21	200	125	\$1,625.00	0.8125	0.6159	1002.2183	0.0444	0.3074
	115	125	\$1,200.00	0.6000				
	200	90	\$1,450.00	0.7250				
	125	115	\$1,200.00	0.6000				
	115	115	\$1,150.00	0.5750				
	154	115	\$1,345.00	0.6725				
s22	95	95	\$950.00	0.4750	0.2753	64.8827	0.1742	0.8603
	105	55	\$800.00	0.4000				
	85	55	\$700.00	0.3500				
	65	65	\$650.00	0.3250				
	55	65	\$600.00	0.3000				
	55	2	\$285.00	0.1425				
23	135	135	\$1,350.00	0.6750	0.3643	3.6587	0.2176	0.7869
	135	95	\$1,150.00	0.5750				
	115	115	\$1,150.00	0.5750				
	85	85	\$850.00	0.4250				
	85	85	\$850.00	0.4250				
	25	25	\$250.00	0.1250				
s24	165	135	\$1,500.00	0.7500	0.3205	0.6638	0.3515	0.8527
	165	85	\$1,250.00	0.6250				
	165	130	\$1,475.00	0.7375				
	85	85	\$850.00	0.4250				
	55	65	\$600.00	0.3000				
	55	2	\$285.00	0.1425				
s25	185	200	\$1,925.00	0.9625	0.6609	2.1784	0.0941	0.8950
	200	125	\$1,625.00	0.8125				
	145	145	\$1,450.00	0.7250				
	145	145	\$1,450.00	0.7250				
	135	115	\$1,250.00	0.6250				
	115	135	\$1,250.00	0.6250				

Descuento temporal y probabilístico

s26	75	65	\$700.00	0.3500	0.1617	77.7877	0.2316	0.9754
	65	55	\$600.00	0.3000				
	55	45	\$500.00	0.2500				
	35	45	\$400.00	0.2000				
	25	35	\$300.00	0.1500				
	25	15	\$200.00	0.1000				
s28	125	85	\$1,050.00	0.5250	0.1524	2.8036	0.3935	0.9230
	125	75	\$1,000.00	0.5000				
	85	55	\$700.00	0.3500				
	55	35	\$450.00	0.2250				
	35	10	\$225.00	0.1125				
	25	2	\$135.00	0.0675				
s29	65	95	\$800.00	0.4000	0.0260	1.1492	1.1850	0.9881
	25	45	\$350.00	0.1750				
	7	35	\$210.00	0.1050				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s30	165	105	\$1,350.00	0.6750	0.3676	7.7484	0.1851	0.9018
	135	105	\$1,200.00	0.6000				
	75	85	\$800.00	0.4000				
	105	75	\$900.00	0.4500				
	65	75	\$700.00	0.3500				
	65	45	\$550.00	0.2750				
s31	165	165	\$1,650.00	0.8250	0.5847	17.2815	0.0841	0.9017
	165	115	\$1,400.00	0.7000				
	145	115	\$1,300.00	0.6500				
	155	85	\$1,200.00	0.6000				
	145	85	\$1,150.00	0.5750				
	145	75	\$1,100.00	0.5500				
s32	75	2	\$385.00	0.1925	0.0304	36.2882	0.3987	0.6685
	85	2	\$435.00	0.2175				
	75	2	\$385.00	0.1925				
	7	2	\$45.00	0.0225				
	2	2	\$20.00	0.0100				
	2	2	\$20.00	0.0100				
s33	155	20	\$875.00	0.4375	0.0455	2.0068	0.5559	0.7385
	165	15	\$900.00	0.4500				

Descuento temporal y probabilístico

	155	0	\$775.00	0.3875				
	15	0	\$75.00	0.0375				
	2	0	\$10.00	0.0050				
	2	0	\$10.00	0.0050				
s34	85	85	\$850.00	0.4250	0.2235	16.1759	0.2247	0.7227
	125	85	\$1,050.00	0.5250				
	95	65	\$800.00	0.4000				
	95	45	\$700.00	0.3500				
	45	35	\$400.00	0.2000				
	25	6	\$155.00	0.0775				

ANEXO C (Continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con círculos (condición de magnitud mayor) dentro del Experimento 1. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MAYOR CIRCULOS								
Participante	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	S	R^2
s1	1100	1100	\$11,000.00	0.6875	0.2040	4.2623	0.3235	0.9351
	1100	900	\$10,000.00	0.6250				
	900	300	\$6,000.00	0.3750				
	900	300	\$6,000.00	0.3750				
	400	300	\$3,500.00	0.2188				
	300	100	2000	0.125				
s2	1000	1700	\$13,500.00	0.8438	0.0984	0.0002	126.5838	0.9975
	1100	900	\$10,000.00	0.6250				
	1100	200	\$6,500.00	0.4063				
	900	100	\$5,000.00	0.3125				
	20	20	\$200.00	0.0125				
	20	20	\$200.00	0.0125				
s3	1000	1600	\$13,000.00	0.8125	0.1154	0.7918	0.6200	0.9421
	800	1100	\$9,500.00	0.5938				
	400	1000	\$7,000.00	0.4375				
	500	800	\$6,500.00	0.4063				
	20	20	\$200.00	0.0125				
	20	20	\$200.00	0.0125				
s4	240	240	\$2,400.00	0.1500	0.0159	0.4394	5.2125	0.9934
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
s5	880	240	\$5,600.00	0.3500	0.2562	148.9961	0.0611	0.4204

Descuento temporal y probabilístico

	800	160	\$4,800.00	0.3000				
	800	16	\$4,080.00	0.2550				
	560	160	\$3,600.00	0.2250				
	560	240	\$4,000.00	0.2500				
	800	80	\$4,400.00	0.2750				
s6	900	880	\$8,900.00	0.5563	0.4806	147.4839	0.0162	0.0646
	720	880	\$8,000.00	0.5000				
	880	800	\$8,400.00	0.5250				
	800	720	\$7,600.00	0.4750				
	800	720	\$7,600.00	0.4750				
	800	720	\$7,600.00	0.4750				
s7	360	840	\$6,000.00	0.3750	0.1357	22.4516	0.2900	0.9040
	680	440	\$5,600.00	0.3500				
	440	280	\$3,600.00	0.2250				
	360	280	\$3,200.00	0.2000				
	200	48	\$1,240.00	0.0775				
	320	80	\$2,000.00	0.1250				
s8	760	1000	\$8,800.00	0.5500	0.2843	13.9606	0.2004	0.9676
	760	840	\$8,000.00	0.5000				
	600	760	\$6,800.00	0.4250				
	510	690	\$6,000.00	0.3750				
	360	440	\$4,000.00	0.2500				
	360	280	\$3,200.00	0.2000				
s9	1080	360	\$7,200.00	0.4500	0.0762	1.6953	0.4783	0.6697
	1000	780	\$8,900.00	0.5563				
	840	800	\$8,200.00	0.5125				
	440	16	\$2,280.00	0.1425				
	16	0	\$80.00	0.0050				
	16	0	\$80.00	0.0050				
s10	1000	1000	\$10,000.00	0.6250	0.5027	425.4515	0.0719	0.9142
	1000	1000	\$10,000.00	0.6250				
	1000	800	\$9,000.00	0.5625				
	760	1000	\$8,800.00	0.5500				
	760	840	\$8,000.00	0.5000				
	840	540	\$6,900.00	0.4313				
s11	760	600	\$6,800.00	0.4250	0.2791	28.4765	0.1725	0.5705
	1160	600	\$8,800.00	0.5500				
	1000	600	\$8,000.00	0.5000				

Descuento temporal y probabilístico

	840	680	\$7,600.00	0.4750				
	360	360	\$3,600.00	0.2250				
	200	200	\$2,000.00	0.1250				
s13	840	840	\$8,400.00	0.5250	0.2182	22.4165	0.2287	0.5961
	500	520	\$5,100.00	0.3188				
	680	680	\$6,800.00	0.4250				
	190	200	\$1,950.00	0.1219				
	360	360	\$3,600.00	0.2250				
	360	360	\$3,600.00	0.2250				
s15	1000	510	\$7,550.00	0.4719	0.4217	118.6317	0.0301	0.1643
	680	510	\$5,950.00	0.3719				
	1000	510	\$7,550.00	0.4719				
	1000	510	\$7,550.00	0.4719				
	840	440	\$6,400.00	0.4000				
	840	440	\$6,400.00	0.4000				
s16	760	440	\$6,000.00	0.3750	0.0498	4.0404	0.4952	0.7684
	600	640	\$6,200.00	0.3875				
	380	560	\$4,700.00	0.2938				
	120	16	\$680.00	0.0425				
	40	16	\$280.00	0.0175				
	40	16	\$280.00	0.0175				
s17	760	280	\$5,200.00	0.3250	0.1648	73.7522	0.2179	0.7199
	900	440	\$6,700.00	0.4188				
	360	440	\$4,000.00	0.2500				
	360	440	\$4,000.00	0.2500				
	360	16	\$1,880.00	0.1175				
	360	16	\$1,880.00	0.1175				
s18	1100	900	\$10,000.00	0.6250	0.1177	0.0290	4.0364	0.9281
	1400	1240	\$13,200.00	0.8250				
	1400	900	\$11,500.00	0.7188				
	760	16	\$3,880.00	0.2425				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
s19	600	360	\$4,800.00	0.3000	0.0418	8.9483	0.4981	0.9082
	360	280	\$3,200.00	0.2000				
	200	440	\$3,200.00	0.2000				
	200	16	\$1,080.00	0.0675				
	16	16	\$160.00	0.0100				

Descuento temporal y probabilístico

	16	16	\$160.00	0.0100				
s20	1090	120	\$6,050.00	0.3781	0.1540	18.0175	0.2548	0.6451
	1160	160	\$6,600.00	0.4125				
	1360	160	\$7,600.00	0.4750				
	680	16	\$3,480.00	0.2175				
	360	16	\$1,880.00	0.1175				
	200	16	\$1,080.00	0.0675				
s21	920	560	\$7,400.00	0.4625	0.4064	334.8845	0.0482	0.6187
	920	480	\$7,000.00	0.4375				
	1120	440	\$7,800.00	0.4875				
	960	520	\$7,400.00	0.4625				
	880	360	\$6,200.00	0.3875				
	720	440	\$5,800.00	0.3625				
s22	840	120	\$4,800.00	0.3000	0.1237	129.9558	0.2578	0.9202
	520	48	\$2,840.00	0.1775				
	520	48	\$2,840.00	0.1775				
	520	48	\$2,840.00	0.1775				
	280	48	\$1,640.00	0.1025				
	200	48	\$1,240.00	0.0775				
s23	1180	1000	\$10,900.00	0.6813	0.2726	1.4135	0.3298	0.9293
	1180	680	\$9,300.00	0.5813				
	840	840	\$8,400.00	0.5250				
	760	680	\$7,200.00	0.4500				
	600	120	\$3,600.00	0.2250				
	280	48	\$1,640.00	0.1025				
s24	920	520	\$7,200.00	0.4500	0.3181	31.2111	0.1581	0.5831
	1280	760	\$10,200.00	0.6375				
	1000	440	\$7,200.00	0.4500				
	1080	360	\$7,200.00	0.4500				
	760	200	\$4,800.00	0.3000				
	520	16	\$2,680.00	0.1675				
s25	600	1080	\$8,400.00	0.5250	0.6238	61.5507	0.0114	0.8420
	1200	980	\$10,900.00	0.6813				
	1080	1120	\$11,000.00	0.6875				
	1240	960	\$11,000.00	0.6875				
	1240	680	\$9,600.00	0.6000				
	1180	720	\$9,500.00	0.5938				

Descuento temporal y probabilístico

s26	520	520	\$5,200.00	0.3250	0.1555	51.5971	0.2444	0.7519
	640	640	\$6,400.00	0.4000				
	360	360	\$3,600.00	0.2250				
	270	360	\$3,150.00	0.1969				
	200	280	\$2,400.00	0.1500				
	120	120	\$1,200.00	0.0750				
s28	760	1000	\$8,800.00	0.5500	0.2001	5.8304	0.2984	0.9627
	840	440	\$6,400.00	0.4000				
	760	440	\$6,000.00	0.3750				
	840	200	\$5,200.00	0.3250				
	440	16	\$2,280.00	0.1425				
	360	16	\$1,880.00	0.1175				
s29	360	520	\$4,400.00	0.2750	0.0283	7.5224	0.5452	0.8193
	360	440	\$4,000.00	0.2500				
	520	16	\$2,680.00	0.1675				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
	16	16	\$160.00	0.0100				
s30	920	920	\$9,200.00	0.5750	0.4508	47.4500	0.0573	0.5377
	680	680	\$6,800.00	0.4250				
	840	760	\$8,000.00	0.5000				
	840	760	\$8,000.00	0.5000				
	600	840	\$7,200.00	0.4500				
	640	600	\$6,200.00	0.3875				
s31	1080	840	\$9,600.00	0.6000	0.4153	184.4086	0.1013	0.9218
	1080	440	\$7,600.00	0.4750				
	1080	520	\$8,000.00	0.5000				
	920	560	\$7,400.00	0.4625				
	1080	280	\$6,800.00	0.4250				
	740	280	\$5,100.00	0.3188				
s32	520	360	\$4,400.00	0.2750	0.1923	368.0578	0.0854	0.5054
	520	280	\$4,000.00	0.2500				
	520	360	\$4,400.00	0.2750				
	440	120	\$2,800.00	0.1750				
	520	16	\$2,680.00	0.1675				
	680	16	\$3,480.00	0.2175				
s33	600	1000	\$8,000.00	0.5000	0.0788	1.6243	0.6391	0.9161
	780	480	\$6,300.00	0.3938				

Descuento temporal y probabilístico

	780	16	\$3,980.00	0.2488				
	160	16	\$880.00	0.0550				
	160	16	\$880.00	0.0550				
	160	16	\$880.00	0.0550				
s34	920	840	\$8,800.00	0.5500	0.1060	1.1887	0.5929	0.9075
	1000	680	\$8,400.00	0.5250				
	920	16	\$4,680.00	0.2925				
	440	16	\$2,280.00	0.1425				
	200	16	\$1,080.00	0.0675				
	120	16	\$680.00	0.0425				

