



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA DE LAS ADICCIONES

DESCUENTO TEMPORAL Y PROBABILÍSTICO DE LA ENTREGA HIPOTÉTICA DE  
ALCOHOL Y DINERO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

JUAN CARLOS GONZÁLEZ MONTIEL

TUTOR PRINCIPAL

DR. RAÚL ÁVILA SANTIBÁÑEZ

REVISOR

DRA. SILVIA MORALES CHAINÉ

COMITÉ TUTORAL

DRA. BERTHA BLUM GRYNBERG

Facultad de Psicología, UNAM

DRA. SARA CRUZ MORALES

Facultad de Psicología, UNAM

DR. AGUSTÍN VÉLEZ BARAJAS

Facultad de Psicología, UNAM

MÉXICO, D. F. MAYO 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Agradezco a los miembros de mi comité por sus valiosos comentarios para la conclusión de este trabajo:*

*Dr. Raúl Ávila*

*Dra. Silvia Morales*

*Dra. Bertha Blum*

*Dra. Sara Cruz*

*Dr. Agustín Vélez*

*Agradezco a todos los profesores que durante la maestría me brindaron su conocimiento y la oportunidad de aprender más acerca de la importancia de la psicología*

*Agradezco a los participantes de este trabajo*

*Dedico este trabajo*

*A los integrantes de mi familia que siempre me han apoyado y están ahí cuando las cosas no salen como las planeas*

*A mi pareja, quien a lo largo de los últimos años se ha convertido en mi apoyo y mi  
confidente*

*A mis amigos*

*A mis compañeros de la maestría*

*You'll never walk alone!*

## RESUMEN

Uno de los métodos que se han empleado para estudiar la conducta impulsiva de las personas es el método de descuento temporal. Se ha reportado que las personas que abusan del consumo de sustancias adictivas descuentan más el valor de una recompensa consumible o no consumible en comparación con las personas sin problemas consumo. Por otro lado, el valor psicológico de una recompensa disminuye en función de las probabilidades de obtenerla; cuanto menor sea la probabilidad de ganar menor será el valor psicológico. Este procedimiento se conoce como descuento probabilístico y se ha utilizado para estudiar la aversión o propensión al riesgo. En el presente trabajo se averiguó la forma en que personas con problemas de abuso de alcohol descuentan distintos tipos recompensas en función de su demora de entrega y de las probabilidades de conseguirlas. Se le pidió a usuarios de alcohol que iniciaban un tratamiento para dejar el consumo que contestaran una tarea de descuento temporal y una tarea de descuento probabilístico, en las que se comparó la pérdida del valor psicológico de una cantidad de dinero o una cantidad de la bebida de consumo del usuario. Los participantes tenían que elegir entre pares de recompensas que variaban en magnitud y demora o magnitud y probabilidad de entrega. En general, se encontró que la tasa de descuento temporal fue mayor para el alcohol en comparación con la tasa de descuento del dinero. En el caso del descuento probabilístico tanto el dinero como el alcohol perdieron su valor con la misma tasa. Los hallazgos del presente estudio extienden los reportes previos acerca de las diferencias en el valor asignado a las recompensas en función de su demora o su probabilidad de entrega. Estimar las tasas de descuento puede ser útil como un predictor del éxito de programas de tratamiento de consumo de sustancias o como un indicador de riesgo para el inicio del consumo de sustancias adictivas.

## ÍNDICE

Resumen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV
Introducción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Percepción subjetiva del valor de las recompensas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Descuento temporal y probabilístico de recompensas consumibles y no consumibles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Propósito del estudio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
Método	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
Participantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
Instrumentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
Procedimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Análisis de datos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Descuento Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Descuento Probabilístico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
Distribuciones de datos no hiperbólicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Descuento Sistemático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Niveles de Consumo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
Discusión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
Referencias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51

## Introducción

El presente trabajo está organizado en tres secciones. En la primera se describe de manera general la conducta de elección y dos fenómenos que se han estudiado con procedimientos de elección: la conducta autocontrolada y su contraparte, la conducta impulsiva; y la conducta de aversión o de propensión al riesgo. Posteriormente se presentan los métodos de descuento temporal y probabilístico, así como dos modelos matemáticos asociados con estos métodos. En la segunda sección se describen algunos estudios en los cuales se ha utilizado el método de descuento temporal y de descuento probabilístico para estimar el valor psicológico de diferentes tipos de recompensas tanto en personas con abuso o dependencia al alcohol, como en personas sin problemas de consumo de sustancias. Finalmente, en la tercera sección se presenta un breve resumen de las primeras dos secciones con la finalidad de contextualizar el propósito general del presente trabajo.

### **Percepción subjetiva del valor de las recompensas.**

Uno de los objetos de estudio más importantes de la psicología es la percepción que las personas tienen acerca del ambiente que las rodea. Esta percepción del ambiente determina la conducta de los organismos ante la presencia o ausencia de un evento específico. Pero la percepción del ambiente siempre estará modulada por diferentes factores presentes en el entorno; por ejemplo, la distancia entre el observador y un objeto modifica la percepción del tamaño del mismo, aunque el objeto observado no cambie de tamaño.

De acuerdo con diferentes autores dos de las variables más utilizadas para modificar el valor asignado a una recompensa son la magnitud de una recompensa y la demora de entrega de la misma (véase Logue, 1994). Primero, en una situación de elección en la cual un organismo debe responder para obtener una de dos recompensas con diferentes demoras,

regularmente elegirá la recompensa con menor demora; es decir, la recompensa que se le entregará más rápido. Esta relación se mantiene siempre y cuando la magnitud de ambas recompensas sea la misma. En otra situación de elección en la cual el tamaño de las recompensas es distinto, el organismo regularmente elegirá la recompensa más grande siempre que ambas recompensas sean entregadas con la misma demora. Sin embargo, en la literatura se han descrito situaciones de elección en las cuales pares de recompensas de diferente magnitud son entregadas con diferentes demoras de entrega. Así, un sujeto debe elegir entre una recompensa pequeña pero entregada relativamente pronto o una recompensa grande pero entregada después de una demora mayor. Este escenario de elección ejemplifica el procedimiento con el que tradicionalmente se ha estudiado la conducta de autocontrol (Logue, 1994; Rachlin y Green, 1972). Se ha propuesto que si una persona elige una recompensa pequeña e inmediata se comporta de manera impulsiva; pero si elige la recompensa grande y demorada, su conducta se califica como autocontrolada (Ainslie, 1974; Logue, 1988). Al final de una serie de elecciones una persona con conducta autocontrolada obtendrá una magnitud mayor de la recompensa en comparación con una persona que responde de manera impulsiva (Rachlin, 1995).

Uno de los argumentos que se han propuesto para explicar la ejecución de los sujetos en una tarea de autocontrol es que el valor asignado a una u otra recompensa cambia en función de su demora de entrega. Conforme incrementa la demora de entrega de una recompensa será menor su valor percibido en la situación de elección. A esta disminución en el valor percibido o psicológico de una recompensa en función de su demora de entrega se le conoce como descuento temporal (Green y Myerson 2010; Mazur, 1987; Rachlin, Ranieri y Cross, 1991).

Mazur (1987) utilizando palomas como sujetos, propuso un método para estudiar descuento temporal en el cual, a partir de una serie de elecciones sucesivas, se puede determinar el valor que un organismo le asigna a una recompensa determinada. En el caso de los humanos, Rachlin, Ranieri y Cross (1991) pidieron a 40 estudiantes universitarios que eligieran entre pares de recompensas económicas hipotéticas presentadas en grupos de tarjetas. Uno de los grupos de tarjetas contenía valores de recompensas que variaban entre \$1 hasta \$1000 dólares, las cuales serían entregadas inmediatamente; el otro grupo de tarjetas contenía una recompensa fija de \$1000 dólares, para la cual variaba la demora de entrega (p. ej., 1 día, 1 semana, 1 mes, etc.). La tarea de los estudiantes consistió en elegir cuál de las dos recompensas preferían señalando la tarjeta con la cantidad que preferían; por ejemplo elegían entre \$900 entregados hoy o \$1000 entregados en un mes. Para obtener el punto de indiferencia o valor psicológico que los participantes le asignaron a los \$1000 en cada demora, los experimentadores tomaron el punto en el que los participantes cambiaron su preferencia de una recompensa inmediata a la demorada o viceversa. Por ejemplo, si un participante inicialmente elige \$1000 entregados en 1 mes y al presentarle la recompensa de \$600 inmediatos elige esta última, el cambio de una opción a otra significa que el valor psicológico de \$1000 entregados dentro de 1 mes para ese participante es de \$600 inmediatos. Los autores repitieron este procedimiento con cada una de las demoras para obtener los puntos de indiferencia para cada una y con estos puntos graficar una curva de descuento, la cual representa la forma en que una recompensa pierde su valor en función de una variable, en este caso el tiempo.

Se han propuesto diferentes modelos matemáticos para explicar la forma en que los organismos descuentan el valor de una recompensa (Rachlin, 2006). Por un lado, desde el

punto de vista de los economistas la forma en que las personas descuentan el valor de un bien es representada por una ecuación exponencial descrita como:

$$v=Ve^{-kD} \quad (1)$$

donde  $V$  es el valor real de la recompensa,  $v$  es el valor psicológico o descontado de la misma recompensa;  $D$  representa la demora de entrega de la recompensa y  $k$  es el parámetro que indica la tasa de descuento para dicha recompensa. En el modelo exponencial una recompensa pierde su valor de forma proporcional con los incrementos en la demora de entrega de la misma, independientemente de su magnitud (Vuchinich y Heather, 2003).