ANEXO D

Valore individuales de k y R^2 obtenidos en el Experimento 1 a partir del ajuste del modelo hiperbólico (Ecuación 2) tanto para la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

Participante	Modelo Hiperbólico							
	Cifras Menor		Cifras Mayor		Círculos Menor		Círculos Mayor	
	K	R ²	K	R ²	K	R ²	K	R ²
S1	0.2661	0.990	0.0450	0.980	0.3533	0.820	0.5958	0.880
s2	0.3520	0.880	0.0369	0.980	0.1623	0.850	0.3541	0.980
s3	0.8481	0.930	0.3848	0.950	0.4509	0.740	0.3407	0.930
s4	3.4571	0.890	0.4819	0.860	0.8238	0.800	6.5959	0.880
s5	1.3918	0.930	3.1926	0.982	1.4366	0.870	0.9771	0.750
s6	0.1404	0.853	0.0107	0.900	0.0793	0.860	0.1410	0.720
s7	0.9536	0.976	0.1247	0.901	0.4053	0.880	0.9173	0.830
s8	2.2431	0.851	1.1161	0.715	0.2682	0.800	0.2742	0.930
s9	0.1516	0.902	0.2677	0.762	0.2595	0.940	0.3688	0.670
s10	0.1481	0.879	0.0644	0.932	0.0048	0.560	0.0666	0.920
s11	10.5056	0.967	0.4392	0.843	0.1141	0.930	0.2216	0.530
s13	0.9135	0.969	0.4899	0.863	0.3284	0.740	0.5472	0.660
s15	1.2627	0.932	4.4335	0.059	0.0277	0.910	0.2826	0.100
s16	0.6073	0.982	0.0844	0.909	0.4635	0.940	0.8973	0.710
s17	0.5918	0.950	0.4282	0.386	0.2757	0.910	0.8320	0.550
s18	0.3790	0.940	0.1727	0.744	0.1985	0.850	0.1405	0.810
s19	1.1828	0.949	1.2068	0.900	0.8711	0.850	1.7353	0.820
s20	3.2129	0.772	7.2522	0.966	2.2542	0.980	0.5313	0.520
s21	0.1343	0.880	0.0442	0.864	0.0113	0.110	0.2412	0.470
s22	1.2408	0.875	0.9089	0.927	0.4616	0.770	1.7073	0.870
s23	2.3380	0.719	0.0344	0.910	0.1343	0.780	0.1607	0.940
s24	0.9374	0.801	0.1840	0.918	0.0970	0.880	0.1972	0.580
s25	0.5946	0.566	0.0225	0.475	0.0090	0.610	0.0123	0.070
s26	3.4580	0.643	0.2182	0.915	1.0370	0.850	0.9386	0.610
s28	0.4835	0.955	0.2153	0.800	0.4135	0.910	0.4082	0.910
s29	0.8012	0.776	0.5696	0.792	1.5447	0.990	1.8390	0.750
s30	1.3665	0.403	0.2421	0.964	0.1725	0.890	0.1780	0.460
s31	0.2988	0.982	0.0377	0.875	0.0169	0.620	0.1946	0.800
s32	0.0374	0.916	0.0100	1.000	2.5663	0.500	1.4016	0.490
s33	0.3286	0.900	0.1388	0.930	0.6171	0.720	0.7039	0.910
s34	0.4014	0.952	0.0356	0.990	0.3561	0.640	0.4546	0.910

ANEXO D (continuación)

Valore individuales de k , s y R^2 obtenidos en el Experimento 1 a partir del ajuste del modelo hiperboloide propuesto por Rachlin (Ecuación 4), tanto en la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

	Hiperboloide (Rachlin)											
	Cifras Menor			Cifras Mayor			Círculos Menor			Círculos Mayor		
	K	s	R ²	K	s	R ²	K	s	R ²	K	s	R ²
S1	0.2710	0.9871	0.993	0.1706	0.5556	0.958	0.8029	0.4111	0.906	0.7560	0.4792	0.946
s2	0.3066	1.0943	0.882	0.0023	1.8588	0.997	0.1375	1.0806	0.843	0.4244	0.8650	0.985
s3	1.3886	0.4142	0.986	0.2920	1.2491	0.971	0.7298	0.6386	0.789	0.4795	0.7520	0.957
s4	2.7124	0.7655	0.876	0.6239	1.1349	0.735	8.5372	0.6736	0.890	5.6733	2.3388	0.993
s5	1.5310	0.8467	0.943	3.0298	1.1834	0.995	2.1203	0.4052	0.817	2.1785	0.0805	0.404
s6	0.4393	0.3866	0.844	0.0796	0.5103	0.863	0.6788	0.0712	0.750	0.9440	0.0120	0.066
s7	0.8753	1.1332	0.981	0.2043	0.7503	0.903	0.8078	0.4221	0.879	1.5257	0.3877	0.913
s8	2.8385	0.4969	0.977	1.8527	0.3147	0.922	0.8326	0.2618	0.909	0.7512	0.3345	0.989
s9	0.0011	3.7982	0.995	0.0000	9.1027	0.999	0.2772	0.9599	0.943	0.6463	0.6323	0.719
s10	0.3709	0.5422	0.892	0.0853	0.8970	0.932	0.3041	0.0393	0.032	0.5558	0.1629	0.933
s11	10.6907	0.9204	0.958	0.9007	0.4074	0.949	0.4057	0.3709	0.928	0.7613	0.3185	0.640
s13	1.1591	0.6833	0.977	0.9888	0.3844	0.890	1.0680	0.1311	0.530	1.1343	0.3195	0.565
s15	1.5862	0.6429	0.969	7.1326	0.0378	0.483	0.3285	0.2652	0.820	1.1942	0.0419	0.166
s16	0.7157	0.8316	0.985	0.2238	0.5446	0.908	0.5626	0.8377	0.952	1.2436	0.6177	0.795
s17	0.6609	0.8800	0.953	1.0529	0.3510	0.546	0.6533	0.4278	0.955	1.5567	0.3067	0.747
s18	0.2631	1.2733	0.945	0.3639	0.6397	0.773	0.3013	0.7832	0.857	0.1520	1.0513	0.905
s19	0.8763	1.5514	0.985	0.7406	2.1326	0.999	1.0826	0.7437	0.884	2.1590	0.5849	0.920
s20	3.6862	0.6412	0.793	7.6466	0.7956	0.960	2.3529	0.8934	0.977	1.1021	0.3845	0.690
s21	0.3239	0.5585	0.879	0.1436	0.5377	0.905	0.3828	0.1154	0.274	1.0643	0.0871	0.638
s22	1.6626	0.5483	0.943	1.3410	0.5006	0.923	1.1026	0.2658	0.870	2.5663	0.3117	0.914
s23	3.1293	0.3838	0.918	0.0545	0.8633	0.912	0.4355	0.4087	0.819	0.3846	0.5403	0.967
s24	1.4772	0.4392	0.817	0.5158	0.4062	0.957	0.2502	0.5825	0.883	0.7159	0.2986	0.643
s25	0.8638	0.6572	0.562	0.3050	0.2659	0.573	0.1500	0.3238	0.817	0.4208	0.1134	0.831
s26	4.3872	0.3762	0.874	0.5345	0.4665	0.946	1.7788	0.3064	0.983	1.6404	0.3332	0.773
s28	0.4070	1.1498	0.960	0.5100	0.5220	0.836	0.7286	0.5586	0.948	0.8148	0.4450	0.977
s29	1.2370	0.5017	0.921	0.8519	0.6467	0.846	1.4805	1.0871	0.987	2.2251	0.6298	0.834
s30	2.1065	0.3291	0.668	0.3937	0.6859	0.970	0.5471	0.3325	0.880	0.8636	0.1078	0.535
s31	0.3871	0.8110	0.986	0.2440	0.3808	0.886	0.3128	0.2223	0.838	0.6971	0.2043	0.925
s32	0.0311	1.0638	0.916	0.0076	1.0629	0.999	3.2082	0.4670	0.686	2.6550	0.1095	0.501
s33	0.0346	2.5301	0.971	0.0965	1.2110	0.939	0.8788	0.6803	0.769	0.8770	0.7650	0.923
s34	0.8379	0.3870	0.854	0.0821	0.7342	0.996	0.8869	0.3651	0.778	0.6314	0.7325	0.921

ANEXO D (continuación)

Valores individuales de α , β , λ y R^2 obtenidos en el Experimento 1 a partir del ajuste del modelo aditivo propuesto por Killeen (Ecuación 5), tanto en la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

Modelo Aditivo (Killeen)								
	Menor Cifras				Mayor Cifras			
	α	β	λ	R^2	α	β	λ	R^2
s1	0.0004	0.4909	0.0002	0.9853	0.0043	0.4087	0.0007	0.9809
s2	0.0007	0.7976	0.0002	0.9170	0.0004	0.1149	0.0008	0.7909
s3	0.0003	0.2159	0.0002	0.9786	0.0005	0.8246	0.0001	0.9437
s4	0.0002	0.3554	0.0003	0.8978	0.0001	0.7776	0.0000	0.7808
s5	0.0002	0.4467	0.0002	0.9640	0.0000	0.4990	0.0000	0.9867
s6	0.0004	0.2624	0.0001	0.8316	0.0001	0.4358	0.0000	0.8717
s7	0.0002	0.6173	0.0002	0.9582	0.0001	0.4842	0.0000	0.9009
s8	0.0002	0.2183	0.0002	0.9925	0.0002	0.1644	0.0002	0.9433
s9	0.0032	0.9992	0.0005	0.9512	0.0089	1.2042	0.0014	0.8638
s10	0.0027	0.3671	0.0009	0.9152	0.0047	0.6378	0.0005	0.9574
s11	0.0000	0.2860	0.0001	0.9479	0.0004	0.2432	0.0003	0.9671
s13	0.0002	0.3541	0.0002	0.9588	0.0001	0.2194	0.0000	0.8828
s15	0.0002	0.3210	0.0002	0.9688	0.0000	0.0001	0.0000	0.0627
s16	0.0002	0.5062	0.0001	0.9806	0.0001	0.3761	0.0000	0.8759
s17	0.0001	0.4905	0.0001	0.9315	0.0021	0.2254	0.0015	0.5957
s18	0.0003	0.8918	0.0001	0.9662	0.0001	0.4484	0.0000	0.8346
s19	0.0002	0.8781	0.0001	0.9953	0.0001	1.2270	0.0000	0.9985
s20	0.0001	0.2821	0.0002	0.8039	0.0000	0.2675	0.0000	0.9528
s21	0.0002	0.3736	0.0001	0.8871	0.0000	0.4125	0.0000	0.8904
s22	0.0001	0.2656	0.0001	0.9452	0.0000	0.4125	0.0000	0.9116
s23	0.0001	0.1699	0.0001	0.9404	0.0002	0.6715	0.0000	0.9319
s24	0.0001	0.2205	0.0001	0.7973	0.0001	0.2695	0.0001	0.9592
s25	0.0000	0.3868	0.0000	0.5616	0.0015	0.2083	0.0004	0.5671
s26	0.0002	0.1535	0.0003	0.9035	0.0011	0.3012	0.0005	0.9609
s28	0.0003	0.7853	0.0001	0.9777	0.0026	0.3465	0.0012	0.8765
s29	0.0002	0.2760	0.0002	0.9578	0.0035	0.3870	0.0023	0.8818
s30	0.0002	0.1724	0.0002	0.7085	0.0013	0.4209	0.0005	0.9596
s31	0.0003	0.4945	0.0001	0.9724	0.0016	0.2889	0.0004	0.8720
s32	0.0030	0.7513	0.0002	0.8904	0.0002	0.8942	0.0000	0.9969
s33	0.0006	1.5327	0.0001	0.9712	0.0004	1.2330	0.0000	0.9469
s34	0.0000	0.2174	0.0000	0.8055	0.0003	0.5506	0.0000	0.9895

ANEXO D (continuación)

Valore individuales obtenidos en el Experimento 1 de α , β , λ y R^2 a partir del ajuste del modelo aditivo propuesto por Killeen (Ecuación 5), tanto en la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

	Modelo Aditivo (Killeen)							
	Menor Círculos				Mayor Círculos			
	α	β	λ	R^2	α	β	λ	R^2
s1	0.0014	0.2531	0.0008	0.9289	0.0019	0.2802	0.0012	0.9423
s2	0.0054	0.9776	0.0006	0.8757	0.0003	0.1476	0.0009	0.9717
s3	0.0013	0.3942	0.0007	0.8304	0.0045	0.4809	0.0020	0.9912
s4	0.0003	0.2291	0.0007	0.9015	0.0004	0.7869	0.0007	0.9948
s5	0.0009	0.1808	0.0011	0.7727	0.0008	0.0434	0.0010	0.3885
s6	0.0002	0.0536	0.0001	0.7483	0.0011	0.0087	0.0007	0.0663
s7	0.0010	0.2433	0.0007	0.8596	0.0010	0.2016	0.0010	0.9112
s8	0.0002	0.1721	0.0001	0.9257	0.0012	0.2132	0.0007	0.9950
s9	0.0003	0.6499	0.0001	0.9644	0.0012	0.5132	0.0006	0.7262
s10	0.0002	0.0335	0.0001	0.0312	0.0014	0.1223	0.0006	0.9385
s11	0.0005	0.2582	0.0002	0.9142	2.0119	0.0716	0.0006	0.8208
s13	0.0001	0.0827	0.0001	0.5089	0.0009	0.1722	0.0007	0.5297
s15	0.0014	0.2090	0.0004	0.8303	0.0009	0.0285	0.0007	0.1675
s16	0.0002	0.5347	0.0001	0.9651	0.0011	0.3481	0.0009	0.8311
s17	0.0002	0.2679	0.0001	0.9627	0.0010	0.1709	0.0009	0.7717
s18	0.0002	0.5298	0.0001	0.9010	0.0003	0.7234	0.0001	0.9287
s19	0.0001	0.4318	0.0001	0.9120	0.0000	0.2771	0.0000	0.9425
s20	0.0001	0.4076	0.0001	0.9730	0.0000	0.2333	0.0000	0.7330
s21	0.0002	0.0921	0.0001	0.2673	0.0000	0.0599	0.0000	0.6494
s22	0.0001	0.1607	0.0001	0.8768	0.0000	0.1429	0.0000	0.9011
s23	0.0002	0.2850	0.0001	0.8353	0.0000	0.3619	0.0000	0.9880
s24	0.0000	0.3825	0.0000	0.8965	0.0000	0.3619	0.0000	0.6923
s25	0.0016	0.2721	0.0002	0.8031	0.0012	0.0908	0.0004	0.8256
s26	0.0001	0.1592	0.0001	0.9873	0.0002	0.1790	0.0002	0.7925
s28	0.0002	0.3294	0.0001	0.9605	0.0002	0.2637	0.0001	0.9824
s29	0.0001	0.5504	0.0001	0.9920	0.0001	0.3077	0.0002	0.8647
s30	0.0003	0.2220	0.0001	0.8644	0.0002	0.0755	0.0001	0.5338
s31	0.0007	0.1755	0.0002	0.8224	0.0002	0.1423	0.0001	0.9268
s32	0.0001	0.0561	0.0002	0.4934	0.0001	0.2124	0.0002	0.7237
s33	0.0000	0.4141	0.0000	0.8097	0.0000	0.4763	0.0000	0.9384
s34	0.0002	0.2325	0.0001	0.8219	0.0003	0.4516	0.0001	0.9326

ANEXO E

Punto de equidad subjetiva obtenida con el procedimiento de estimación para cada participante, así como el valor de lambda con el estímulo de 200 y 1600.

200			1600		
Participante	PES	Lambda	Participante	PES	Lambda
s02	196	0.0584	s02	1970	0.0061
s03	201	0.0387	s03	1883	0.0039
s04	176	0.0254	s04	1452	0.0024
s05	190	0.0488	s05	1801	0.0070
s06	214	0.0348	s06	2551	0.0043
s07	187	0.0771	s07	1821	0.0031
s08	201	0.6497	s08	1613	0.0097
s09	191	0.0379	s09	1300	0.0047
s10	235	0.0279	s10	2239	0.0029
s11	167	0.0108	s11	1411	0.0029
s13	234	0.0304	s13	1922	0.0051
s15	172	0.0235	s15	1427	0.0065
s16	191	0.0429	s16	1683	0.0066
s17	247	0.0193	s17	2578	0.0016
s18	185	0.0495	s18	1461	0.0062
s19	176	0.0348	s19	1684	0.0050
s20	148	0.0328	s20	1253	0.0055
s21	190	0.0310	s21	2272	0.0048
s22	191	0.0454	s22	1875	0.0052
s24	184	0.0386	s24	1911	0.0035
s25	197	0.0527	s25	1941	0.0092
s29	208	0.0295	s29	1854	0.0030
s30	205	0.0253	s30	1894	0.0533
s31	195	0.0209	s31	1426	0.0072
s32	234	0.0194	s32	2033	0.0064
s33	201	0.0299	s33	1636	0.0059
s34	165	0.0506	s34	1600	0.0069

ANEXO F

Resultados individuales en la tarea de descuento probabilístico con cifras (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 2. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MENOR CIFRAS (2 000)								
Participante	PI ASC	PI DES	PI	PI. Normalizado	AUC	K	s	R ²
s1	\$70.00	\$48.00	\$59.00	0.03	0.0106	8.7482	8.8529	0.3232
	\$125.00	\$16.00	\$70.50	0.04				
	\$20.00	\$16.00	\$18.00	0.01				
	\$20.00	\$16.00	\$18.00	0.01				
	\$20.00	\$16.00	\$18.00	0.01				
	\$20.00	\$16.00	\$18.00	0.01				
s2	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23	0.0141	93.0390	0.7656	0.8646
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s3	\$1,450.00	\$1,450.00	\$1,450.00	0.73	0.2153	20.7873	0.3418	0.9534
	\$1,450.00	\$1,450.00	\$1,450.00	0.73				
	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48				
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23				
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23				
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.13				
s4	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	1.00	0.1351	7.2148	0.9258	0.8052
	\$750.00	\$900.00	\$825.00	0.41				
	\$350.00	\$350.00	\$350.00	0.18				
	\$20.00	\$700.00	\$360.00	0.18				
	\$20.00	\$650.00	\$335.00	0.17				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s5	\$1,450.00	\$1,450.00	\$1,450.00	0.73	0.2311	15.2980	0.3571	0.9095

	\$1,550.00	\$1,550.00	\$1,550.00	0.78				
	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48				
	\$650.00	\$650.00	\$650.00	0.33				
	\$550.00	\$550.00	\$550.00	0.28				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s6	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23	0.0185	55.4717	1.0837	0.9875
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.13				
	\$35.00	\$35.00	\$35.00	0.02				
	\$35.00	\$35.00	\$35.00	0.02				
	\$35.00	\$35.00	\$35.00	0.02				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s7	\$75.00	\$1,450.00	\$762.50	0.38	0.1108	559.1699	0.2892	0.9751
	\$125.00	\$1,100.00	\$612.50	0.31				
	\$35.00	\$650.00	\$342.50	0.17				
	\$20.00	\$550.00	\$285.00	0.14				
	\$20.00	\$350.00	\$185.00	0.09				
	\$20.00	\$350.00	\$185.00	0.09				
s8	\$550.00	\$1,925.00	\$1,237.50	0.62	0.1933	107.9043	0.2591	0.9971
	\$450.00	\$1,550.00	\$1,000.00	0.50				
	\$250.00	\$1,250.00	\$750.00	0.38				
	\$250.00	\$850.00	\$550.00	0.28				
	\$75.00	\$550.00	\$312.50	0.16				
	\$20.00	\$550.00	\$285.00	0.14				
s9	\$950.00	\$2,000.00	\$1,475.00	0.74	0.2021	23.6243	0.3288	0.9556
	\$650.00	\$1,850.00	\$1,250.00	0.63				
	\$650.00	\$1,450.00	\$1,050.00	0.53				
	\$650.00	\$650.00	\$650.00	0.33				
	\$20.00	\$750.00	\$385.00	0.19				
	\$20.00	\$150.00	\$85.00	0.04				
s10	\$950.00	\$1,925.00	\$1,437.50	0.72	0.1874	28.4402	0.3399	0.9946
	\$950.00	\$1,550.00	\$1,250.00	0.63				
	\$550.00	\$1,100.00	\$825.00	0.41				
	\$350.00	\$850.00	\$600.00	0.30				
	\$175.00	\$450.00	\$312.50	0.16				
	\$175.00	\$175.00	\$175.00	0.09				
s11	\$1,450.00	\$2,000.00	\$1,725.00	0.86	0.1534	8.4330	0.5566	0.9813
	\$850.00	\$2,000.00	\$1,425.00	0.71				
	\$550.00	\$850.00	\$700.00	0.35				
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.25				

Descuento temporal y probabilístico

	\$75.00	\$350.00	\$212.50	0.11				
	\$20.00	\$350.00	\$185.00	0.09				
s12	\$1,350.00	\$1,500.00	\$1,425.00	0.71	0.2640	45.1914	0.2328	0.9594
	\$1,400.00	\$1,200.00	\$1,300.00	0.65				
	\$1,200.00	\$1,000.00	\$1,100.00	0.55				
	\$700.00	\$1,000.00	\$850.00	0.43				
	\$300.00	\$500.00	\$400.00	0.20				
	\$200.00	\$500.00	\$350.00	0.18				
s13	\$1,300.00	\$1,300.00	\$1,300.00	0.65	0.2663	73.9476	0.2119	0.9102
	\$1,300.00	\$1,200.00	\$1,250.00	0.63				
	\$1,300.00	\$1,000.00	\$1,150.00	0.58				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.40				
	\$800.00	\$150.00	\$475.00	0.24				
	\$500.00	\$50.00	\$275.00	0.14				
s14	\$1,000.00	\$900.00	\$950.00	0.48	0.4033	60.4288	0.0517	0.4748
	\$1,000.00	\$900.00	\$950.00	0.48				
	\$1,200.00	\$900.00	\$1,050.00	0.53				
	\$1,300.00	\$800.00	\$1,050.00	0.53				
	\$1,000.00	\$500.00	\$750.00	0.38				
	\$1,200.00	\$100.00	\$650.00	0.33				
s15	\$500.00	\$700.00	\$600.00	0.30	0.0889	640.4013	0.2633	0.7799
	\$1,000.00	\$700.00	\$850.00	0.43				
	\$500.00	\$600.00	\$550.00	0.28				
	\$200.00	\$500.00	\$350.00	0.18				
	\$100.00	\$100.00	\$100.00	0.05				
	\$100.00	\$50.00	\$75.00	0.04				
s16	\$1,106.25	\$1,106.25	\$1,106.25	0.55	0.171	94.0953	0.2938	0.9504
	\$1,081.25	\$1,081.25	\$1,081.25	0.54				
	\$646.25	\$646.25	\$646.25	0.32				
	\$467.50	\$467.50	\$467.50	0.23				
	\$367.50	\$367.50	\$367.50	0.18				
	\$102.50	\$102.50	\$102.50	0.05				
s17	\$1,700.00	\$1,700.00	\$1,700.00	0.85	0.0474	0.0027	###	0.9577
	\$1,700.00	\$1,700.00	\$1,700.00	0.85				
	\$1,400.00	\$1,400.00	\$1,400.00	0.70				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				

Descuento temporal y probabilístico

s18	\$1,950.00	\$1,950.00	\$1,950.00	0.98	0.1883	9.6237	0.4753	0.9253
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.60				
	\$900.00	\$900.00	\$900.00	0.45				
	\$500.00	\$500.00	\$500.00	0.25				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.20				
	\$100.00	\$100.00	\$100.00	0.05				
s19	\$1,000.00	\$1,200.00	\$1,100.00	0.55	0.0749	39.0223	0.4269	0.9232
	\$1,200.00	\$900.00	\$1,050.00	0.53				
	\$1,000.00	\$600.00	\$800.00	0.40				
	\$100.00	\$400.00	\$250.00	0.13				
	\$100.00	\$50.00	\$75.00	0.04				
	\$50.00	\$50.00	\$50.00	0.03				
s20	\$1,700.00	\$1,700.00	\$1,700.00	0.85	0.1345	6.5460	0.5717	0.9917
	\$1,500.00	\$1,300.00	\$1,400.00	0.70				
	\$1,000.00	\$900.00	\$950.00	0.48				
	\$900.00	\$300.00	\$600.00	0.30				
	\$100.00	\$150.00	\$125.00	0.06				
	\$100.00	\$50.00	\$75.00	0.04				
s21	\$1,000.00	\$1,500.00	\$1,250.00	0.63	0.1028	29.7232	0.3936	0.9092
	\$900.00	\$1,300.00	\$1,100.00	0.55				
	\$700.00	\$1,300.00	\$1,000.00	0.50				
	\$50.00	\$800.00	\$425.00	0.21				
	\$20.00	\$200.00	\$110.00	0.06				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s22	\$1,800.00	\$1,700.00	\$1,750.00	0.88	0.3273	11.2428	0.2777	0.9945
	\$1,800.00	\$1,500.00	\$1,650.00	0.83				
	\$1,500.00	\$900.00	\$1,200.00	0.60				
	\$1,000.00	\$700.00	\$850.00	0.43				
	\$700.00	\$500.00	\$600.00	0.30				
	\$500.00	\$400.00	\$450.00	0.23				
s23	\$1,200.00	\$1,700.00	\$1,450.00	0.725	0.165	12.1570	0.4587	0.9383
	\$1,200.00	\$1,900.00	\$1,550.00	0.775				
	\$1,000.00	\$400.00	\$700.00	0.35				
	\$800.00	\$500.00	\$650.00	0.325				
	\$400.00	\$100.00	\$250.00	0.125				
	\$100.00	\$50.00	\$75.00	0.0375				
s24	\$1,000.00	\$1,500.00	\$1,250.00	0.63	0.032	10.3544	0.8815	0.9772
	\$700.00	\$1,500.00	\$1,100.00	0.55				
	\$50.00	\$1,000.00	\$525.00	0.26				

Descuento temporal y probabilístico

	\$20.00	\$100.00	\$60.00	0.03				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s25	\$1,950.00	\$1,950.00	\$1,950.00	0.98	0.548	12.5678	0.1318	0.8842
	\$1,800.00	\$1,500.00	\$1,650.00	0.83				
	\$1,950.00	\$1,500.00	\$1,725.00	0.86				
	\$1,500.00	\$1,000.00	\$1,250.00	0.63				
	\$1,000.00	\$900.00	\$950.00	0.48				
	\$1,300.00	\$900.00	\$1,100.00	0.55				
s26	\$1,500.00	\$1,300.00	\$1,400.00	0.70	0.223	48.4978	0.2733	0.9608
	\$1,300.00	\$1,000.00	\$1,150.00	0.58				
	\$1,000.00	\$900.00	\$950.00	0.48				
	\$600.00	\$700.00	\$650.00	0.33				
	\$400.00	\$500.00	\$450.00	0.23				
	\$100.00	\$200.00	\$150.00	0.08				
s27	\$800.00	\$1,400.00	\$1,100.00	0.55	0.15	183.0402	0.3090	0.8694
	\$800.00	\$400.00	\$600.00	0.30				
	\$500.00	\$500.00	\$500.00	0.25				
	\$400.00	\$300.00	\$350.00	0.18				
	\$600.00	\$100.00	\$350.00	0.18				
	\$200.00	\$20.00	\$110.00	0.06				
s28	\$1,900.00	\$1,700.00	\$1,800.00	0.90	0.418	2.9760	0.3059	0.9687
	\$1,800.00	\$1,600.00	\$1,700.00	0.85				
	\$1,900.00	\$1,500.00	\$1,700.00	0.85				
	\$1,300.00	\$1,000.00	\$1,150.00	0.58				
	\$1,000.00	\$500.00	\$750.00	0.38				
	\$800.00	\$300.00	\$550.00	0.28				
s29	1420.00	1420.00	1420	0.71	0.156	17.2645	0.4159	0.9867
	1360.00	1360.00	1360	0.68				
	860.00	860.00	860	0.43				
	500.00	500.00	500	0.25				
	240.00	240.00	240	0.12				
	140.00	140.00	140	0.07				
s30	1530.00	1530	1530	0.765	0.235	21.6661	0.3048	0.9938
	1410.00	1410	1410	0.705				
	1030.00	1030	1030	0.515				
	647.00	647	647	0.3235				
	386.00	386	386	0.193				
	333.00	333	333	0.17				