A pesar de que con el modelo exponencial es posible describir cómo una recompensa pierde su valor, diferentes autores han argumentado que este modelo es poco sensible a los cambios en las preferencias de las personas (Madden y Johnson, 2010; Rachlin, 2006; Vuchinich y Heather, 2003). Por ejemplo, el lunes por la mañana un estudiante rechaza una invitación para salir de fiesta el viernes por la noche dado que prefiere quedarse a estudiar y obtener una calificación alta en su próximo examen. La recompensa obtenida por salir de fiesta es más cercana en el tiempo en comparación con obtener una buena calificación en el examen. Por otro lado, la magnitud de la recompensa por asistir a la fiesta es menor (sólo unas horas de diversión) comparada con la recompensa de sacar buenas calificaciones (pasar la materia y la promesa de obtener un grado académico). El viernes a mediodía, unas horas antes de la fiesta si le preguntan al estudiante qué hará en la noche, probablemente responderá que no sabe qué hará en la noche, pero conforme pase el tiempo es muy probable que cambie de opinión y salga de fiesta en vez de estudiar para el examen.

De acuerdo con el modelo exponencial la elección original del estudiante debería mantenerse; es decir, que independientemente de la cercanía de una u otra recompensa, dado que obtener una buena calificación es más valioso que unas horas de diversión en la fiesta, el estudiante debería permanecer en su casa y trabajar para pasar el examen. Pero si el estudiante del ejemplo cambia su decisión y elige asistir a la fiesta, ese cambio de preferencias entre las recompensas no está contemplado en el modelo exponencial. A pesar de que salir de fiesta era una recompensa de menor magnitud, el valor psicológico asignado a esa actividad cambió probablemente porque era la recompensa más cercana en el tiempo. Desde el punto de vista de los economistas el cambio de preferencias es una elección irracional, debido a que la magnitud del reforzamiento obtenida será menor al elegir la recompensa inmediata. De acuerdo con la teoría económica, elegir la recompensa mayor desde un principio y mantener esa elección a través del tiempo es una elección racional (Rachlin, 2006).

Mazur (1987) propuso que el modelo matemático que mejor describía la forma en que los organismos descuentan el valor relativo de una recompensa es una ecuación hiperbólica. A diferencia del modelo exponencial, el modelo hiperbólico es sensible a los cambios en la magnitud de las recompensas y a la demora de entrega de las mismas. Por lo tanto, es posible explicar los cambios de preferencias del sujeto conforme se acerca o se aleja la entrega de una recompensa. Este modelo está descrito de la siguiente forma:

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

donde  $V$  es el valor de la recompensa,  $v$  es el valor subjetivo o descontado de dicha recompensa;  $D$  es la demora de entrega y  $k$  es un parámetro que representa la tasa de descuento. De acuerdo con este modelo, valores grandes de  $k$  significan que una recompensa pierde rápidamente su valor; en este caso los organismos casi siempre elegirán

una recompensa pequeña e inmediata. Por el contrario, valores de  $k$  cercanos a 0 significan que una recompensa pierde su valor muy lentamente; por lo que las personas con valores pequeños de  $k$  elegirán la mayoría de las veces una recompensa grande y demorada. Como se mencionó antes, elegir una recompensa pequeña e inmediata en vez de una recompensa de mayor magnitud pero demorada es un patrón de conducta que se denomina impulsividad; por el contrario, elegir la recompensa grande demorada se ha catalogado como un ejemplo de conducta de autocontrol.

En la literatura también se ha sugerido que con el método de descuento es posible estimar qué tan inclinada está una persona a involucrarse en una conducta de riesgo (p. ej., Shead y Hodgins, 2009). En este caso, se expone a las personas a una situación de elección entre una recompensa pequeña pero segura y una recompensa grande pero con un grado de incertidumbre de conseguirla. Así, para el caso del descuento probabilístico se utiliza un método similar al del descuento temporal en el cual se obtienen puntos de indiferencia entre una recompensa pequeña pero segura y una recompensa de mayor magnitud con diferentes probabilidades de obtenerse (Green y Myerson, 2010). Con los puntos de indiferencia se obtiene una curva de descuento en la cual es posible observar que el valor psicológico de una recompensa disminuye conforme aumenta la probabilidad de perder dicha recompensa. Se ha propuesto que la ecuación que mejor describe la curva de descuento probabilístico es una ecuación hiperbólica con la siguiente forma:

$$v=V/1+k\theta \quad (3)$$

donde  $v$ ,  $V$  representan el valor psicológico y el valor real de la recompensa;  $\theta$  representa la razón de probabilidades de obtener la recompensa ( $\theta = (1/p)-1$ , donde  $p$  = probabilidad de obtener la recompensa). El parámetro  $k$  representa la tasa de descuento; en este caso, qué tanto pierde su valor una recompensa en función de su probabilidad de entrega (Rachlin, et

al., 1991). Un valor bajo de  $k$  implica que la persona regularmente eligió una recompensa pequeña pero segura, por lo cual se infiere que generalmente evitará situaciones que involucren incertidumbre. Por el contrario, valores altos de  $k$  están asociados a personas que prefieren recompensas de mayor magnitud pero con alguna probabilidad de perderla, por lo tanto es posible que se involucren en situaciones que impliquen un mayor riesgo (Shead y Hodgins, 2009).

Diferentes estudios han demostrado la generalidad del método de descuento y han demostrado que pueden obtenerse curvas de descuento con diferentes especies como palomas (Mazur, 1987), ratas (Green, Myerson, Holt, Slevin y Estle, 2004; Richards, Mitchell, de Wit y Seiden, 1997) y humanos (Green y Myerson, 2004). Se ha comprobado que con el método de descuento, puede estimarse el valor psicológico asignado a diferentes tipos de recompensas como dinero (Green, Fry y Myerson, 1994; Rachlin, et al., 1991), comida (Odum, Baumann y Rimington, 2006), refresco (Jimura, Myerson, Hilgard, Braver y Green, 2009), o diferentes drogas como la cocaína, la heroína, el tabaco y el alcohol (ver Yi, Mitchell y Bickel, 2010 para una revisión). En la siguiente sección se revisarán con mayor detalle algunos de los estudios en los cuales se ha utilizado el método de descuento temporal o probabilístico para estimar el valor que le asignan a diferentes recompensas aquellas personas que presentan problemas con el consumo de alcohol.

### **Descuento temporal y probabilístico de recompensas consumibles y no consumibles**

Uno de los problemas de salud pública más importantes actualmente es el abuso de sustancias psicoactivas. Una de las sustancias más consumidas en el país y en el mundo es el alcohol; una droga legal cuyo consumo actualmente es tolerado y hasta cierto punto, promovido (Medina-Mora, Natera, Borges, Cravioto, et al., 2001). De acuerdo con cifras de

la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA, Secretaría de Salud, 2012), actualmente el 71.3% de la población mexicana de 12 a 65 años reportó haber consumido alcohol alguna vez en su vida, mientras que el 31.6% de la población reportó haber consumido alguna bebida alcohólica en el último mes. En la población mexicana actual es posible observar dos fenómenos importantes respecto del consumo de alcohol. El primero de ellos es que la edad de inicio del consumo de alcohol es cada vez menor; de acuerdo con datos obtenidos en la ENA cada vez es más frecuente observar consumidores de alcohol de entre 10 y 12 años. El consumo a edades tan bajas puede causar graves daños en las personas, debido a que aún no concluyen con su desarrollo biológico. El segundo es que en la población mexicana es muy común observar consumos de alcohol explosivos; esto es que las personas beben uno o dos días a la semana, pero lo hacen de manera desmedida incrementando las probabilidades de sufrir consecuencias negativas relacionadas con el consumo (Echeverría, Ruiz, Salazar, Tiburcio y Ayala, 2004).

Una de las estrategias que se ha seguido para el estudio y tratamiento del abuso y la dependencia al alcohol es caracterizar estos patrones de consumo como si fueran una enfermedad. En este modelo se considera que el bebedor es aquella persona que tiene problemas con su forma de consumir alcohol, por lo tanto es una persona enferma, que no puede controlar su manera de beber y que su consumo de alcohol eventualmente escalará y a través de un proceso degenerativo lo llevará hasta la muerte (De la Fuente, 1987).

Otras aproximaciones al estudio del consumo de alcohol no consideran que el bebedor sea un enfermo, o que la dependencia al alcohol sea un proceso irreversible. De acuerdo con la economía conductual, los problemas con el consumo de sustancias son resultado de una serie de elecciones entre alternativas como realizar una actividad sobre otras o entre realizar o no una actividad (Herrnstein y Prelec, 1992; Heyman, 2003).

Diferentes autores han planteado que las personas que presentan problemas con su consumo de sustancias, presentan también problemas para controlar sus impulsos, sus emociones o sus conductas agresivas. Por ejemplo Petry (2001) reportó que los participantes que obtuvieron puntajes altos en la prueba de personalidad de Eynseck también presentaban consumos elevados de bebidas alcohólicas. Una posible explicación acerca de la relación entre el consumo de sustancias y la conducta impulsiva es que algunas personas generalmente eligen consumir una sustancia y percibir una sensación placentera casi inmediata con una duración limitada o no consumir y realizar otras actividades que resultarán en salud física a la larga. Como ya se describió, un comportamiento impulsivo implica la elección repetida de una recompensa pequeña pero cercana en el tiempo; en contraparte una conducta autocontrolada resulta de la elección de una recompensa grande pero con una demora de entrega mayor (Rachlin y Green, 1972). De este modo, es posible caracterizar el consumo problemático de sustancias psicoactivas como un problema de autocontrol o impulsividad en términos de las elecciones de los usuarios (Yi, Mitchell y Bickel, 2010).

Conceptualizar el abuso o la dependencia al alcohol como un problema de elección ha permitido estudiar la conducta adictiva con el método de descuento. Como ya se describió, el descuento temporal es un método con el cual es posible estimar la forma y la rapidez con que una recompensa pierde su valor en función de su demora de entrega. Se ha descrito que a mayor descuento, mayor impulsividad. En la literatura se ha reportado que las personas con problemas de consumo de sustancias tienden a descontar más rápido una recompensa en comparación con las personas que no presentan consumos problemáticos. Estos resultados son consistentes para consumidores de tabaco (Baker, Johnson y Bickel, 2003), heroína (Kirby y Petry, 2004), cocaína (Coffey, Gudlesky, Saladin y Brady, 2003),

marihuana (Johnson, Bickel, Baker, Moore, et al., 2010) y alcohol (Vuchinich y Simpson, 1998) entre otros.

En los primeros estudios en los que se averiguó la relación entre el descuento temporal como un indicador de impulsividad y el consumo de drogas, se comparaban las tasas de descuento de participantes que presentaban consumo problemático o adicción a determinada sustancia con las tasas de descuento de participantes sin historial de consumo. Por ejemplo, Kirby y Petry (2004) expusieron a 41 usuarios de cocaína, 27 usuarios de heroína, 33 usuarios de alcohol y 44 participantes sin historial de abuso de drogas a una tarea de descuento temporal de recompensas económicas. Con un cuestionario de 27 reactivos, en los cuales los participantes elegían entre pares de recompensas económicas hipotéticas de diferente magnitud y diferente demora de entrega, los autores estimaron los puntos de indiferencia de cada participante. Kirby y Petry reportaron que las tasas de descuento de los usuarios de heroína y de cocaína ( $k = 0.045$  y  $k = 0.035$ , respectivamente) fueron mayores que las tasas de descuento de los usuarios de alcohol ( $k = 0.016$ ) y que las tasas de descuento de los participantes sin historia de consumo ( $k = 0.013$ ). Los autores reportan que no hay diferencias entre las tasas de descuento de los consumidores de alcohol y los participantes sin historia de consumo. Kirby y Petry (2004) concluyeron que en general los consumidores de sustancias descuentan más el valor de una recompensa en comparación con los participantes sin consumo. Las diferencias dependen del tipo de sustancia que se trate, dado que los consumidores de cocaína y heroína descuentan más las recompensas en comparación con los consumidores de alcohol o los participantes sin consumo de sustancias. Los autores plantearon que la falta de diferencias entre los consumidores de alcohol y los usuarios sin consumo pudo ser resultado de la deseabilidad experimental causada por cumplir con algún criterio al estar los participantes en tratamiento

para dejar de consumir. A pesar de los esfuerzos de Kirby y Petry (2004), la diversidad de la población con problemas en su consumo de sustancias no permite generalizar sus hallazgos.

Bjork, Hommer, Grant y Danube (2004) compararon las tasas de descuento de usuarios de alcohol bajo tratamiento con personas sin historial de abuso de sustancias. Los autores expusieron a 130 participantes con un promedio de 28 días en tratamiento y a 41 personas sin historial de consumo de sustancias. Los autores encontraron que la tasa de descuento de los participantes bajo tratamiento para dejar de consumir alcohol fue mayor que la tasa de descuento de los participantes sin consumo.

Mitchell, Fields, D'Esposito y Boettiger (2005) compararon la tasa de descuento de 14 participantes con diagnóstico de dependencia al alcohol y 14 participantes sin problemas de consumo de sustancias. Reportaron que a pesar de que los consumidores de alcohol tenían 15 días de abstinencia, descontaron más una recompensa económica en comparación con las personas sin consumo de sustancias.

Por su parte, Dom, D'haene, Hulstijn y Sabbe (2005) compararon las tasas de descuento de personas con diferente edad de inicio de consumo. Participaron 42 personas que presentaron sintomatología y problemas con el consumo de alcohol antes de los 25 años de edad y 45 que presentaron esta problemática después de los 26 años de edad. Los participantes de ambos grupos se encontraban bajo tratamiento para dejar de consumir. Dom, et al. (2005) incluyeron en el estudio como grupo control a 54 participantes sin problemas de consumo de sustancias. Los autores reportaron que los participantes que tuvieron problemas con su consumo antes de los 25 años de edad descontaron más que el resto de los participantes. Los participantes cuya problemática inició después de los 26 años de edad descontaron más que las personas del grupo control. Los autores sugirieron que el

consumo a temprana edad podría generar mayor impulsividad, independientemente del nivel de abuso o dependencia a la sustancia.

Otros autores han trabajado en la forma en que las personas con y sin problemas de consumo descuentan diferentes tipos de recompensas. Por ejemplo, Petry (2001) expuso a 46 personas a una tarea de descuento temporal, en la cual tenían que elegir entre pares de recompensas económicas o entre pares de cantidades de bebidas alcohólicas. El método de descuento temporal empleado fue esencialmente el mismo que se explicó en la primera sección del presente trabajo (Rachlin, Rainieri y Cross, 1991). De los participantes que la autora reclutó, 19 tenían un diagnóstico de dependencia al alcohol en el momento del experimento, 12 con diagnóstico de dependencia al alcohol en algún momento de la vida y con 30 días de abstinencia por lo menos además de 15 participantes sin historia de abuso o dependencia al alcohol. La autora programó la tarea de descuento temporal de dinero utilizando dos valores para la recompensa demorada, \$1000 y \$100 dólares. En el caso de la recompensa consumible utilizó 150 y 15 botellas de la bebida alcohólica preferida por el usuario; todos los participantes respondieron las 4 fases del experimento. La autora utilizó 9 demoras para la recompensa grande: 6 horas, 1 día, 1 semana, 2 meses, 6 meses, 1 año, 5 años y 25 años. Los valores de las recompensas inmediatas variaron entre \$1 y \$1000 dólares para la condición donde la recompensa demorada era \$1000 dólares. Para las condiciones de \$100 dólares, 150 y 15 botellas de bebida alcohólica, utilizó valores proporcionales con la recompensa demorada. Por ejemplo, en la condición de 150 botellas de bebida, las recompensas inmediatas variaron entre 1 botella y 150 botellas. Petry reportó que los participantes con problemas en su consumo de alcohol descontaron más los valores de las recompensas económicas y de bebidas alcohólicas en comparación con los ex bebedores y con los no bebedores. Al comparar la tasa de descuento obtenida para la

recompensa económica y la tasa obtenida para el alcohol, la autora encontró que todos los participantes, sin importar si consumían alcohol o no, descontaron más el alcohol en comparación con el dinero. Por ejemplo, en el caso de los ex bebedores, la tasa de descuento para \$1000 dólares fue de 0.039, mientras que la tasa de descuento para 150 botellas de bebida alcohólica fue de 0.049. De acuerdo con Petry una posible explicación de este resultado es que para una persona \$1000 dólares tienen un valor subjetivo mayor en comparación con 150 botellas de bebida alcohólica (Petry, 2001). Otra posible explicación acerca de la pérdida del valor relativo de las sustancias psicoactivas es que, dado que la ausencia de consumo de una sustancia produce síndrome de abstinencia, los usuarios con problemas en su consumo preferirían recompensas inmediatas como una forma de escapar a el síndrome de abstinencia (Odum y Rainaud, 2003). Esta última explicación es debatible, dado que Petry reportó que el descuento del valor del alcohol fue mayor al del dinero aún en personas sin problemas con el consumo de alcohol, quienes no presentan síndrome de abstinencia.

Otra posibilidad acerca de la diferencia en las tasas de descuento del dinero y del alcohol, es que el alcohol a diferencia del dinero, es un reforzador primario con el cual es posible incrementar la probabilidad de una conducta por los efectos que produce en el organismo. El dinero en cambio, es un reforzador condicionado que debe ser cambiado por reforzadores primarios para satisfacer las necesidades del organismo. En un intento por aclarar las diferencias entre los valores asignados a recompensas primarias y a recompensas condicionadas, Odum y Rainaud (2003) compararon las tasas de descuento obtenidas para comida, alcohol y dinero. Las autoras plantearon que si un grupo de personas sin historia de problemas de consumo de alcohol descontaban la comida y el alcohol más que el dinero, el mayor descuento asociado a una droga se debería a un proceso general en el cual las

recompensas consumibles son descontadas más rápido que las recompensas condicionadas y no a un aspecto específico de la sustancia adictiva. Odum y Rainaud expusieron a 20 personas sin historial de consumo problemático de alcohol y sin desórdenes alimenticios a una tarea de descuento temporal en la cual elegían entre una recompensa grande y demorada o una pequeña e inmediata. Las demoras que utilizaron fueron 1 semana, 2 semanas, 1 mes, 6 meses, 1 año, 5 años y 25 años. Para las recompensas económicas, las autoras utilizaron 25 magnitudes que variaron en un rango entre \$1 y \$100 dólares disponibles de inmediato, mientras que la recompensa demorada siempre fue de \$100 dólares. Para hacer equivalente la magnitud de la recompensa económica y de las recompensas consumibles, las autoras preguntaron a los participantes por su comida favorita o por su bebida alcohólica favorita y el precio de cada una. Después expresaron las magnitudes de las recompensas como las cantidades de comida o de bebidas alcohólicas que se podían comprar con \$100 dólares. Por ejemplo, si una rebanada de pizza costaba \$5 dólares, entonces la recompensa demorada se expresaba como 20 rebanadas de pizza.

Odum y Rainaud (2003) reportaron que los participantes descontaron con una mayor tasa ambas recompensas consumibles (comida y bebidas alcohólicas) en comparación con la tasa de descuento del dinero. Las autoras no reportaron diferencias entre las tasas de descuento de la comida y de las bebidas alcohólicas. Estos resultados son congruentes con estudios anteriores, por ejemplo con el estudio de Petry (2001) quien reportó que las personas descuentan más las bebidas alcohólicas que el dinero. Cabe recordar que a diferencia de los participantes del estudio de Petry (2001), los participantes de Odum y Rainaud (2003) fueron personas sin historial de problemas en su consumo de sustancias, por lo que los autores concluyeron que la diferencia entre el descuento del valor del dinero

(un reforzador condicionado) y el valor de recompensas consumibles como el alcohol (un reforzador primario), se debía a la naturaleza misma de los reforzadores.