ANEXO F (continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento probabilístico con cifras (condición de magnitud mayor) dentro del Experimento 2. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MAYOR CIFRAS (16 000)								
Participante	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	s	R ²
s1	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.06	0.012	231.68	1.00	0.83
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s2	\$1,400.00	\$1,400.00	\$1,400.00	0.09	0.020	41173.74	0.31	0.91
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.06				
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.06				
	\$600.00	\$600.00	\$600.00	0.04				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s3	\$15,600.00	\$15,600.00	\$15,600.00	0.98	0.135	0.0023	437.4101	0.9866
	\$15,600.00	\$15,600.00	\$15,600.00	0.98				
	\$10,800.00	\$10,800.00	\$10,800.00	0.68				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$1,400.00	\$1,400.00	\$1,400.00	0.09				
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.06				
s4	\$15,400.00	\$16,000.00	\$15,700.00	0.98	0.129	0.5729	1.8356	0.9976
	\$11,600.00	\$16,000.00	\$13,800.00	0.86				
	\$10,800.00	\$10,800.00	\$10,800.00	0.68				
	\$1,000.00	\$9,200.00	\$5,100.00	0.32				
	\$160.00	\$1,000.00	\$580.00	0.04				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s5	\$8,300.00	\$8,300.00	\$8,300.00	0.52	0.084	102.5462	0.3820	0.9290

Descuento temporal y probabilístico

	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$3,600.00	\$4,400.00	\$4,000.00	0.25				
	\$1,400.00	\$5,600.00	\$3,500.00	0.22				
	\$600.00	\$600.00	\$600.00	0.04				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s6	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18	0.036	725.6549	0.4476	0.9362
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.06				
	\$600.00	\$600.00	\$600.00	0.04				
	\$300.00	\$300.00	\$300.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s7	\$1,400.00	\$2,800.00	\$2,100.00	0.13	0.026	3446.0371	0.3872	0.9862
	\$1,400.00	\$2,000.00	\$1,700.00	0.11				
	\$600.00	\$1,000.00	\$800.00	0.05				
	\$280.00	\$1,000.00	\$640.00	0.04				
	\$280.00	\$280.00	\$280.00	0.02				
	\$280.00	\$280.00	\$280.00	0.02				
s8	\$7,600.00	\$13,200.00	\$10,400.00	0.65	0.097	30.4195	0.4219	0.9543
	\$4,400.00	\$11,600.00	\$8,000.00	0.50				
	\$3,600.00	\$10,000.00	\$6,800.00	0.43				
	\$2,000.00	\$4,400.00	\$3,200.00	0.20				
	\$1,600.00	\$160.00	\$880.00	0.06				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s9	\$4,000.00	\$16,000.00	\$10,000.00	0.63	0.118	1.8883	1.0840	0.8626
	\$14,400.00	\$16,000.00	\$15,200.00	0.95				
	\$7,600.00	\$10,800.00	\$9,200.00	0.58				
	\$3,600.00	\$2,000.00	\$2,800.00	0.18				
	\$160.00	\$2,800.00	\$1,480.00	0.09				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s10	\$3,600.00	\$13,600.00	\$8,600.00	0.54	0.193	182.7555	0.2484	0.9468
	\$6,800.00	\$10,000.00	\$8,400.00	0.53				
	\$3,600.00	\$5,200.00	\$4,400.00	0.28				
	\$3,600.00	\$4,400.00	\$4,000.00	0.25				
	\$2,000.00	\$3,600.00	\$2,800.00	0.18				
	\$1,000.00	\$3,600.00	\$2,300.00	0.14				
s11	\$16,000.00	\$16,000.00	\$16,000.00	1.00	0.112	0.6639	2.2373	0.9926
	\$14,800.00	\$13,100.00	\$13,950.00	0.87				
	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00	0.55				
	\$2,800.00	\$3,600.00	\$3,200.00	0.20				

Descuento temporal y probabilístico

	\$160.00	\$2,000.00	\$1,080.00	0.07				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s12	\$15,200.00	\$13,699.00	\$14,449.50	0.90	0.340	5.1815	0.3294	0.9914
	\$15,200.00	\$13,600.00	\$14,400.00	0.90				
	\$11,200.00	\$9,600.00	\$10,400.00	0.65				
	\$8,000.00	\$8,000.00	\$8,000.00	0.50				
	\$4,800.00	\$4,800.00	\$4,800.00	0.30				
	\$4,000.00	\$2,400.00	\$3,200.00	0.20				
s13	\$15,200.00	\$14,400.00	\$14,800.00	0.93	0.246	2.6766	0.5455	0.9822
	\$13,600.00	\$13,600.00	\$13,600.00	0.85				
	\$10,400.00	\$9,600.00	\$10,000.00	0.63				
	\$8,000.00	\$7,200.00	\$7,600.00	0.48				
	\$3,200.00	\$3,200.00	\$3,200.00	0.20				
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.04				
s14	\$5,600.00	\$11,200.00	\$8,400.00	0.53	0.149	60.6451	0.2988	0.8607
	\$8,000.00	\$12,800.00	\$10,400.00	0.65				
	\$5,600.00	\$8,000.00	\$6,800.00	0.43				
	\$3,200.00	\$6,400.00	\$4,800.00	0.30				
	\$1,200.00	\$1,600.00	\$1,400.00	0.09				
	\$1,200.00	\$800.00	\$1,000.00	0.06				
s15	\$10,400.00	\$6,400.00	\$8,400.00	0.53	0.087	78.9598	0.3846	0.9777
	\$8,000.00	\$4,800.00	\$6,400.00	0.40				
	\$6,400.00	\$3,200.00	\$4,800.00	0.30				
	\$4,800.00	\$800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.05				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.03				
s16	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.33	0.055	394.3620	0.3755	0.9571
	\$345.00	\$345.00	\$345.00	0.22				
	\$240.00	\$240.00	\$240.00	0.15				
	\$207.00	\$207.00	\$207.00	0.13				
	\$44.00	\$44.00	\$44.00	0.03				
	\$22.00	\$22.00	\$22.00	0.01				
s17	\$15,600.00	\$13,600.00	\$14,600.00	0.91	0.019	0.0269	197.2149	0.9689
	\$2,400.00	\$14,400.00	\$8,400.00	0.53				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				

Descuento temporal y probabilístico

s18	\$15,200.00	\$15,200.00	\$15,200.00	0.95	0.070	0.0453	71.1721	0.9763
	\$11,200.00	\$11,200.00	\$11,200.00	0.70				
	\$3,200.00	\$3,200.00	\$3,200.00	0.20				
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.08				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.03				
	\$1,400.00	\$1,400.00	\$1,400.00	0.09				
s19	\$12,000.00	\$14,400.00	\$13,200.00	0.83	0.174	17.3539	0.3581	0.8867
	\$14,400.00	\$3,200.00	\$8,800.00	0.55				
	\$10,400.00	\$7,200.00	\$8,800.00	0.55				
	\$8,000.00	\$5,600.00	\$6,800.00	0.43				
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.08				
	\$1,600.00	\$160.00	\$880.00	0.06				
s20	\$15,200.00	\$8,000.00	\$11,600.00	0.73	0.116	5.0005	0.6117	
	\$14,400.00	\$9,600.00	\$12,000.00	0.75				
	\$13,600.00	\$4,800.00	\$9,200.00	0.58				
	\$7,200.00	\$3,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$400.00	\$160.00	\$280.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s21	\$9,600.00	\$9,600.00	\$9,600.00	0.60	0.086	41.2507	0.4243	0.9573
	\$7,200.00	\$8,000.00	\$7,600.00	0.48				
	\$4,000.00	\$5,600.00	\$4,800.00	0.30				
	\$3,200.00	\$4,800.00	\$4,000.00	0.25				
	\$160.00	\$400.00	\$280.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s22	\$16,000.00	\$12,800.00	\$14,400.00	0.90	0.244	8.1899	0.3983	0.9627
	\$15,200.00	\$9,600.00	\$12,400.00	0.78				
	\$10,400.00	\$8,000.00	\$9,200.00	0.58				
	\$5,600.00	\$2,400.00	\$4,000.00	0.25				
	\$5,600.00	\$2,400.00	\$4,000.00	0.25				
	\$4,000.00	\$800.00	\$2,400.00	0.15				
s23	\$1,200.00	\$4,400.00	\$2,800.00	0.175	0.021	391.6868	0.4270	0.5956
	\$9,600.00	\$2,000.00	\$5,800.00	0.3625				
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.075				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.025				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s24	\$16,000.00	\$800.00	\$8,400.00	0.53	0.023	9.8166	1.1979	0.9440
	\$16,000.00	\$400.00	\$8,200.00	0.51				
	\$3,200.00	\$160.00	\$1,680.00	0.11				

Descuento temporal y probabilístico

	\$400.00	\$160.00	\$280.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s25	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	0.94	0.039	0.0047	358.9304	0.9949
	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00	0.88				
	\$8,000.00	\$8,000.00	\$8,000.00	0.50				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$120.00	\$120.00	\$120.00	0.01				
	\$120.00	\$120.00	\$120.00	0.01				
s26	\$11,200.00	\$10,400.00	\$10,800.00	0.68	0.074	10.8251	0.6359	0.9761
	\$9,600.00	\$11,200.00	\$10,400.00	0.65				
	\$2,400.00	\$9,600.00	\$6,000.00	0.38				
	\$1,200.00	\$3,200.00	\$2,200.00	0.14				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.03				
	\$800.00	\$160.00	\$480.00	0.03				
s27	\$7,200.00	\$7,200.00	\$7,200.00	0.45	0.040	60.2341	0.4344	0.8408
	\$8,000.00	\$7,200.00	\$7,600.00	0.48				
	\$4,000.00	\$8,000.00	\$6,000.00	0.38				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.05				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s28	\$12,000.00	\$10,400.00	\$11,200.00	0.70	0.358	41.0921	0.1859	0.8622
	\$14,400.00	\$9,600.00	\$12,000.00	0.75				
	\$11,200.00	\$9,600.00	\$10,400.00	0.65				
	\$10,400.00	\$7,200.00	\$8,800.00	0.55				
	\$7,200.00	\$3,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$5,600.00	\$400.00	\$3,000.00	0.19				
s29	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00	0.55	0.095	40.4501	0.4500	0.9722
	\$8,480.00	\$8,480.00	\$8,480.00	0.53				
	\$4,160.00	\$4,160.00	\$4,160.00	0.26				
	\$2,240.00	\$2,240.00	\$2,240.00	0.14				
	\$1,120.00	\$1,120.00	\$1,120.00	0.07				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.05				
s30	\$10,040.00	\$10,040.00	\$10,040.00	0.6275	0.082	17.1774	0.5770	0.9744
	\$9,600.00	\$9,600.00	\$9,600.00	0.6				
	\$4,976.00	\$4,976.00	\$4,976.00	0.311				
	\$1,768.00	\$1,768.00	\$1,768.00	0.1105				
	\$944.00	\$944.00	\$944.00	0.059				
	\$600.00	\$600.00	\$600.00	0.0375				

ANEXO F (continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento probabilístico con círculos (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 2. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MENOR CÍRCULOS (200)								
Participante	PI ASC	PI DES	PI	PI Normalizado	AUC	K	s	R²
s1	\$650.00	\$150.00	\$400.00	0.20	0.013	39.3257	1.4317	0.9946
	\$350.00	\$20.00	\$185.00	0.09				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s2	\$650.00	\$650.00	\$650.00	0.33	0.014	5.3563	4.5012	0.9974
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.13				
	\$60.00	\$60.00	\$60.00	0.03				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s3	\$1,450.00	\$1,050.00	\$1,250.00	0.63	0.255	80.9950	0.2207	0.9094
	\$1,450.00	\$1,050.00	\$1,250.00	0.63				
	\$1,250.00	\$850.00	\$1,050.00	0.53				
	\$850.00	\$650.00	\$750.00	0.38				
	\$550.00	\$450.00	\$500.00	0.25				
	\$250.00	\$150.00	\$200.00	0.10				
s4	\$250.00	\$1,150.00	\$700.00	0.35	0.023	40.9136	0.8816	0.9768
	\$150.00	\$850.00	\$500.00	0.25				
	\$150.00	\$20.00	\$85.00	0.04				
	\$150.00	\$20.00	\$85.00	0.04				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s5	\$850.00	\$850.00	\$850.00	0.43	0.073	123.4328	0.3807	0.9651