Posteriormente, Estle, Green, Myerson y Holt (2007) extendieron el estudio de Odum y Rainaud (2003) con el propósito de averiguar si las diferencias entre las tasas de descuento temporal de recompensas consumibles y no consumibles se mantenían en el caso del descuento probabilístico. Estle, et al. (2007) expusieron a 47 estudiantes universitarios a una tarea de descuento temporal y una de descuento probabilístico, en las cuales tenían que elegir entre pares de recompensas hipotéticas. Todos los participantes cumplieron las dos tareas de descuento para cada tipo de recompensa. Los autores utilizaron como recompensas consumibles dulces, expresado en barras, y refresco y cerveza, expresados en latas. Como recompensa no consumible utilizaron dinero, expresado en dólares. Para el descuento temporal los autores utilizaron demoras de 1 semana, 1 mes, 6 meses, 1 año y 3 años; para el descuento probabilístico utilizaron probabilidades de .95, .90, .50, .25 y .10 de obtener la recompensa grande. Estle, et al. (2007) reportaron que en el caso del descuento temporal, las tasas de descuento de las tres recompensas consumibles, dulces, refresco y cerveza, fueron mayores en comparación con la tasa de descuento del dinero. No encontraron diferencias entre las tasas de descuento de los tres tipos de recompensas consumibles. En el caso del descuento probabilístico, los autores encontraron que no hubo diferencias en la tasa de descuento de las cuatro recompensas. Esto es, sin importar si la recompensa era consumible o no, la tasa de descuento probabilístico fue la misma en los cuatro casos. Estle, et al. (2007) replicaron los resultados que en otras investigaciones de descuento temporal ya se habían reportado, una recompensa consumible (p.ej., comida) se descuenta más rápido que una recompensa no consumible (p. ej., dinero). Los autores extendieron la explicación acerca de que se descontaban menos los reforzadores

condicionados que los reforzadores primarios, expresando estas diferencias en términos de la utilidad de las recompensas. Una recompensa que puede ser intercambiada por otros bienes como el dinero, perderá su valor con menor velocidad porque a la larga puede ser cambiado por un bien primario que se necesite en el momento de la entrega de la recompensa, satisfaciendo más de una necesidad. Por el contrario, una recompensa consumible sólo puede satisfacer una necesidad específica (p. ej., hambre y comida o refresco y sed).

En el caso del descuento probabilístico tal como los autores plantean, su estudio fue el primero en el cual se compararon las tasas de descuento probabilístico de una sustancia psicoactiva con otras recompensas consumibles. Debido a que no encontraron diferencias en las tasas de descuento probabilístico entre las recompensas consumibles y el dinero, Estle, et al. (2007) plantearon que posiblemente no exista un proceso común de toma de decisiones entre los dos tipos de descuento (temporal y probabilístico) debido a que en el caso del descuento temporal, observaron que el dinero se descuenta menos que las recompensas consumibles. Posiblemente exista un proceso para el descuento temporal relacionado con la impaciencia, y otro proceso para el descuento temporal relacionado con involucrarse en situaciones de riesgo. Respecto al descuento de sustancias psicoactivas Estle, et al. (2007) coinciden con Odum y Rainaud (2003) en las tasas de descuento temporal o probabilístico del alcohol no son diferentes a las tasas de descuento de otras recompensas consumibles en personas sin problemas con el abuso de sustancias.

### **Propósito del estudio**

En el presente trabajo se describe la conducta de elección y su relación con el consumo problemático de diferentes sustancias psicoactivas. También se muestran los

métodos de descuento temporal y de descuento probabilístico regularmente utilizados para estimar el valor subjetivo de recompensas consumibles y no consumibles. Los experimentos descritos en la segunda sección de este estudio pueden conceptualizarse en una matriz de dos factores. El primer factor se refiere a las características de los participantes, consumidores problemáticos de alcohol y participantes sin historial de abuso de sustancias. El segundo es el tipo de descuento estudiado, descuento temporal y descuento probabilístico. De este modo, Petry (2001) y Odum y Rainaud (2003) averiguaron las funciones de descuento temporal en bebedores y en no bebedores, respectivamente. Estle, et al. (2007), replicaron los hallazgos de Odum y Rainaud (2003) al documentar las funciones de descuento temporal en no bebedores; además reportaron las funciones de descuento probabilístico en el mismo grupo de participantes.

En todos los estudios los autores coinciden en que las tasas de descuento temporal de una recompensa consumible como el alcohol son mayores en comparación con las tasas de descuento temporal de una recompensa no consumible como el dinero, independientemente de la presencia o ausencia de consumo problemático de alcohol. En el caso del descuento probabilístico, Estle, et al. no encontraron diferencias entre las funciones de descuento para los diferentes tipos de recompensa, consumibles o no consumibles. Dada la evidencia actual, el propósito del presente trabajo fue registrar las curvas de descuento temporal y probabilístico de recompensas consumibles y no consumibles en personas con diferentes niveles de consumo de alcohol. De esta manera, al extender el procedimiento de los estudios previos se buscó contribuir a la distinción entre el valor asignado a los diferentes tipos de recompensas en función de su demora o de su probabilidad de entrega.

En el presente trabajo, los participantes fueron consumidores problemáticos de alcohol que iniciaban un programa para dejar de beber. Hasta la fecha, el autor del presente trabajo desconoce de la existencia de estudios en los cuales dentro de la evaluación para iniciar un programa para dejar de consumir sustancias, se incluya el descuento temporal. En la segunda sección de la introducción se describen estudios en los cuales los participantes están bajo tratamiento para dejar de consumir, pero en esos estudios, los participantes reportan por lo menos 15 días de abstinencia. En el presente trabajo, los participantes incluidos en el estudio eran personas que acudían por primera vez a un tratamiento para dejar de consumir alcohol, por lo que los días de abstinencia a la sustancia pudieron variar. Por las características de los participantes, este es un primer acercamiento para entender la forma en que las personas que buscan dejar de consumir alcohol toman cierto tipo de decisiones.

## Método

### *Participantes*

Participaron 25 personas que acudieron a un Centro de Prevención en Adicciones de una universidad pública, para recibir tratamiento por problemas con su consumo de alcohol. Parte de los datos que se obtuvieron en la evaluación inicial de ingreso al centro, se tomaron para este estudio. Todos los participantes firmaron una carta de consentimiento de participación en el estudio.

### *Instrumentos*

A cada participante se le aplicó una entrevista inicial de la cual se obtuvieron datos acerca de su bebida de preferencia, el precio por bebida y su nivel socioeconómico. Se aplicaron los inventarios de Beck para medir ansiedad y depresión y la Escala de Dependencia al Alcohol. Finalmente, a cada participante se le aplicó una prueba de alcoholemia mediante un alcoholímetro, para determinar si asistieron sin consumo a la sesión de evaluación. Presentarse con consumo de alcohol a la sesión era un criterio de exclusión dado que se ha reportado que la intoxicación por alcohol afecta directamente la ejecución de las personas en una tarea de elección (Mitchell, et al., 2005).

Como parte final de la evaluación se expuso a los participantes a una tarea por computadora que consistía en presentarles una serie de elecciones entre recompensas que variaban en magnitud y en demora de entrega o en magnitud y probabilidad de entrega. Se programó la tarea con el software JAVA y se utilizó una computadora personal equipada con teclado y ratón para la realización de la tarea.

Se realizó la evaluación de cada participante en un cubículo de 2 metros cuadrados con iluminación artificial. Las pruebas que se consideraron para este estudio se contestaron

en aproximadamente 50 minutos, de una sesión de evaluación que podía durar de 70 a 120 minutos.

### *Procedimiento*

Después de responder la entrevista inicial y firmar el consentimiento de participación, se les pidió a los participantes que contestaran una tarea de descuento temporal y probabilístico por computadora. Se dividió la tarea de descuento en dos partes.

En la primera se expuso a cada participante a elecciones sucesivas entre pares de recompensas económicas para obtener los puntos de indiferencia de descuento temporal y probabilístico para ese participante. Se determinaron los puntos de indiferencia para seis demoras (1, 2, 7, 30, 180 y 365 días) y para seis probabilidades de obtener la recompensa (.95, .90, .75, .50, .25 y .05) presentadas de manera aleatoria. En los ensayos de descuento temporal se les pedía a los participantes que eligieran entre una cantidad de dinero disponible de inmediato y \$1000 disponibles después de cierta demora. En los ensayos de descuento probabilístico se les pedía que eligieran entre una cantidad de dinero segura, o \$1000 entregados con cierta probabilidad. Los ensayos de descuento temporal y descuento probabilístico se presentaron también aleatoriamente. El valor de la recompensa inmediata o segura podía variar entre \$50 y \$1000 en intervalos de \$50.

Durante la segunda parte de la tarea, se les pidió a los participantes que eligieran entre pares de recompensas consumibles. Con el mismo procedimiento que en la primera parte de la tarea, se les presentaron diferentes magnitudes de una recompensa consumible, en este caso su bebida alcohólica preferida. En la evaluación se le preguntó a cada participante por su bebida de preferencia y el precio por copa; con estos datos se le presentaba a cada participante una serie de elecciones en las cuales se estimaron los puntos

de indiferencia para un número de copas de bebida alcohólica equivalente a \$1000. Por ejemplo, si un participante mencionaba que consumía cerveza y que cada una le costaba \$25, la cantidad máxima de cervezas que podía comprar era 40, valor que se utilizaba como recompensa demorada o probable. A su vez, los valores de la recompensa inmediata o segura se tomaban en intervalos equivalentes con \$50, en este ejemplo, 2 cervezas.

A cada participante se le leyeron las siguientes instrucciones:

*“A continuación tendrá que elegir entre diferentes cantidades de dinero disponible después de diferentes demoras o con diferentes probabilidades de obtenerlo. Las preguntas que se te presentarán son como las que están en la pantalla, por ejemplo, “¿qué prefiere? \$500 hoy o \$1000 dentro de 180 días”, o por ejemplo “¿qué prefiere? \$300 con el 100% de certeza de obtenerlos o \$1000 con el 90% de certeza de obtener esa cantidad”. También se le presentarán preguntas que no incluyen recompensas económicas sino recompensas consumibles, en este caso alcohol. Por ejemplo, “¿qué prefiere? 20 cervezas hoy o 40 cervezas dentro de 180 días”, o por ejemplo, “¿qué prefiere? 10 cervezas con el 100% de probabilidad de obtenerlas o 40 cervezas con el 50 % de probabilidades de obtenerlas. Para elegir una de las dos recompensas haga clic con el ratón de la computadora sobre el cuadro que representa su elección. Le recordamos que en ambos casos las recompensas son hipotéticas, por lo que no se le entregará ninguna al final de la evaluación, pero le pedimos que haga sus elecciones como si fuera a recibir cada una de las recompensas. Por favor elija la opción que usted prefiera, no la que usted piense que yo preferiría, no esperamos que elija una recompensa u otra, sólo elija lo que usted realmente quiere.”*

Después de leer las instrucciones se le daban al participante 5 ensayos de prueba para asegurarse que había entendido la tarea. Si no había ninguna duda iniciaba la tarea con el procedimiento que se describe a continuación.

Se utilizó el método reportado por Richards, Zhang, Mitchell y de Witt (1999) en el cual se ajustó la magnitud de la recompensa inmediata o probable conforme transcurrieron los ensayos de elección, hasta obtener los puntos de indiferencia entre la recompensa inmediata y la recompensa demorada para cada demora programada (o entre la recompensa segura y la recompensa probable en el caso del descuento probabilístico).

Para la descripción del procedimiento de ajuste de la recompensa, se denominará a la recompensa de \$1000 demorados o probables como la cantidad estándar y a la recompensa inmediata o segura cantidad variable. El ajuste de las cantidades variables dependió de la selección aleatoria que hizo la computadora de acuerdo con los siguientes parámetros. Se establecieron cuatro límites: máximo superior (A), mínimo superior (B), máximo inferior (C) y mínimo inferior (D). En este procedimiento, el límite A siempre es mayor al límite B y el límite D siempre es menor al límite C. Los valores de los límites cambiaban de acuerdo con las siguientes reglas. En cada ensayo el participante elegía entre una recompensa estándar y una recompensa variable; en el primer ensayo de cada demora o probabilidad se fijaron los límites A y B en \$1000 y los límites C y D se fijaron en \$0. En todos los ensayos la cantidad variable se tomaba del rango de valores entre el límite A y el límite D, en múltiplos de \$50 (e.g., en el primer ensayo la cantidad variable podía ser cualquier valor entre \$1000 y \$0 en intervalos de \$50). Si en un ensayo el participante elegía la cantidad estándar los límites variaban de acuerdo con las siguientes tres reglas. 1) Si la cantidad variable era mayor que el límite C, el límite C tomaba la cantidad de la recompensa variable y el valor del límite D cambiaba al valor previo del límite C. 2) Si la cantidad variable era menor que el límite C, el valor del límite D cambiaba al valor de la cantidad variable y el valor del límite C permanecía igual. 3) Si la cantidad variable era mayor que el límite B, el valor del límite B cambiaba al valor de la cantidad variable y el

valor del límite A era \$1000. Con estas reglas se incrementaba el valor de la cantidad variable para el siguiente ensayo. En caso de que el participante eligiera la cantidad variable, los límites superior e inferior disminuían para el siguiente ensayo de acuerdo con las siguientes reglas. 1) Si la cantidad variable era menor que el límite B, el valor del límite B era igual al de la cantidad variable y el valor del límite A cambiaba al valor del límite B. 2) Si la cantidad variable era mayor que el límite B, el valor del límite A cambiaba al valor de la cantidad variable y el límite B permanecía igual. 3) Si la cantidad variable era menor que el límite C, el valor del límite C era igual a la cantidad variable y el límite D cambiaba a \$0. Cuando la diferencia entre el límite A y el límite D era de \$50, se tomaba el valor de la cantidad variable de ese ensayo como el punto de indiferencia. Una vez obtenido el punto de indiferencia para una demora o para una probabilidad, no se presentaban más elecciones para esos casos.

### *Análisis de datos*

Se obtuvieron las medianas de los puntos de indiferencia de todos los participantes en cada tipo de descuento y para cada tipo de recompensa. Se ajustaron las medianas de los puntos de indiferencia con las Ecuaciones 2 y 3, para el descuento temporal y el descuento probabilístico respectivamente. Posteriormente, con los puntos de indiferencia individuales de cada sustancia para cada tipo de descuento, se obtuvieron las curvas de descuento de cada participante. Debido a que las tasas de descuento no se distribuyeron conforme a una curva normal, para evaluar las diferencias entre las tasas de descuento de dinero y alcohol, se utilizaron dos métodos de comparación. En el primero se tomaron las tasas de descuento individuales y se compararon con una prueba de rangos ordenados de Wilcoxon (una prueba de comparación para grupos relacionados). En el segundo caso, se transformaron las

tasas de descuento a logaritmos y se compararon las tasas con un ANOVA de medidas repetidas de un factor.

Dado que los puntos de indiferencia de algunos participantes no se ajustaron al modelo hiperbólico, se utilizó un método alternativo para evaluar el descuento temporal o probabilístico de las recompensas. Se calculó el área bajo la curva (Myerson, Green y Warusawitharana, 2001) para cada tipo de recompensa y para cada tipo de descuento. El área bajo la curva es una medida de descuento teóricamente neutral, dado que no es necesario que los datos se ajusten a un modelo matemático específico y que puede calcularse independientemente de la forma de la curva (Odum y Rainaud, 2003). Para calcular el área bajo la curva primero es necesario normalizar los valores de las demoras o de la razón de probabilidades de obtener la recompensa y de los puntos de indiferencia. En el caso de la demora, si la demora más larga es 365 días tomará el valor de 1, cualquier demora menor tendrá menor a 1 (p. ej., 180 días equivale a 0.49). En el caso de los puntos de indiferencia, el valor máximo es igual al valor de la recompensa demorada, en el presente estudio \$1000 es igual a 1. Una vez normalizados los datos, se obtiene el área de cada uno de los trapecios formados por los puntos de indiferencia y por las demoras con la siguiente fórmula:  $x_2 - x_1 [(y_1 + y_2)/2]$ , donde  $x_1$  y  $x_2$  son demoras sucesivas, mientras que  $y_1$  y  $y_2$  son los puntos de indiferencia asociados con dichas demoras. Posteriormente se suman las áreas de los trapecios y se obtiene un valor que debe estar entre 0 (mayor tasa de descuento) y 1 (sin descuento). Con el mismo método se obtuvieron las áreas bajo la curva del descuento probabilístico. Para comparar las diferencias entre las áreas bajo la curva por tipo de recompensa, se utilizó un ANOVA de medidas repetidas de un factor.

Después de este análisis, se observó que no todos los participantes estaban descontando el valor de las recompensas, por lo que se utilizó el logaritmo propuesto por

Johnson y Bickel (2008) para identificar el descuento sistemático. De acuerdo con los autores, existen dos reglas con las cuales se puede identificar si un participante no descuenta sistemáticamente el valor de una recompensa. Primero, si cualquier punto de indiferencia a partir de la segunda demora o probabilidad, es mayor en comparación con el punto anterior con una magnitud del 20% de la recompensa demorada (en este caso, por \$200); segundo, que el último punto de indiferencia no sea menor al punto de la demora más corta, con una magnitud de al menos el 10% de la recompensa demorada (en este caso \$100). Johnson y Bickel (2008) plantean que la violación de la primera regla indicaría que para un participante determinado, el valor de una recompensa incrementa conforme incrementa su demora de entrega, en vez de disminuir. La violación de la segunda regla, indica que el participante está siendo indiferente a la demora, por lo que el valor que asigna a una recompensa es el mismo sin importar su demora de entrega. Las mismas reglas pueden utilizarse si el participante es indiferente a la probabilidad de obtener la recompensa. Después de elegir a los participantes en los que se observó descuento sistemático, se obtuvieron las curvas de descuento con las Ecuaciones 2 y 3 y las áreas bajo la curva para los dos tipos de descuento. Se compararon estas últimas con un ANOVA de medidas repetidas de un factor.

Finalmente se tomaron las áreas bajo la curva de todos los participantes y se agruparon de acuerdo con el nivel de dependencia de los mismos. Debido al pequeño número de usuarios en cada nivel de consumo, no se realizaron comparaciones estadísticas entre estos grupos.

## Resultados

En el presente trabajo se compararon las tasas de descuento de usuarios de alcohol para diferentes recompensas consumibles y no consumibles. Los participantes realizaron la tarea de descuento como parte de la evaluación al iniciar un tratamiento para dejar el consumo de la sustancia. En la presente sección, primero se presentan los análisis derivados del método de descuento temporal para dinero y para alcohol. Posteriormente se presentan los análisis para la tarea de descuento probabilístico. Después, se presenta una descripción de los casos en los cuales no se encontraron curvas de descuento con el modelo hiperbólico. Posteriormente se presentan los análisis de los datos en los que se observó descuento sistemático, de acuerdo con el logaritmo de Johnson y Bickel (2008). Finalmente se presentan las áreas bajo la curva ordenadas de acuerdo con el nivel de dependencia de los participantes al alcohol.

### *Descuento temporal*

Como se explicó en la introducción, los puntos de indiferencia representan el momento en el cual una recompensa grande demorada y una recompensa pequeña inmediata son equivalentes para una persona. Se ha descrito que los puntos de indiferencia representan el valor subjetivo de una recompensa demorada para las personas. En la Figura 1 se presentan las medianas de los puntos de indiferencia de los 25 participantes en función de su demora de entrega. Los triángulos representan las medianas de los puntos de indiferencia para la recompensa monetaria y los círculos para la recompensa consumible. Las líneas punteada y sólida representan el ajuste de los datos con la Ecuación 2 descrita en la introducción. Los valores de los puntos de indiferencia están expresados en pesos, dado

que la recompensa demorada fue \$1000 o su equivalente en copas de bebidas alcohólicas (p. ej., cuántas cervezas puede comprar un usuario con \$1000).