Descuento temporal y probabilístico

	\$750.00	\$850.00	\$800.00	0.40				
	\$350.00	\$650.00	\$500.00	0.25				
	\$350.00	\$150.00	\$250.00	0.13				
	\$150.00	\$60.00	\$105.00	0.05				
	\$60.00	\$20.00	\$40.00	0.02				
s6	\$550.00	\$1,050.00	\$800.00	0.40	0.029	63.5124	0.5524	0.9548
	\$550.00	\$950.00	\$750.00	0.38				
	\$250.00	\$450.00	\$350.00	0.18				
	\$150.00	\$20.00	\$85.00	0.04				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s7	\$850.00	\$750.00	\$800.00	0.40	0.061	147.9658	0.4539	0.9602
	\$550.00	\$350.00	\$450.00	0.23				
	\$250.00	\$450.00	\$350.00	0.18				
	\$250.00	\$60.00	\$155.00	0.08				
	\$150.00	\$60.00	\$105.00	0.05				
	\$60.00	\$60.00	\$60.00	0.03				
s8	\$850.00	\$950.00	\$900.00	0.45	0.155	407.8620	0.2262	0.8924
	\$750.00	\$950.00	\$850.00	0.43				
	\$650.00	\$950.00	\$800.00	0.40				
	\$350.00	\$650.00	\$500.00	0.25				
	\$150.00	\$350.00	\$250.00	0.13				
	\$150.00	\$150.00	\$150.00	0.08				
s9	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48	0.219	772.9053	0.1707	0.8789
	\$750.00	\$1,250.00	\$1,000.00	0.50				
	\$850.00	\$950.00	\$900.00	0.45				
	\$450.00	\$650.00	\$550.00	0.28				
	\$150.00	\$550.00	\$350.00	0.18				
	\$250.00	\$500.00	\$375.00	0.19				
s10	\$250.00	\$1,150.00	\$700.00	0.35	0.214	42485.0443	0.1209	0.7874
	\$450.00	\$1,250.00	\$850.00	0.43				
	\$350.00	\$850.00	\$600.00	0.30				
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.25				
	\$450.00	\$250.00	\$350.00	0.18				
	\$550.00	\$350.00	\$450.00	0.23				
s11	\$250.00	\$1,150.00	\$700.00	0.35	0.210	1798	0.1103	0.9230
	\$450.00	\$950.00	\$700.00	0.35				
	\$350.00	\$850.00	\$600.00	0.30				
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.25				

Descuento temporal y probabilístico

	\$450.00	\$250.00	\$350.00	0.18				
	\$550.00	\$300.00	\$425.00	0.21				
s12	\$1,350.00	\$1,250.00	\$1,300.00	0.65	0.346	579.3378	0.1299	0.9662
	\$1,150.00	\$1,050.00	\$1,100.00	0.55				
	\$950.00	\$1,050.00	\$1,000.00	0.50				
	\$950.00	\$850.00	\$900.00	0.45				
	\$550.00	\$650.00	\$600.00	0.30				
	\$550.00	\$650.00	\$600.00	0.30				
s13	\$1,850.00	\$1,750.00	\$1,800.00	0.90	0.370	5.5998	0.2917	0.9770
	\$1,850.00	\$1,550.00	\$1,700.00	0.85				
	\$1,350.00	\$1,350.00	\$1,350.00	0.68				
	\$1,250.00	\$1,150.00	\$1,200.00	0.60				
	\$650.00	\$550.00	\$600.00	0.30				
	\$350.00	\$550.00	\$450.00	0.23				
s14	\$1,350.00	\$1,750.00	\$1,550.00	0.78	0.256	20.7187	0.2691	0.9222
	\$1,450.00	\$1,250.00	\$1,350.00	0.68				
	\$1,350.00	\$1,300.00	\$1,325.00	0.66				
	\$650.00	\$950.00	\$800.00	0.40				
	\$350.00	\$300.00	\$325.00	0.16				
	\$350.00	\$500.00	\$425.00	0.21				
s15	\$850.00	\$1,250.00	\$1,050.00	0.53	0.144	82.9701	0.3032	0.9331
	\$1,250.00	\$1,050.00	\$1,150.00	0.58				
	\$850.00	\$550.00	\$700.00	0.35				
	\$450.00	\$550.00	\$500.00	0.25				
	\$250.00	\$150.00	\$200.00	0.10				
	\$250.00	\$60.00	\$155.00	0.08				
s16	\$1,425.00	\$1,425.00	\$1,425.00	0.71	0.301	85.7469	0.1862	0.9468
	\$1,225.00	\$1,225.00	\$1,225.00	0.61				
	\$1,162.50	\$1,162.50	\$1,162.50	0.58				
	\$850.00	\$850.00	\$850.00	0.43				
	\$462.50	\$462.50	\$462.50	0.23				
	\$512.50	\$512.50	\$512.50	0.26				
s17	\$1,362.50	\$1,362.50	\$1,362.50	0.68	0.323	197.4408	0.1566	0.9613
	\$1,162.50	\$1,162.50	\$1,162.50	0.58				
	\$1,081.25	\$1,081.25	\$1,081.25	0.54				
	\$875.00	\$875.00	\$875.00	0.44				
	\$531.25	\$531.25	\$531.25	0.27				
	\$556.25	\$556.25	\$556.25	0.28				

Descuento temporal y probabilístico

s18	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48	0.134	190.3219	0.2951	0.9890
	\$850.00	\$850.00	\$850.00	0.43				
	\$550.00	\$550.00	\$550.00	0.28				
	\$350.00	\$350.00	\$350.00	0.18				
	\$250.00	\$250.00	\$250.00	0.13				
	\$150.00	\$150.00	\$150.00	0.08				
s19	\$1,350.00	\$1,150.00	\$1,250.00	0.63	0.239	175.9316	0.2355	0.7334
	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48				
	\$350.00	\$1,050.00	\$700.00	0.35				
	\$350.00	\$100.00	\$225.00	0.11				
	\$650.00	\$650.00	\$650.00	0.33				
	\$550.00	\$100.00	\$325.00	0.16				
s20	\$1,350.00	\$1,450.00	\$1,400.00	0.70	0.239	39.2069	0.2528	0.8348
	\$1,150.00	\$1,250.00	\$1,200.00	0.60				
	\$950.00	\$1,350.00	\$1,150.00	0.58				
	\$650.00	\$1,350.00	\$1,000.00	0.50				
	\$650.00	\$60.00	\$355.00	0.18				
	\$150.00	\$60.00	\$105.00	0.05				
s21	\$950.00	\$950.00	\$950.00	0.48	0.123	176.5761	0.2975	0.9519
	\$850.00	\$850.00	\$850.00	0.43				
	\$350.00	\$750.00	\$550.00	0.28				
	\$350.00	\$650.00	\$500.00	0.25				
	\$250.00	\$80.00	\$165.00	0.08				
	\$150.00	\$20.00	\$85.00	0.04				
s22	\$1,850.00	\$2,000.00	\$1,925.00	0.96	0.444	2.1783	0.3167	0.9706
	\$1,980.00	\$2,000.00	\$1,990.00	1.00				
	\$1,750.00	\$1,650.00	\$1,700.00	0.85				
	\$850.00	\$1,350.00	\$1,100.00	0.55				
	\$750.00	\$950.00	\$850.00	0.43				
	\$450.00	\$750.00	\$600.00	0.30				
s23	\$950.00	\$650.00	\$800.00	0.40	0.066	37.3033	0.4812	0.6975
	\$850.00	\$200.00	\$525.00	0.26				
	\$450.00	\$350.00	\$400.00	0.20				
	\$150.00	\$350.00	\$250.00	0.13				
	\$20.00	\$150.00	\$85.00	0.04				
	\$20.00	\$20.00	\$20.00	0.01				
s24	\$1,450.00	\$1,450.00	\$1,450.00	0.73	0.153	16.1782	0.4365	0.9905
	\$1,450.00	\$1,250.00	\$1,350.00	0.68				
	\$650.00	\$450.00	\$550.00	0.28				

Descuento temporal y probabilístico

	\$650.00	\$350.00	\$500.00	0.25				
	\$350.00	\$150.00	\$250.00	0.13				
	\$150.00	\$70.00	\$110.00	0.06				
s25	\$2,000.00	\$1,650.00	\$1,825.00	0.91	0.481	1.3857	0.3349	0.8793
	\$2,000.00	\$1,150.00	\$1,575.00	0.79				
	\$2,000.00	\$1,250.00	\$1,625.00	0.81				
	\$2,000.00	\$1,250.00	\$1,625.00	0.81				
	\$550.00	\$900.00	\$725.00	0.36				
	\$550.00	\$800.00	\$675.00	0.34				
s26	\$1,980.00	\$1,600.00	\$1,790.00	0.90	0.135	7.2579	0.5637	0.9603
	\$1,400.00	\$1,100.00	\$1,250.00	0.63				
	\$1,400.00	\$700.00	\$1,050.00	0.53				
	\$500.00	\$300.00	\$400.00	0.20				
	\$200.00	\$100.00	\$150.00	0.08				
	\$100.00	\$300.00	\$200.00	0.10				
s27	\$1,150.00	\$1,150.00	\$1,150.00	0.58	0.089	31.7525	0.4796	0.9714
	\$1,150.00	\$1,050.00	\$1,100.00	0.55				
	\$350.00	\$650.00	\$500.00	0.25				
	\$350.00	\$350.00	\$350.00	0.18				
	\$150.00	\$60.00	\$105.00	0.05				
	\$60.00	\$60.00	\$60.00	0.03				
s28	\$1,450.00	\$1,450.00	\$1,450.00	0.73	0.406	96.3240	0.1434	0.8128
	\$1,350.00	\$1,350.00	\$1,350.00	0.68				
	\$1,250.00	\$1,250.00	\$1,250.00	0.63				
	\$1,250.00	\$1,250.00	\$1,250.00	0.63				
	\$750.00	\$750.00	\$750.00	0.38				
	\$450.00	\$450.00	\$450.00	0.23				
s29	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.60	0.204	124.2558	0.2491	0.9742
	\$1,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	0.50				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.40				
	\$525.00	\$525.00	\$525.00	0.26				
	\$418.33	\$418.33	\$418.33	0.21				
	\$193.33	\$193.33	\$193.33	0.10				
s30	\$1,391.67	\$1,391.67	\$1,391.67	0.70	0.221	17.5594	0.3385	0.9408
	\$1,588.33	\$1,588.33	\$1,588.33	0.79				
	\$966.67	\$966.67	\$966.67	0.48				
	\$616.67	\$616.67	\$616.67	0.31				
	\$395.00	\$395.00	\$395.00	0.20				
	\$240.00	\$240.00	\$240.00	0.12				

ANEXO F (continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento probabilístico con círculos (condición de magnitud mayor) dentro del Experimento 2. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MAYOR CÍRCULOS (1 600)								
Participante	PI ASC	PI DES	PI	PI Normalizado	AUC	K	s	R ²
S1	\$3,600.00	\$3,600.00	\$3,600.00	0.23	0.120	2.01537	15.42461	0.95603
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s2	\$6,000.00	\$160.00	\$3,080.00	0.19	0.013	6.89473	5.13881	0.99573
	\$2,000.00	\$160.00	\$1,080.00	0.07				
	\$480.00	\$160.00	\$320.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s3	\$7,500.00	\$10,000.00	\$8,750.00	0.55	0.201	44.90634	0.28143	0.81680
	\$12,400.00	\$12,000.00	\$12,200.00	0.76				
	\$9,200.00	\$5,200.00	\$7,200.00	0.45				
	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$3,600.00	\$2,000.00	\$2,800.00	0.18				
	\$2,000.00	\$480.00	\$1,240.00	0.08				
s4	\$5,200.00	\$1,200.00	\$3,200.00	0.20	0.012	4.13687	8.30691	0.96410
	\$480.00	\$160.00	\$320.00	0.02				
	\$480.00	\$160.00	\$320.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s5	\$2,800.00	\$10,000.00	\$6,400.00	0.40	0.105	398.0	0.26688	0.81289

	\$3,600.00	\$7,600.00	\$5,600.00	0.35				
	\$2,800.00	\$9,600.00	\$6,200.00	0.39				
	\$2,000.00	\$2,800.00	\$2,400.00	0.15				
	\$1,200.00	\$2,000.00	\$1,600.00	0.10				
	\$480.00	\$160.00	\$320.00	0.02				
s6	\$6,000.00	\$3,600.00	\$4,800.00	0.30	0.020	104.61	0.62205	0.98658
	\$4,400.00	\$2,800.00	\$3,600.00	0.23				
	\$2,000.00	\$1,200.00	\$1,600.00	0.10				
	\$480.00	\$160.00	\$320.00	0.02				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s7	\$2,800.00	\$4,400.00	\$3,600.00	0.23	0.093	14667.118	0.20510	0.90049
	\$4,400.00	\$3,600.00	\$4,000.00	0.25				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$2,800.00	\$2,000.00	\$2,400.00	0.15				
	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	0.08				
	\$1,200.00	\$480.00	\$840.00	0.05				
s8	\$6,000.00	\$6,800.00	\$6,400.00	0.40	0.085	264.132	0.31627	0.95823
	\$5,200.00	\$6,000.00	\$5,600.00	0.35				
	\$3,600.00	\$5,200.00	\$4,400.00	0.28				
	\$2,800.00	\$2,000.00	\$2,400.00	0.15				
	\$1,200.00	\$480.00	\$840.00	0.05				
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.04				
s9	\$5,600.00	\$13,200.00	\$9,400.00	0.59	0.211	253.182	0.23942	0.83216
	\$3,600.00	\$10,000.00	\$6,800.00	0.43				
	\$2,400.00	\$4,000.00	\$3,200.00	0.20				
	\$2,000.00	\$7,200.00	\$4,600.00	0.29				
	\$2,000.00	\$4,400.00	\$3,200.00	0.20				
	\$2,000.00	\$2,800.00	\$2,400.00	0.15				
s10	\$3,600.00	\$5,200.00	\$4,400.00	0.28	0.130	13829.22	0.18193	0.86078
	\$4,400.00	\$5,600.00	\$5,000.00	0.31				
	\$3,600.00	\$2,800.00	\$3,200.00	0.20				
	\$2,800.00	\$1,200.00	\$2,000.00	0.13				
	\$3,600.00	\$480.00	\$2,040.00	0.13				
	\$3,600.00	\$160.00	\$1,880.00	0.12				
s11	\$3,600.00	\$9,600.00	\$6,600.00	0.41	0.144	1021.21	0.23684	0.86261
	\$4,400.00	\$6,000.00	\$5,200.00	0.33				
	\$3,600.00	\$2,800.00	\$3,200.00	0.20				
	\$2,800.00	\$1,200.00	\$2,000.00	0.13				