Figura 1

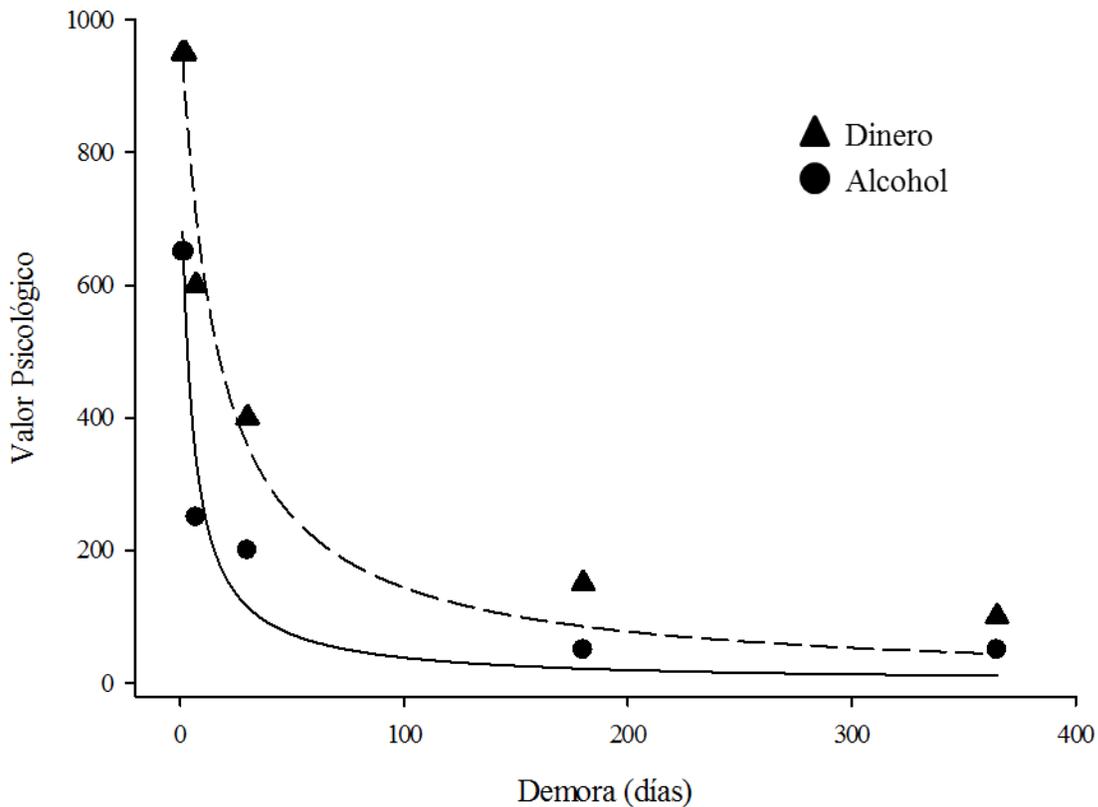


Figura 1. Medianas del valor psicológico de las recompensas monetarias (círculos) y consumibles (triángulos) en función de su demora de entrega. Las cantidades están expresadas en pesos o en la cantidad de dinero equivalente al número de copas que reportaron los participantes.

Los participantes descontaron el valor de ambas recompensas conforme aumentó su demora de entrega; pero la recompensa consumible, el alcohol, perdió su valor más rápido en comparación con la recompensa económica. Por ejemplo, \$1000 demorados una semana, fueron psicológicamente equivalentes con \$400, mientras que \$1000 expresados en copas

de bebidas alcohólicas fueron equivalentes a \$250 aproximadamente. Al ajustar los puntos de indiferencia con la función hiperbólica se encontró que la tasa de descuento para la recompensa económica fue menor ( $k=0.06$ ) en comparación con la tasa de descuento para la recompensa consumible ( $k=0.204$ ). En los dos casos se observó que el modelo hiperbólico describe más del 94 % de la varianza de error ( $R^2=.96$  y  $R^2=.94$ , respectivamente).

Para verificar la significancia estadística de la diferencia entre las funciones de descuento presentadas en la Figura 1 se realizó una prueba de rangos ordenados de Wilcoxon. Para realizar esta prueba fue necesario obtener la tasa de descuento individual tanto para la recompensa económica como para la consumible. Se observó que en el caso de la recompensa económica, los puntos de indiferencia de 23 participantes se ajustaron bien con la función hiperbólica. Para la recompensa consumible sólo se describieron adecuadamente los datos de 14 participantes con la misma función. Los datos de 14 de los 25 participantes se describieron con la función hiperbólica en ambos tipos de recompensa. En la Tabla 1 se presentan las medianas de las tasas de descuento de los 14 participantes cuyos puntos de indiferencia se describen con el modelo hiperbólico en ambos tipos de recompensa. Se incluyen también los rangos intercuartilares de las tasas de descuento y las medianas de los coeficientes de determinación.

Tabla 1. Medianas y rangos intercuartilares de las tasas de descuento para el dinero y el alcohol; también se presentan las medianas de los coeficientes de determinación.

	Dinero	Alcohol
K	0.0163	0.0943
Rango Intercuartilar	0.008 - 0.1529	0.0343 - 0.1797
$r^2$	0.9476	0.8818

Como se observa en la tabla, la mediana de la tasa de descuento fue mayor para el alcohol que para el dinero. En este caso se observa que los participantes descontaron más una recompensa consumible. También se observa que el rango intercuartilar es más amplio en las tasas de descuento del alcohol y que el coeficiente de determinación es menor, en comparación con los mismos valores para el dinero. De acuerdo con la tabla, hay mayor variabilidad y el modelo hiperbólico explica menos varianza, cuando las recompensas son consumibles en comparación con recompensas económicas. Se compararon las tasas de descuento con la prueba de Wilcoxon y no se encontraron diferencias significativas entre las tasas de descuento para el dinero y para el alcohol ( $W = -0.91$ ,  $p = .36$ ).

En la literatura se ha descrito que es complicado comparar las tasas de descuento hiperbólico, debido a que la distribución de los valores de las tasas no se distribuyen de acuerdo con una curva normal (Petry, 2001). Uno de los análisis propuestos para comparar las tasas de descuento consiste en normalizar los valores de las tasas de descuento utilizando logaritmos. Para hacer este análisis, se tomaron las tasas de descuento de los 14 participantes en los que el modelo hiperbólico describió sus puntos de indiferencia en las dos recompensas y se obtuvieron sus logaritmos. Se compararon los logaritmos de las tasas de descuento de dinero y alcohol con un ANOVA de medidas repetidas, con el cual no se encontraron diferencias significativas entre los tipos de recompensa ( $F(1,13)=1.046$ ,  $p=.325$ ).

A partir de los problemas que se han observado para comparar las tasas de descuento de diferentes sustancias, en la literatura se ha propuesto el área bajo la curva como un método alternativo para comparar el descuento de diferentes tipos de recompensa o de diferentes magnitudes de una misma recompensa (Myerson, et al., 2001). En la Figura 2 se presentan las medias del área bajo la curva de los 25 participantes para dinero y

alcohol; las barras de error representan la desviación estándar. Como ya se explicó, el área bajo la curva puede variar entre 0 y 1, mientras mayor sea el área bajo la curva, menor será el descuento (para una descripción detallada de los cálculos, ver la sección de Método).

Figura 2.

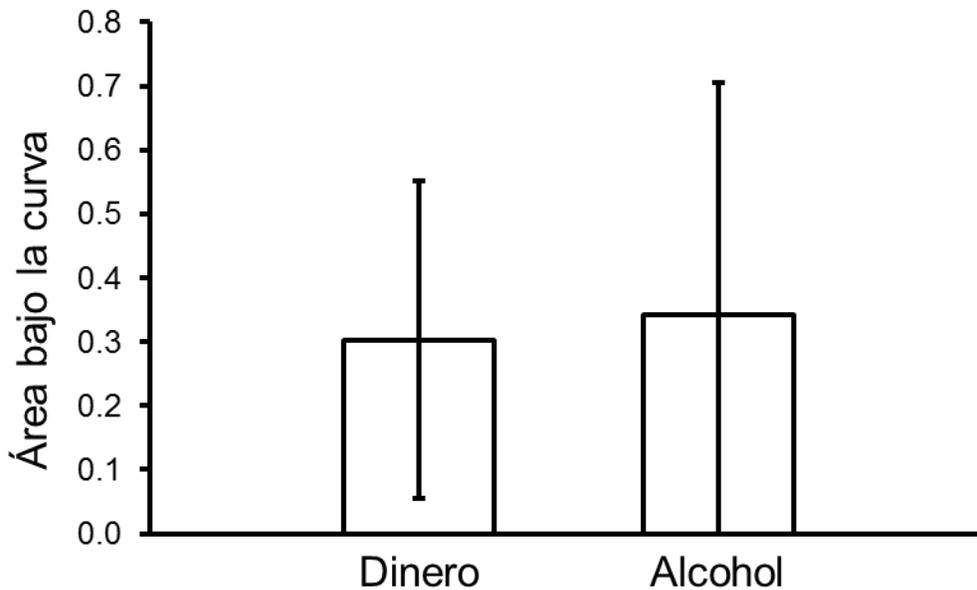


Figura 2. Media del área bajo la curva y desviación estándar para el descuento temporal de dinero y alcohol.

Como se observa en la Figura 2, el área bajo la curva para el dinero es menor que el área bajo la curva para el alcohol (.30 y .34 respectivamente); también se observa que la variabilidad es mayor en el caso del alcohol que en el caso del dinero (.14 y .36 para dinero y alcohol, respectivamente). Para comparar las áreas bajo la curva se obtuvieron los valores de esta variable para cada uno de los 25 participantes para cada tipo de recompensa. Las áreas bajo la curva individuales se presentan en la Tabla 2. Se observa que en 14 de 25 casos, el área bajo la curva para el dinero es mayor que el área para el alcohol. Esto es que,

14 de los participantes descuentan menos el dinero que el alcohol, a pesar de que en promedio se observa que descuentan menos el alcohol que el dinero.

Tabla 2. Áreas bajo la curva individuales de descuento temporal para dinero y alcohol.

Participante	Área bajo la curva	
	Dinero	Alcohol
1	0.0569	0.0513
2	0.0801	0.2225
3	0.0807	0.0540
4	0.2684	0.0543
5	0.8131	0.0513
6	0.8408	0.9124
7	0.0668	0.0590
8	0.4505	0.1526
9	0.1875	0.6798
10	0.4725	0.5384
11	0.4244	0.1441
12	0.2533	0.0757
13	0.2914	0.9058
14	0.0534	0.9076
15	0.0698	0.0880
16	0.0569	0.9309
17	0.5114	0.7073
18	0.3536	0.6713
19	0.5077	0.0758
20	0.1923	0.0664
21	0.2798	0.0572
22	0.0765	0.0550
23	0.7914	0.9501
24	0.0568	0.0521
25	0.3306	0.1030

Se compararon las áreas bajo la curva de los dos tipos de sustancias con un ANOVA de medidas repetidas de un factor, con el cual no se encontraron diferencias significativas por el tipo de sustancia ( $F(1,24)= 0.282, p=.6$ ).

A pesar de que en la Figura 1 se observaron diferencias en las curvas de descuento de alcohol y dinero, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de descuento temporal de dinero y alcohol.

### *Descuento Probabilístico*

Se obtuvieron los puntos de indiferencia de los 25 participantes para ambos tipos de recompensa y se ajustaron con el modelo hiperbólico (Ecuación 3). En la Figura 3 se muestran las medianas de los puntos de indiferencia de una recompensa en función de la razón de probabilidades de obtener la recompensa. Esta medida representa la razón de oportunidades que tiene una persona de perder, en función de las probabilidades que tiene de ganar. En la figura, los triángulos representan las medianas de los puntos de indiferencia del dinero y los círculos las medianas de los puntos de indiferencia del alcohol. Las líneas punteada y sólida representan el ajuste con la función hiperbólica.

Como puede verse en la figura, los participantes descontaron el valor de las dos recompensas casi con la misma tasa. La tasa de descuento hiperbólico para la recompensa económica fue de 2.75, mientras que la tasa de descuento para el alcohol fue de 2.145. En ambos casos, el modelo hiperbólico explicó más del 97% de la varianza. Para determinar si existían diferencias en la forma como los participantes descontaron el dinero y el alcohol, se obtuvieron las tasas de descuento hiperbólico individuales para aplicar la prueba de rangos ordenados de Wilcoxon. Se encontró que la función hiperbólica describió adecuadamente los puntos de indiferencia de 14 participantes para la recompensa económica, 13 participantes en la recompensa consumible, y para 12 participantes en ambos tipos de recompensa. En la Tabla 3 se presentan las medianas de las tasas de

descuento de los 12 participantes, sus rangos intercuartilares y las medianas de los coeficientes de determinación.

Figura 3

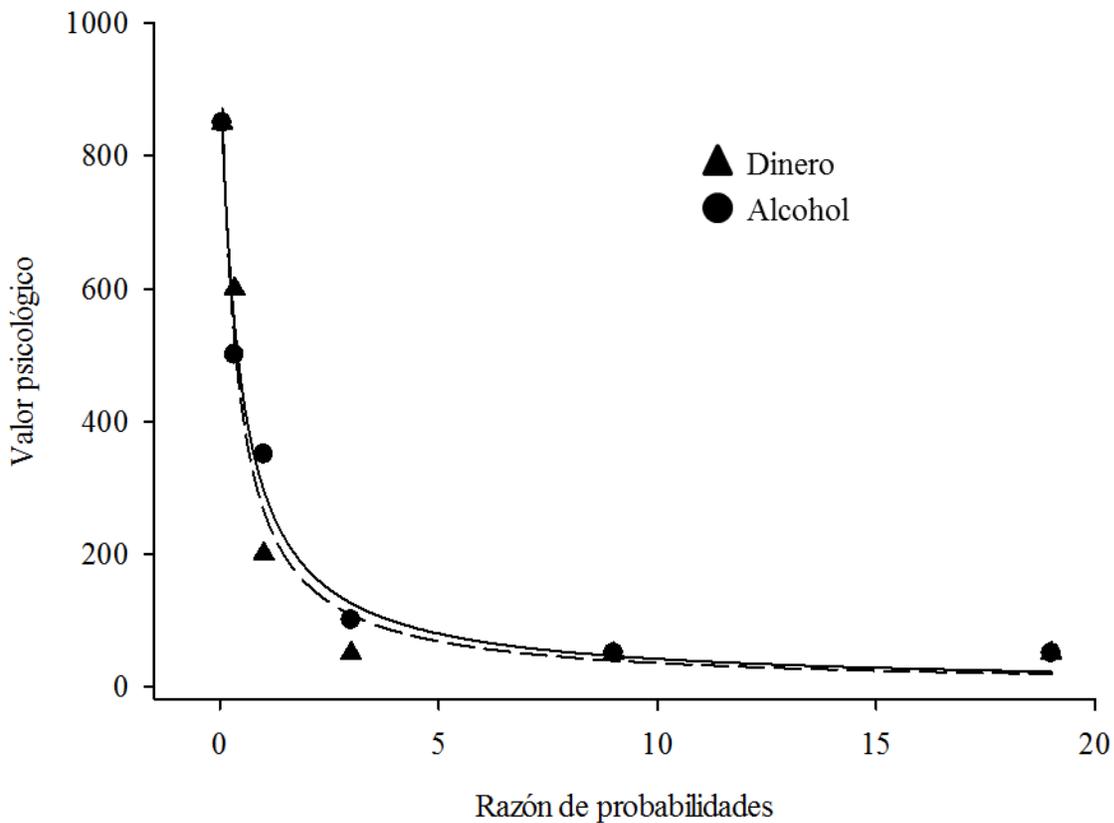


Figura 3. Medianas del valor psicológico del dinero (triángulos) y el alcohol (círculos) en función de la razón de probabilidades de obtener dichas recompensas.

Como se observa en la tabla, las tasas de descuento de dinero y alcohol son similares; se observa que el rango intercuartilar es mayor para el dinero en comparación con el alcohol y que en ambos casos las medianas de los coeficientes de determinación son mayores a .94. Al comparar las tasas de descuento con la prueba de Wilcoxon, se encontró que no hay diferencias significativas entre las tasas de descuento hiperbólico de dinero y de

alcohol ( $W = -0.784$ ,  $p = .433$ ). Por lo tanto, se observa que en el caso del descuento probabilístico los participantes descontaron igual el dinero y el alcohol.

Tabla 3. Medianas y rangos intercuartiles de las tasas de descuento del dinero y el alcohol para 12 participantes; se presentan también las medianas de los coeficientes de determinación.

	Dinero	Alcohol
K	1.701	1.1027
Rango Intercuartilar	0.7222 - 4.0505	0.2186 - 2.9403
$r^2$	0.9457	0.9593

Las tasas de descuento para ambos tipos de sustancias de los 12 participantes se normalizaron con logaritmos. Con los logaritmos se comparó el descuento probabilístico del dinero y del alcohol con un ANOVA de medidas repetidas de un factor. No se encontraron diferencias significativas por el tipo de sustancia ( $F(1,11)=1.865$ ,  $p=.199$ ), reafirmando el resultado encontrado con la prueba de Wilcoxon.

Figura 4

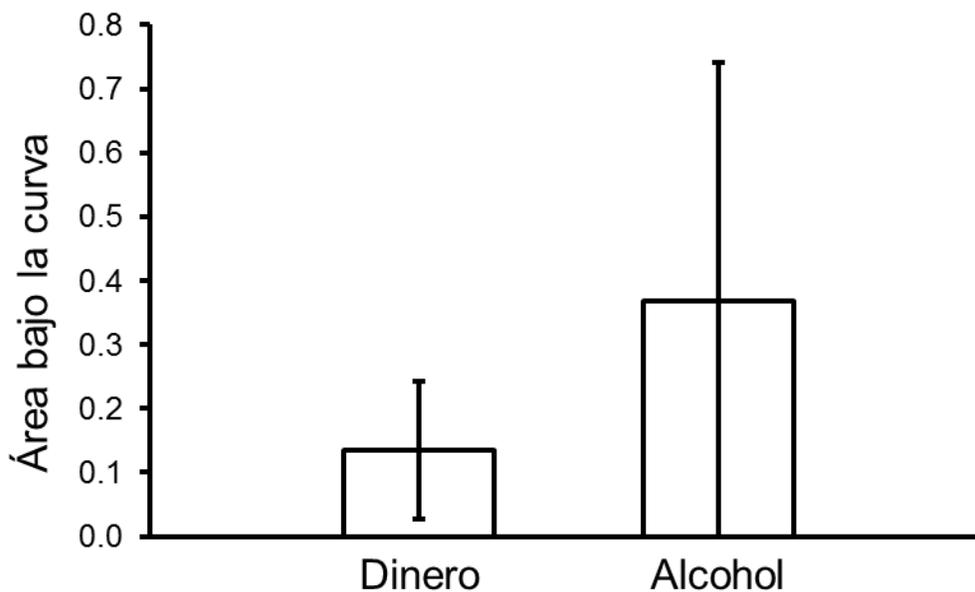


Figura 4. Medias y desviación estándar del área bajo la curva para el descuento probabilístico de dinero y alcohol.