Descuento temporal y probabilístico

	\$3,600.00	\$4,800.00	\$4,200.00	0.26				
	\$5,200.00	\$160.00	\$2,680.00	0.17				
s12	\$6,800.00	\$10,000.00	\$8,400.00	0.53	0.271	707.49	0.15747	0.93345
	\$8,400.00	\$8,400.00	\$8,400.00	0.53				
	\$6,800.00	\$7,600.00	\$7,200.00	0.45				
	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$4,400.00	\$4,400.00	\$4,400.00	0.28				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
s13	\$9,200.00	\$13,200.00	\$11,200.00	0.70	0.309	27.79975	0.22418	0.88961
	\$11,600.00	\$12,400.00	\$12,000.00	0.75				
	\$10,800.00	\$10,000.00	\$10,400.00	0.65				
	\$9,200.00	\$6,800.00	\$8,000.00	0.50				
	\$4,400.00	\$3,600.00	\$4,000.00	0.25				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
s14	\$14,000.00	\$10,800.00	\$12,400.00	0.78	0.280	28.49484	0.26328	0.93018
	\$13,200.00	\$10,000.00	\$11,600.00	0.73				
	\$6,800.00	\$10,000.00	\$8,400.00	0.53				
	\$4,400.00	\$3,600.00	\$4,000.00	0.25				
	\$6,000.00	\$3,600.00	\$4,800.00	0.30				
	\$5,600.00	\$1,200.00	\$3,400.00	0.21				
s15	\$7,600.00	\$7,600.00	\$7,600.00	0.48	0.118	76.16236	0.35995	0.87930
	\$10,800.00	\$7,600.00	\$9,200.00	0.58				
	\$5,200.00	\$2,800.00	\$4,000.00	0.25				
	\$3,600.00	\$1,200.00	\$2,400.00	0.15				
	\$2,000.00	\$1,200.00	\$1,600.00	0.10				
	\$2,000.00	\$480.00	\$1,240.00	0.08				
s16	\$10,400.00	\$10,400.00	\$10,400.00	0.65	0.276	105.88212	0.20547	0.94976
	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	0.63				
	\$7,800.00	\$7,800.00	\$7,800.00	0.49				
	\$4,600.00	\$4,600.00	\$4,600.00	0.29				
	\$4,600.00	\$4,600.00	\$4,600.00	0.29				
	\$3,100.00	\$3,100.00	\$3,100.00	0.19				
s17	\$7,600.00	\$7,600.00	\$7,600.00	0.48	0.095	113.78090	0.32908	0.92712
	\$7,200.00	\$7,200.00	\$7,200.00	0.45				
	\$5,600.00	\$5,600.00	\$5,600.00	0.35				
	\$3,200.00	\$3,200.00	\$3,200.00	0.20				
	\$800.00	\$800.00	\$800.00	0.05				
	\$400.00	\$400.00	\$400.00	0.03				

Descuento temporal y probabilístico

s18	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	0.63	0.213	104.12038	0.23616	0.95802
	\$8,400.00	\$8,400.00	\$8,400.00	0.53				
	\$7,600.00	\$7,600.00	\$7,600.00	0.48				
	\$5,200.00	\$5,200.00	\$5,200.00	0.33				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	0.13				
s19	\$6,800.00	\$6,800.00	\$6,800.00	0.43	0.074	9053.12	0.24056	0.95968
	\$6,800.00	\$6,800.00	\$6,800.00	0.43				
	\$4,400.00	\$4,400.00	\$4,400.00	0.28				
	\$2,800.00	\$2,800.00	\$2,800.00	0.18				
	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	0.13				
	\$2,000.00	\$2,000.00	\$2,000.00	0.13				
s20	\$6,800.00	\$5,200.00	\$6,000.00	0.38	0.059	201.78631	0.33082	0.85279
	\$7,600.00	\$5,200.00	\$6,400.00	0.40				
	\$6,800.00	\$3,600.00	\$5,200.00	0.33				
	\$2,800.00	\$2,000.00	\$2,400.00	0.15				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
	\$160.00	\$160.00	\$160.00	0.01				
s21	\$8,400.00	\$4,400.00	\$6,400.00	0.40	0.073	175.21194	0.37168	0.98580
	\$6,800.00	\$4,400.00	\$5,600.00	0.35				
	\$5,200.00	\$1,600.00	\$3,400.00	0.21				
	\$2,800.00	\$1,200.00	\$2,000.00	0.13				
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.04				
	\$1,200.00	\$160.00	\$680.00	0.04				
s22	\$12,400.00	\$11,600.00	\$12,000.00	0.75	0.320	40.78950	0.20532	0.94490
	\$10,000.00	\$11,600.00	\$10,800.00	0.68				
	\$8,400.00	\$11,600.00	\$10,000.00	0.63				
	\$6,800.00	\$8,400.00	\$7,600.00	0.48				
	\$4,400.00	\$4,400.00	\$4,400.00	0.28				
	\$3,600.00	\$2,800.00	\$3,200.00	0.20				
s23	\$8,400.00	\$14,000.00	\$11,200.00	0.70	0.034	1.96985	4.39653	0.98414
	\$6,800.00	\$5,000.00	\$5,900.00	0.37				
	\$2,000.00	\$800.00	\$1,400.00	0.09				
	\$1,600.00	\$160.00	\$880.00	0.06				
	\$800.00	\$160.00	\$480.00	0.03				
	\$800.00	\$160.00	\$480.00	0.03				
s24	\$3,200.00	\$8,400.00	\$5,800.00	0.36	0.119	405.713	0.25589	0.81707
	\$5,200.00	\$10,000.00	\$7,600.00	0.48				
	\$4,400.00	\$6,000.00	\$5,200.00	0.33				

Descuento temporal y probabilístico

	\$2,000.00	\$2,800.00	\$2,400.00	0.15				
	\$1,200.00	\$2,000.00	\$1,600.00	0.10				
	\$2,000.00	\$480.00	\$1,240.00	0.08				
s25	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	0.63	0.409	759.693	0.11160	0.83037
	\$8,000.00	\$12,400.00	\$10,200.00	0.64				
	\$6,000.00	\$10,800.00	\$8,400.00	0.53				
	\$6,800.00	\$8,400.00	\$7,600.00	0.48				
	\$6,800.00	\$7,600.00	\$7,200.00	0.45				
	\$3,600.00	\$4,400.00	\$4,000.00	0.25				
s26	\$4,800.00	\$10,400.00	\$7,600.00	0.48	0.115	104.930	0.31666	0.91463
	\$8,000.00	\$8,800.00	\$8,400.00	0.53				
	\$5,600.00	\$5,600.00	\$5,600.00	0.35				
	\$4,000.00	\$1,600.00	\$2,800.00	0.18				
	\$1,600.00	\$800.00	\$1,200.00	0.08				
	\$1,600.00	\$800.00	\$1,200.00	0.08				
s27	\$14,800.00	\$10,800.00	\$12,800.00	0.80	0.158	4.49792	0.66768	0.96709
	\$14,800.00	\$12,400.00	\$13,600.00	0.85				
	\$7,600.00	\$7,600.00	\$7,600.00	0.48				
	\$5,200.00	\$1,200.00	\$3,200.00	0.20				
	\$3,600.00	\$1,200.00	\$2,400.00	0.15				
	\$1,200.00	\$480.00	\$840.00	0.05				
s28	\$5,200.00	\$7,600.00	\$6,400.00	0.40	0.251	17434.4	0.12090	0.74225
	\$8,400.00	\$4,400.00	\$6,400.00	0.40				
	\$5,200.00	\$6,800.00	\$6,000.00	0.38				
	\$6,800.00	\$4,800.00	\$5,800.00	0.36				
	\$4,400.00	\$3,600.00	\$4,000.00	0.25				
	\$3,600.00	\$480.00	\$2,040.00	0.13				
s29	\$6,466.67	\$6,466.67	\$6,466.67	0.40	0.115	419.12802	0.26257	0.94186
	\$6,066.67	\$6,066.67	\$6,066.67	0.38				
	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	0.31				
	\$3,000.00	\$3,000.00	\$3,000.00	0.19				
	\$1,320.00	\$1,320.00	\$1,320.00	0.08				
	\$1,053.33	\$1,053.33	\$1,053.33	0.07				
s30	\$9,666.67	\$9,666.67	\$9,666.67	0.60	0.082	17.17738	0.57703	0.97443
	\$8,100.00	\$8,100.00	\$8,100.00	0.51				
	\$5,533.33	\$5,533.33	\$5,533.33	0.35				
	\$3,386.67	\$3,386.67	\$3,386.67	0.21				
	\$2,160.00	\$2,160.00	\$2,160.00	0.14				
	\$1,640.00	\$1,640.00	\$1,640.00	0.10				

ANEXO G

Valore individuales de k y R^2 obtenidos en el Experimento 2 a partir del ajuste del modelo hiperbólico (Ecuación 2) tanto para la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

Participante	Modelo Hiperbólico							
	Cifras Menor		Cifras Mayor		Círculos Menor		Círculos Mayor	
	K	R ²	K	R ²	K	R ²	K	R ²
S1	473.29	0.696	321.68	0.825	80.0100	0.979	89.1800	0.761
s2	51.9700	0.856	166.82	0.715	45.580	0.964	88.1700	0.960
s3	2.9166	0.972	1.4291	0.969	2.7005	0.888	3.1668	0.828
s4	6.5006	0.807	1.2970	0.997	32.430	0.977	97.470	0.805
s5	2.2871	0.906	15.095	0.859	16.4102	0.886	16.6400	0.631
s6	65.4700	0.985	68.29	0.856	20.1834	0.921	37.9192	0.964
s7	23.5100	0.979	105.130	0.927	26.8100	0.949	41.6238	0.631
s8	6.7215	0.963	6.3035	0.912	11.5138	0.715	18.7150	0.833
s9	2.6683	0.941	2.1261	0.861	7.8425	0.768	10.8413	0.892
s10	3.8386	0.978	8.9059	0.951	16.6383	0.668	30.3172	0.766
s11	3.3816	0.981	1.8665	0.993	19.8326	0.759	20.496	0.970
s12	1.8645	0.962	0.6526	0.970	2.6631	0.920	6.0253	0.838
s13	2.0430	0.916	0.9495	0.978	0.4520	0.977	0.9046	0.965
s14	4.0475	0.257	4.9047	0.825	1.3101	0.960	2.2487	0.953
s15	20.3228	0.574	12.2732	0.911	7.2747	0.883	9.9693	0.870
s16	7.8425	0.911	33.1000	0.880	1.6990	0.956	3.3400	0.962
s17	2.0962	0.916	8.0031	0.913	2.0652	0.945	11.3510	0.816
s18	2.8874	0.912	4.7112	0.948	13.2148	0.938	4.6736	0.895
s19	7.9147	0.884	2.2420	0.864	8.0356	0.814	49.698	0.824
s20	2.5781	0.986	2.0892	0.951	1.6494	0.842	17.0148	0.692
s21	4.9370	0.876	8.7157	0.904	12.8626	0.848	19.9969	0.915
s22	0.9879	0.973	1.7480	0.964	0.2382	0.908	1.0692	0.976
s23	3.2385	0.932	42.649	0.500	9.3664	0.690	12.4893	0.956
s24	8.5055	0.977	12.9114	0.942	3.8100	0.986	14.6209	0.684
s25	0.0998	0.709	2.6471	0.969	0.1681	0.937	1.5039	0.802
s26	3.5571	0.924	5.1227	0.976	2.8195	0.960	9.5883	0.850
s27	14.9387	0.878	11.8293	0.776	8.6709	0.957	2.4191	0.972
s28	0.2864	0.969	0.6653	0.953	0.4594	0.915	13.4481	0.455
s29	3.5990	0.985	9.4717	0.962	6.6780	0.921	16.4816	0.786
s30	2.2370	0.999	6.8276	0.975	2.3226	0.957	7.5567	0.977

ANEXO G (continuación)

Valore individuales de k , s y R^2 obtenidos en el Experimento 2 a partir del ajuste del modelo hiperboloide propuesto por Rachlin (Ecuación 4), tanto en la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

	Hiperboloide (Rachlin)											
	Cifras Menor			Cifras Mayor			Círculos Menor			Círculos Mayor		
	K	s	R ²	K	s	R ²	K	s	R ²	K	s	R ²
S1	75.7919	0.3215	0.7497	64.1617	0.5270	0.8568	159.79	1.2543	0.9935	47674.4	3.2337	0.9876
s2	30.9124	0.8021	0.8698	25.6883	0.3055	0.9176	195.71	1.5406	0.9982	1.1722	1.5067	0.5033
s3	1.7117	0.5480	0.9457	2.1406	1.7551	0.9956	1.5022	0.3921	0.9505	1.7638	0.4656	0.8553
s4	1103640	6.1778	0.9585	1.3633	1.1602	0.9969	25.93	0.9128	0.9773	11399.1	2.7034	0.9833
s5	1.5238	0.5649	0.9179	4.6614	0.4968	0.9297	5.1246	0.4975	0.9795	3.8108	0.3677	0.8405
s6	74.1810	1.0465	0.9869	18.2321	0.5000	0.9409	8.8985	0.6590	0.9654	17.4067	0.6981	0.9897
s7	5.0887	0.3637	0.9618	22.3927	0.4177	0.9857	8.6871	0.5489	0.9524	6.0755	0.2489	0.9132
s8	2.2180	0.3978	0.9912	3.0490	0.5909	0.9712	2.7767	0.3352	0.9248	4.6900	0.4161	0.9740
s9	1.6720	0.5316	0.9760	1.9835	0.8930	0.8549	2.0282	0.2732	0.9028	2.6014	0.3332	0.7901
s10	1.9740	0.5305	0.9948	2.5086	0.3655	0.9330	2.5852	0.1717	0.7900	4.5917	0.2277	0.0050
s11	2.5631	0.8089	0.9726	2.3748	1.3055	0.9960	2.7618	0.1528	0.9250	4.0197	0.3009	0.8309
s12	1.2928	0.4263	0.9879	0.7158	0.5993	0.9833	1.2186	0.2425	0.9689	1.7299	0.2629	0.9547
s13	1.3590	0.3918	0.9567	0.9421	0.7547	0.9872	0.6348	0.5655	0.9896	0.9844	0.4483	0.9487
s14	1.2320	0.0999	0.5056	2.2429	0.4686	0.9033	1.1382	0.4947	0.9491	1.2963	0.4584	0.8994
s15	4.3766	0.3555	0.8102	4.2000	0.5162	0.9867	2.6635	0.4536	0.9558	3.6652	0.5073	0.8900
s16	2.6463	0.4349	0.956	8.2615	0.4453	0.9570	1.1805	0.3574	0.9659	1.4889	0.3552	0.9448
s17	6.8674	3.2240	0.9890	753.74	3.0583	0.9997	1.1997	0.2980	0.9726	3.5763	0.4603	0.9551
s18	2.0197	0.7323	0.9082	16.8793	1.7241	0.9911	3.5664	0.4075	0.9907	1.8557	0.3886	0.9801
s19	3.6113	0.5849	0.9476	1.6158	0.5731	0.9117	2.2354	0.3432	0.6883	7.8577	0.2806	0.9616
s20	2.0191	0.7636	0.9944	1.7810	0.7285	0.9597	1.3640	0.4584	0.8936	4.6249	0.4419	0.8850
s21	2.6053	0.5705	0.9422	3.6594	0.5749	0.9674	3.4985	0.4127	0.9663	5.7081	0.4755	0.9933
s22	0.8767	0.5212	0.975	1.3047	0.6534	0.9426	0.3883	0.6411	0.9495	1.0211	0.4119	0.9823
s23	2.0812	0.6590	0.9381	11.9212	0.5054	0.6106	4.5591	0.6244	0.7206	61.8330	1.6676	0.9962
s24	6.9452	0.8983	0.9802	12.7307	0.9936	0.9422	2.2891	0.6367	0.9920	3.5458	0.3616	0.8439
s25	0.3566	0.3947	0.8492	5.5780	1.8611	0.9930	0.3736	0.5668	0.8900	1.0416	0.2281	0.8546
s26	1.7328	0.4503	0.9729	3.5841	0.7742	0.9836	2.2104	0.7848	0.9590	3.2255	0.4573	0.9394
s27	183.04	0.3090	0.8694	60.2325	0.4344	0.8408	31.752	0.4796	0.9714	4.4979	0.6677	0.9670
s28	0.4816	0.5795	0.9737	0.8821	0.4041	0.9307	0.8326	0.3354	0.880	2.2119	0.1863	0.7728
s29	2.1668	0.6159	0.9927	4.2441	0.6084	0.9779	2.1796	0.3855	0.977	3.7539	0.3599	0.9626
s30	1.428122	0.51499	0.9908	4.2117	0.7364	0.9803	1.5196	0.5470	0.9466	2.7100	0.4660	0.9941

ANEXO G (continuación)

Valores individuales de α , β , λ y R^2 obtenidos en el Experimento 2 a partir del ajuste del modelo aditivo propuesto por Killeen (Ecuación 6), tanto en la tarea de cifras como con círculos en ambas condiciones.

Modelo Aditivo (Killeen)								
Participante	Menor Cifras				Cifras mayor			
	α	β	γ	R^2	α	β	λ	R^2
S1	0.0013	29.6024	0.0057	0.3838	0.0015	20.0085	0.0062	0.5923
s2	0.0003	8.1647	0.0012	0.7510	0.0016	23.3860	0.0056	0.5323
S3	0.0021	2.0374	0.0037	0.9498	0.0001	0.0175	0.0104	0.9728
S4	0.0028	2.5582	0.0069	0.8445	0.0001	0.0113	0.9976	0.9976
S5	0.0020	1.4823	0.0038	0.8756	0.0020	1.4823	0.0038	0.8756
S6	0.0010	8.8353	0.0040	0.9650	0.0003	13.3381	0.0009	0.6585
S7	0.0019	10.5446	0.0039	0.8808	0.0003	17.1343	0.0009	0.7430
S8	0.0014	5.7343	0.0022	0.8553	0.0011	2.6872	0.0024	0.8381
S9	0.0021	1.7236	0.0038	0.8807	0.0015	0.3556	0.0084	0.8646
S10	0.0014	2.5621	0.0024	0.9251	0.0018	6.6747	0.0029	0.8605
S11	0.0022	1.5784	0.0048	0.9876	0.0005	0.0709	0.0115	0.9934
S12	0.0012	2.3792	0.0017	0.8285	0.0023	0.7146	0.0039	0.9844
S13	0.0017	3.1791	0.0022	0.6956	0.0017	0.2991	0.0065	0.9768
S14	0.0021	45.6330	0.0018	0.0267	0.0014	3.1640	0.0026	0.6933
S15	0.0003	11.5864	0.0005	0.3301	0.0011	5.5165	0.0025	0.8040
S16	0.0016	5.2485	0.0027	0.8025	0.0009	10.6135	0.0024	0.7779
S17	0.0001	0.0123	0.0108	0.9310	0.0000	0.0114	0.0146	0.9631
S18	0.0022	1.5543	0.0044	0.9184	0.0001	0.0259	0.0181	0.9698
S19	0.0007	3.0365	0.0017	0.8014	0.0021	1.1405	0.0047	0.8231
S20	0.0019	0.9060	0.0052	0.9751	0.0018	0.4298	0.0080	0.9475
S21	0.0005	1.9715	0.0012	0.8104	0.0013	3.7775	0.0028	0.8244
S22	0.0021	1.2897	0.0030	0.9892	0.0023	1.2772	0.0041	0.9797
S23	0.0019	1.5623	0.0041	0.9140	0.0001	10.5619	0.0003	0.3118
S24	0.0010	1.9114	0.0036	0.9606	0.0017	2.3607	0.0067	0.9375
S25	0.0023	1.1186	0.0017	0.9057	0.0001	0.0116	0.0130	0.9829
S26	0.0022	3.3627	0.0033	0.8154	0.0022	1.4990	0.0066	0.9587
S27	0.0019	8.0715	0.0035	0.8654	0.0002	4.0195	0.0005	0.6639
S28	0.0019	0.3806	0.0034	0.9713	0.0019	1.2280	0.0025	0.8069
S29	0.0017	1.8042	0.0035	0.9534	0.0017	1.8042	0.0035	0.9534
S30	0.0012	1.8820	0.0019	0.9633	0.0023	2.2886	0.0060	0.9491

ANEXO G (continuación)

Valores individuales de α , β , λ y R^2 obtenidos en el Experimento 2 a partir del ajuste del modelo aditivo propuesto por Killeen (Ecuación 6), tanto en la tarea de cifras como con círculos en ambas condiciones.

Modelo Aditivo (Killeen)								
Participante	Menor Círculos				Mayor Círculos			
	α	β	λ	R^2	α	β	γ	R^2
S1	0.0027	8.8002	0.0118	0.9838	0.0000	0.0578	0.0091	0.9619
s2	0.0028	5.7204	0.0127	0.9979	0.0025	9.1326	0.0112	0.9982
S3	0.0023	3.7676	0.0032	0.6810	0.0002	2.2736	0.0003	0.7356
S4	0.0028	2.5582	0.0069	0.8445	0.0001	0.0113	0.9976	0.9976
S5	0.0019	6.5841	0.0043	0.7517	0.0015	10.7540	0.0027	0.4223
S6	0.0003	5.3206	0.0008	0.8287	0.0020	7.7740	0.0065	0.8677
S7	0.0020	8.3830	0.0051	0.8928	0.0033	20.1205	0.0071	0.3608
S8	0.0029	10.3755	0.0047	0.6760	0.0011	2.6872	0.0024	0.8381
S9	0.0030	11.3946	0.0039	0.4489	0.0010	7.8195	0.0016	0.9238
S10	0.0050	20.0875	0.0072	0.3134	0.0031	17.8497	0.0059	0.4806
S11	0.0053	22.3622	0.0078	0.4413	0.0017	11.0903	0.0032	0.9053
S12	0.0044	9.8294	0.0044	0.6886	0.0007	10.5945	0.0009	0.5398
S13	0.0042	0.5562	0.0072	0.9665	0.0001	1.0723	0.0002	0.8658
S14	0.0035	1.2206	0.0058	0.9003	0.0002	2.3753	0.0002	0.9533
S15	0.0025	4.6760	0.0045	0.7484	0.0006	4.6853	0.0012	0.7868
S16	0.0032	3.9566	0.0037	0.7418	0.0009	29.5234	0.0028	0.4498
S17	0.0036	6.9555	0.0038	0.6851	0.0007	6.0841	0.0013	0.6519
S18	0.0012	7.4712	0.0023	0.8076	0.0004	5.4498	0.0005	0.7054
S19	0.0033	6.4333	0.0051	0.8083	0.0036	18.0628	0.0087	0.5710
S20	0.0016	1.3339	0.0028	0.7357	0.0012	8.0059	0.0026	0.4948
S21	0.0022	7.5511	0.0042	0.7050	0.0014	7.8633	0.0032	0.7824
S22	0.0043	0.3786	0.0073	0.9760	0.0002	1.7726	0.0002	0.8448
S23	0.0023	2.7733	0.0063	0.6549	0.0000	0.0388	0.0053	0.9849
S24	0.0024	1.8477	0.0051	0.9596	0.0009	9.4688	0.0017	0.4456
S25	0.0016	0.0397	0.0161	0.8886	0.0016	10.0240	0.0014	0.4910
S26	0.0038	1.1488	0.0096	0.9547	0.0006	5.3553	0.0011	0.6987
S27	0.0013	3.2921	0.0030	0.9092	0.0001	0.9363	0.0002	0.9738
S28	0.0031	5.0173	0.0027	0.4704	0.0016	21.5191	0.0020	0.2202
S29	0.0014	6.0259	0.0021	0.7860	0.0014	10.1871	0.0026	0.5762
S30	0.0035	1.6365	0.0062	0.9247	0.0005	4.8330	0.0009	0.8906

ANEXO H

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con círculos (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 3. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

MAGNITUD MENOR								
Participante	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	s	R ²
S1	1400	950	\$1,175.00	0.59	0.4410	488.899	0.0850	0.953
	1250	850	\$1,050.00	0.53				
	1100	850	\$975.00	0.49				
	1100	850	\$975.00	0.49				
	1000	750	\$875.00	0.44				
	900	600	\$750.00	0.38				
s2	2000	2000	\$2,000.00	1.00	0.2866	0.0134	3.2166	0.969
	2000	2000	\$2,000.00	1.00				
	1350	1350	\$1,350.00	0.68				
	1250	1250	\$1,250.00	0.63				
	350	350	\$350.00	0.18				
	35	35	\$35.00	0.02				
s3	1250	1350	\$1,300.00	0.65	0.1916	1.5082	0.4127	0.964
	950	1100	\$1,025.00	0.51				
	850	950	\$900.00	0.45				
	850	125	\$487.50	0.24				
	450	175	\$312.50	0.16				
	175	250	\$212.50	0.11				
s4	750	850	\$800.00	0.40	0.0524	1.7943	0.8994	0.987
	650	125	\$387.50	0.19				
	75	250	\$162.50	0.08				
	125	175	\$150.00	0.08				
	35	75	\$55.00	0.03				
	35	75	\$55.00	0.03				
s5	1250	1250	\$1,250.00	0.63	0.4422	244.30	0.0739	0.619

Descuento temporal y probabilístico

	950	950	\$950.00	0.48				
	850	850	\$850.00	0.43				
	950	950	\$950.00	0.48				
	850	850	\$850.00	0.43				
	850	850	\$850.00	0.43				
s6	350	350	\$350.00	0.18	0.0719	407.0169	0.2735	0.899
	350	350	\$350.00	0.18				
	250	250	\$250.00	0.13				
	175	175	\$175.00	0.09				
	125	125	\$125.00	0.06				
	75	75	\$75.00	0.04				
s7	1550	1550	\$1,550.00	0.78	0.2886	2.6207	0.3100	0.825
	850	850	\$850.00	0.43				
	750	750	\$750.00	0.38				
	550	550	\$550.00	0.28				
	650	650	\$650.00	0.33				
	350	350	\$350.00	0.18				
s8	1550	1550	\$1,550.00	0.78	0.0371	0.0014	295.25	0.970
	450	450	\$450.00	0.23				
	125	125	\$125.00	0.06				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
s9	650	650	\$650.00	0.33	0.0266	0.1755	7.0096	0.987
	75	75	\$75.00	0.04				
	75	75	\$75.00	0.04				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
s10	1650	1650	\$1,650.00	0.83	0.5330	2.7604	0.1355	0.962
	1450	1450	\$1,450.00	0.73				
	1350	1350	\$1,350.00	0.68				
	1250	1450	\$1,350.00	0.68				
	1250	650	\$950.00	0.48				
	1350	450	\$900.00	0.45				
s11	1650	250	\$950.00	0.48	0.2397	10.0707	0.2387	0.703
	1250	650	\$950.00	0.48				
	1100	750	\$925.00	0.46				
	1100	450	\$775.00	0.39				

Descuento temporal y probabilístico

	950	35	\$492.50	0.25				
	35	35	\$35.00	0.02				
s12	1250	175	\$712.50	0.36	0.1175	16.9576	0.2842	0.659
	950	450	\$700.00	0.35				
	1350	350	\$850.00	0.43				
	850	175	\$512.50	0.26				
	35	125	\$80.00	0.04				
	35	125	\$80.00	0.04				
s13	1965	1250	\$1,607.50	0.80	0.6602	101.1526	0.0484	0.813
	1850	1100	\$1,475.00	0.74				
	1750	1350	\$1,550.00	0.78				
	1650	1100	\$1,375.00	0.69				
	1650	850	\$1,250.00	0.63				
	1550	1100	\$1,325.00	0.66				
s14	125	125	\$125.00	0.06	0.0229	1154.49	0.3956	0.929
	75	75	\$75.00	0.04				
	35	75	\$55.00	0.03				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
s15	1965	125	\$1,045.00	0.52	0.0836	1.3484	0.7499	0.978
	1250	75	\$662.50	0.33				
	550	35	\$292.50	0.15				
	450	20	\$235.00	0.12				
	175	20	\$97.50	0.05				
	175	20	\$97.50	0.05				
s16	1100	175	\$637.50	0.32	0.0436	6.5748	0.5684	0.924
	450	125	\$287.50	0.14				
	650	75	\$362.50	0.18				
	250	35	\$142.50	0.07				
	35	20	\$27.50	0.01				
	35	20	\$27.50	0.01				
s17	350	350	\$350.00	0.18	0.0966	114.5109	0.2376	0.356
	950	950	\$950.00	0.48				
	450	450	\$450.00	0.23				
	450	450	\$450.00	0.23				
	75	75	\$75.00	0.04				
	35	35	\$35.00	0.02				

Descuento temporal y probabilístico

s18	250	250	\$250.00	0.13	0.0229	2.5149	1.6646	0.952
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
s19	750	750	\$750.00	0.38	0.0261	0.0067	150.9	0.982
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
	35	35	\$35.00	0.02				
s20	650	650	\$650.00	0.33	0.2266	6758.34	0.0504	0.100
	350	350	\$350.00	0.18				
	350	350	\$350.00	0.18				
	450	450	\$450.00	0.23				
	450	450	\$450.00	0.23				
	450	450	\$450.00	0.23				

ANEXO H (continuación)

Resultados individuales en la tarea de descuento temporal con círculos (condición de magnitud menor) dentro del Experimento 3. Puntos de indiferencia cuando la alternativa estándar se presentaba en orden ascendente (PI ASC) y descendente (PI DES), así como el punto de indiferencia tomado para el análisis, resultado de promediar los anteriores. Igualmente, se muestra dicho PI de manera normalizada (proporción). Se muestra además el área bajo la curva (AUC), el valor de k y s obtenidos mediante la función hiperbólica (Ecuación 3), así como la proporción de varianza explicada (R^2).

Participante	MAGNITUD MAYOR							
	PI ASC	PI DES	P. Indiferencia	PI Normalizado	AUC	K	s	R^2
S1	8800	7600	\$8,200.00	0.51	0.4056	47.3435	0.1063	0.488
	10000	6800	\$8,400.00	0.53				
	6800	5200	\$6,000.00	0.38				
	11600	4400	\$8,000.00	0.50				
	6800	4400	\$5,600.00	0.35				
	7600	5200	\$6,400.00	0.40				
s2	14000	14000	\$14,000.00	0.88	0.2168	0.0395	1.8954	0.979
	11600	11600	\$11,600.00	0.73				
	10800	10800	\$10,800.00	0.68				
	8800	8800	\$8,800.00	0.55				
	1000	1000	\$1,000.00	0.06				
	600	600	\$600.00	0.04				
s3	11600	12400	\$12,000.00	0.75	0.3386	1.1628	0.2863	0.949
	10000	10000	\$10,000.00	0.63				
	10800	8800	\$9,800.00	0.61				
	8800	7600	\$8,200.00	0.51				
	5200	3600	\$4,400.00	0.28				
	2800	3600	\$3,200.00	0.20				
s4	11600	10800	\$11,200.00	0.70	0.0542	0.0798	4.1403	0.996
	8800	5200	\$7,000.00	0.44				
	5200	1000	\$3,100.00	0.19				
	1000	600	\$800.00	0.05				
	60	600	\$330.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s5	10000	10000	\$10,000.00	0.63	0.3884	18.7861	0.1450	0.909

Descuento temporal y probabilístico

	10000	10000	\$10,000.00	0.63				
	7600	7600	\$7,600.00	0.48				
	6800	6800	\$6,800.00	0.43				
	6000	6000	\$6,000.00	0.38				
	5200	5200	\$5,200.00	0.33				
s6	6800	15720	\$11,260.00	0.70	0.3969	14.7712	0.1493	0.803
	6000	13200	\$9,600.00	0.60				
	600	13200	\$6,900.00	0.43				
	280	12400	\$6,340.00	0.40				
	280	11600	\$5,940.00	0.37				
	280	12400	\$6,340.00	0.40				
s7	8800	6000	\$7,400.00	0.46	0.2624	72.5689	0.1740	0.908
	8800	3600	\$6,200.00	0.39				
	6000	6000	\$6,000.00	0.38				
	7600	2000	\$4,800.00	0.30				
	6000	2800	\$4,400.00	0.28				
	1400	3600	\$2,500.00	0.16				
s8	11600	11600	\$11,600.00	0.73	0.0384	0.0030	130.46	0.991
	4400	4400	\$4,400.00	0.28				
	1400	1400	\$1,400.00	0.09				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s9	15720	600	\$8,160.00	0.51	0.0305	0.0304	22.7109	0.998
	3600	600	\$2,100.00	0.13				
	600	280	\$440.00	0.03				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s10	14800	15840	\$15,320.00	0.96	0.6428	0.0913	0.3245	0.752
	14000	14000	\$14,000.00	0.88				
	14800	13200	\$14,000.00	0.88				
	10000	13200	\$11,600.00	0.73				
	11600	12400	\$12,000.00	0.75				
	2000	7600	\$4,800.00	0.30				
s11	12400	2800	\$7,600.00	0.48	0.2298	16.7756	0.2312	0.798
	10800	2000	\$6,400.00	0.40				
	8800	2800	\$5,800.00	0.36				
	10800	2000	\$6,400.00	0.40				

Descuento temporal y probabilístico

	4400	2000	\$3,200.00	0.20				
	2000	280	\$1,140.00	0.07				
s12	12400	2000	\$7,200.00	0.45	0.1379	4.9187	0.3315	0.734
	12400	2000	\$7,200.00	0.45				
	12400	1400	\$6,900.00	0.43				
	10000	1400	\$5,700.00	0.36				
	280	1000	\$640.00	0.04				
	280	280	\$280.00	0.02				
s13	15720	11600	\$13,660.00	0.85	0.7439	66.2480	0.0375	0.842
	15720	11600	\$13,660.00	0.85				
	15720	8800	\$12,260.00	0.77				
	15720	8800	\$12,260.00	0.77				
	15720	7600	\$11,660.00	0.73				
	15720	7600	\$11,660.00	0.73				
s14	10000	1400	\$5,700.00	0.36	0.0278	0.5027	2.5419	0.996
	2000	1000	\$1,500.00	0.09				
	600	280	\$440.00	0.03				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s15	15720	2800	\$9,260.00	0.58	0.0601	0.8973	0.8883	0.976
	7600	1000	\$4,300.00	0.27				
	7600	280	\$3,940.00	0.25				
	2800	280	\$1,540.00	0.10				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s16	10800	10800	\$10,800.00	0.68	0.1657	0.3981	0.6625	0.907
	10000	10800	\$10,400.00	0.65				
	6800	6800	\$6,800.00	0.43				
	10000	3600	\$6,800.00	0.43				
	1400	280	\$840.00	0.05				
	280	280	\$280.00	0.02				
s17	10800	10800	\$10,800.00	0.68	0.1095	0.3827	0.8037	0.948
	8800	8800	\$8,800.00	0.55				
	7600	7600	\$7,600.00	0.48				
	280	7600	\$3,940.00	0.25				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				

Descuento temporal y probabilístico

s18	2000	2000	\$2,000.00	0.13	0.0229	2.5149	1.6646	0.952
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s19	4400	4400	\$4,400.00	0.28	0.0258	0.7504	2.3120	0.993
	1000	1000	\$1,000.00	0.06				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
	280	280	\$280.00	0.02				
s20	3600	3600	\$3,600.00	0.23	0.0530	24.1838	0.4484	0.949
	2800	2800	\$2,800.00	0.18				
	1400	1400	\$1,400.00	0.09				
	1400	1400	\$1,400.00	0.09				
	600	600	\$600.00	0.04				
	160	160	\$160.00	0.01				

ANEXO I

Valore individuales de k y R^2 obtenidos en el Experimento 3 a partir del ajuste del modelo hiperbólico (Ecuación 2) tanto para la tarea con cifras como con círculos en ambas condiciones.

Participante	MAGNITUD MENOR		MAGNITUD MAYOR	
	k	R ²	k	R ²
S1	0.1508	0.9120	0.2236	0.4887
S2	0.0589	0.9753	0.0934	0.9699
S3	0.2839	0.9683	0.1019	0.9733
S4	1.4752	0.9898	0.5174	0.0142
S5	0.1898	0.6293	0.1506	0.9321
S6	3.1258	0.6727	0.1639	0.8212
S7	0.2865	0.8315	0.4815	0.8160
S8	0.7195	0.9011	0.7088	0.9385
S9	2.5899	0.8919	1.3513	0.9244
S10	0.0251	0.9382	0.0129	0.7850
S11	0.3064	0.6228	0.4312	0.6702
S12	0.6933	0.4908	0.4014	0.6578
S13	0.0085	0.6260	0.0050	0.5761
S14	13.0001	0.9767	2.1454	0.9472
S15	0.8079	0.9830	0.7350	0.9754
S16	1.8436	0.8859	0.1986	0.9126
S17	1.2787	0.1545	0.2670	0.9495
S18	7.6302	0.8809	7.6302	0.8809
S19	2.3163	0.8399	3.0367	0.9364
S20	1.5027	0.3998	2.6492	0.8600

ANEXO I (continuación)

Valore individuales de k , s y R^2 obtenidos en el Experimento 3 a partir del ajuste del modelo hiperboloide propuesto por Rachlin (Ecuación 4), tanto en la tarea de cifras como con círculos en ambas condiciones.

Participante	MAGNITUD MENOR			MAGNITUD MAYOR		
	k	s	R ²	k	s	R ²
S1	0.7349	0.1583	0.9510	0.9413	0.1216	0.4854
S2	0.0247	1.3408	0.9701	0.0814	1.0585	0.9700
S3	0.5084	0.6017	0.9713	0.2957	0.5181	0.9803
S4	1.5139	0.9497	0.9874	0.3729	1.3045	0.9862
S5	0.8102	0.1319	0.5812	0.5790	0.2755	0.9042
S6	4.1840	0.3151	0.9080	0.5751	0.2671	0.7374
S7	0.5644	0.4736	0.7650	1.1392	0.2640	0.9191
S8	0.2924	2.2313	0.9994	0.3731	1.8146	0.9983
S9	2.0885	1.9968	0.9899	0.9582	1.8005	0.9971
S10	0.2327	0.3571	0.9726	0.0456	0.6965	0.7769
S11	0.7742	0.3931	0.7609	0.9586	0.3578	0.8358
S12	1.2519	0.4076	0.7037	0.8074	0.4934	0.7920
S13	0.2649	0.1652	0.7960	0.1838	0.1648	0.8097
S14	1164.5	0.3956	0.9286	0.5027	2.5419	0.9964
S15	0.9019	0.8627	0.9782	0.7670	0.9483	0.9760
S16	2.1866	0.6531	0.9248	0.3074	0.7585	0.9266
S17	2.0113	0.3261	0.3813	0.3492	0.8319	0.9587
S18	7.0804	1.4636	0.9549	7.0804	1.4636	0.9549
S19	1.6676	3.0221	0.9970	2.6409	1.5675	0.9932
S20	3.0229	0.0561	0.0941	3.2707	0.5133	0.9541

ANEXO I (continuación)

Valores individuales de α , β , λ y R^2 obtenidos en el Experimento 3 a partir del ajuste del modelo aditivo propuesto por Killeen (Ecuación 5), tanto en la tarea de cifras como con círculos en ambas condiciones.

Participante	MAGNITUD MENOR CÍRCULOS				MAGNITUD MAYOR CÍRCULOS			
	α	β	λ	R^2	α	β	λ	R^2
S1	0.0002	0.1116	0.0001	0.9496	0.0010	0.0825	0.0007	0.4834
S2	0.0004	0.8965	0.0000	0.9663	0.0028	0.7252	0.0003	0.9880
S3	0.0001	0.3610	0.0000	0.9602	0.0015	0.3628	0.0004	0.9902
S4	0.0001	0.4938	0.0001	0.9807	0.0014	0.8633	0.0005	0.9973
S5	0.0001	0.0900	0.0001	0.5656	0.0014	0.1892	0.0007	0.8949
S6	0.0004	0.1314	0.0007	0.9254	0.0002	0.1783	0.0001	0.7054
S7	0.0006	0.2725	0.0003	0.7120	0.0002	0.1583	0.0001	0.9259
S8	0.0005	1.5231	0.0001	0.9963	0.0005	1.1689	0.0002	0.9973
S9	0.0000	0.9281	0.0000	0.9897	0.0004	0.9865	0.0003	0.9986
S10	0.0001	0.2811	0.0000	0.9704	0.0007	0.6095	0.0000	0.7979
S11	0.0000	0.2566	0.0000	0.8101	0.0001	0.2209	0.0001	0.8706
S12	0.0000	0.2417	0.0000	0.7570	0.0001	0.1003	0.0001	0.8560
S13	0.0001	0.1387	0.0000	0.7911	0.0001	0.1446	0.0000	0.8046
S14	0.0013	0.1042	0.0039	0.8803	0.0035	0.7283	0.0038	0.9968
S15	0.0007	0.1727	0.0019	0.9438	0.0020	0.4232	0.0036	0.9818
S16	0.0010	0.2968	0.0012	0.9244	0.0046	0.4933	0.0015	0.9569
S17	0.0040	0.1841	0.0044	0.4221	0.0046	0.5416	0.0016	0.9819
S18	0.0003	0.5161	0.0005	0.9610	0.0003	0.5171	0.0006	0.9612
S19	0.0007	1.2861	0.0007	0.9978	0.0006	0.6742	0.0008	0.9946
S20	0.0006	0.0275	0.0009	0.0888	0.0005	0.2151	0.0007	0.9605