Se realizó un tercer análisis de comparación entre los tipos de recompensa, el área bajo la curva. En la Figura 4 se presentan las medias y las desviaciones estándar del área bajo la curva de los 25 participantes para el dinero y el alcohol.

Como se observa en la figura, el área bajo la curva del dinero es menor que el área bajo la curva para el alcohol (.13 y.37, respectivamente); conforme a estos datos, los participantes descontaron en mayor medida el dinero que el alcohol, a pesar de la mayor variabilidad observada en el área bajo la curva de la recompensa consumible. Para comparar estadísticamente estas diferencias, se obtuvieron las áreas bajo la curva individuales para cada tipo de sustancia, las cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Áreas bajo la curva individuales de dinero y alcohol en descuento probabilístico

Participante	Área bajo la curva	
	Dinero	Alcohol
1	0.05856	0.05132
2	0.07518	0.07495
3	0.06420	0.05746
4	0.10355	0.05256
5	0.05614	0.05132
6	0.38398	0.95007
7	0.08470	0.09931
8	0.13543	0.13506
9	0.05951	0.25132
10	0.25494	0.32902
11	0.07246	0.09287
12	0.42211	0.61235
13	0.05132	0.95007
14	0.05132	0.92375
15	0.27498	0.95007
16	0.05132	0.94919
17	0.27089	0.18719
18	0.24005	0.74744
19	0.13654	0.07495
20	0.06150	0.05132
21	0.12879	0.33534

22	0.08594	0.23553
23	0.09873	0.95007
24	0.07952	0.05395
25	0.08525	0.05344

En la tabla se observa que 11 de los 25 participantes descontaron más el alcohol que el dinero. Se compararon las áreas bajo la curva con un ANOVA de medidas repetidas de un factor, con el cual se encontró que los participantes del presente estudio descontaron más el valor del dinero que del alcohol ( $F(1,24)=11.14$ ,  $p=.003$ ). De acuerdo con este resultado, el valor que las personas asignan al dinero disminuye con mayor velocidad conforme incrementan las probabilidades de perderlo.

#### *Distribuciones de datos no hiperbólicos*

De los análisis de las funciones de descuento individuales, fue notorio que los datos de algunos participantes no se ajustaron al modelo hiperbólico, o aún más, en algunos casos los sujetos no descontaron el valor de la recompensa. Como ya se explicó, para las comparaciones entre los tipos de recompensa era necesario que los datos se ajustaran al modelo hiperbólico en ambos tipos de recompensa. En la Figura 5 se presentan las medianas de los puntos de indiferencia de los participantes cuyas funciones de descuento no se ajustaron al modelo hiperbólico en ambos tipos de recompensa; en este caso, pudo observarse descuento hiperbólico en dinero o en alcohol, pero no en los dos. En los paneles superiores se presentan los puntos de indiferencia para el descuento temporal y en los inferiores para el descuento probabilístico. En la columna de la izquierda se presentan los datos para la recompensa económica y en el lado derecho para la recompensa consumible.

Figura 5

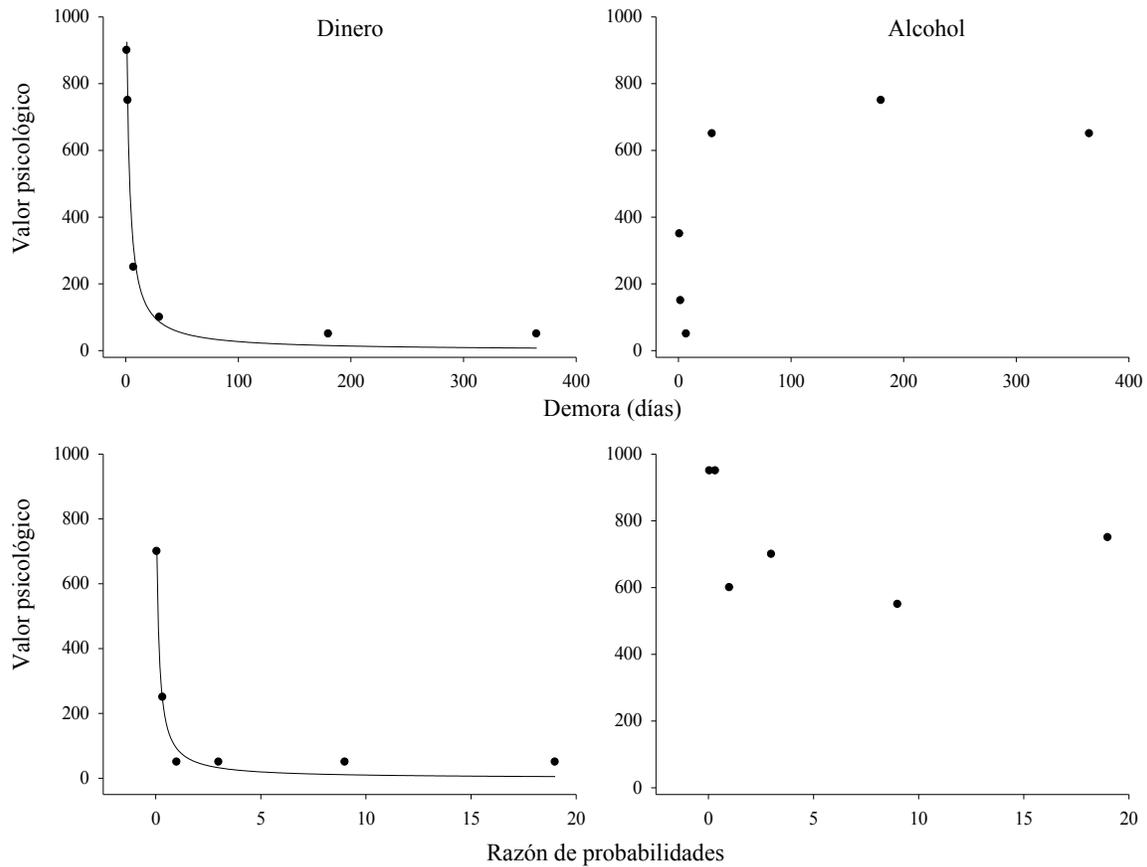


Figura 5. Medianas del valor subjetivo de recompensas económicas (columna izquierda) y de recompensas consumibles (columna derecha) en función de su demora de entrega (paneles superiores) o de la probabilidad en contra de obtener dichas recompensas (paneles inferiores).

En el panel superior izquierdo se observa que las medianas de los puntos de indiferencia se describen adecuadamente con la función de descuento hiperbólico ( $k = 0.5042$ ,  $R^2 = 0.9855$ ). En este caso el resultado no es sorprendente dado que 9 de los 11 participantes que componen esta distribución descontaron de acuerdo al modelo hiperbólico en sus funciones individuales. Los restantes dos participantes, descontaron de acuerdo al modelo exponencial. En el panel inferior izquierdo se presentan las medianas de los puntos de indiferencia de la recompensa económica de los 13 participantes que no se ajustaron al

modelo hiperbólico en función de la probabilidad de perder dicha recompensa. Como se observa, los datos son descritos adecuadamente con una función hiperbólica ( $k = 11.0875$ ,  $R^2 = 0.9831$ ). En este caso, la función está integrada por participantes en los que se observó de manera individual descuento exponencial o indiferencia, es decir, el mismo valor independientemente de la probabilidad de obtener la recompensa.

En el panel superior derecho se presentan las medianas de los puntos de indiferencia de la recompensa consumible. En este caso los datos no se describen con una función de descuento hiperbólico o exponencial. Por el contrario, se observa que los participantes parecen darle un mayor valor psicológico a la recompensa conforme incrementa su demora de entrega. En esta distribución se incluyen participantes en los que se observaron curvas muy similares a la presentada en esta figura, además de casos en los que el valor psicológico de la recompensa se mantuvo constante independientemente de la demora de entrega de la recompensa. En el panel inferior derecho se muestran las medianas de los puntos de indiferencia de los participantes para la recompensa consumible, en función de la razón de probabilidades de obtener la recompensa. No se observa una distribución sistemática de incremento o disminución del valor subjetivo de la recompensa. Esta distribución está formada en su mayoría por participantes cuyas funciones individuales no se ajustaron a un modelo de descuento o fueron indiferentes a la variable independiente.

### *Descuento Sistemático*

En el presente trabajo se encontró que no todos los participantes descuentan el valor de una recompensa de acuerdo con el modelo hiperbólico. Incluso, tal como se ha reportado en la literatura, se encontraron casos en los que el valor de las recompensas incrementó conforme incrementó la demora de entrega o la probabilidad de perder la recompensa. En

otros casos, el valor psicológico de las recompensas se mantuvo constante independientemente del valor de la demora o de las probabilidades en contra. Como se describió en la sección de método, Johnson y Bickel (2008) describieron un algoritmo para identificar los datos de los participantes que no descontaron de manera sistemática. En la Figura 6 se presentan las áreas bajo la curva de los con los participantes que descontaron sistemáticamente en ambos tipos de recompensa, de acuerdo con el algoritmo de Johnson y Bickel (2008).

Figura 6



Figura 6. Medias y desviaciones estándar de las áreas bajo la curva del descuento temporal de dinero y alcohol. Los datos están basados en los puntos de indiferencia de 13 participantes (ver texto).

Se encontró que 12 de los 25 participantes no descontaron sistemáticamente en ambas recompensas. Al promediar las áreas bajo la curva de los 13 participantes se encontró que los participantes descontaron más el alcohol que el dinero. Se analizó esta

diferencia con un ANOVA de medidas repetidas de un factor, con el cual no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $F(1,12)= 2.123, p = 0.171$ ).

En el caso del descuento probabilístico se identificaron 11 participantes que descontaron sistemáticamente los dos tipos de recompensa. En la Figura 7 se presentan las medias del área bajo la curva de estos participantes para dinero y para alcohol.

Figura 7

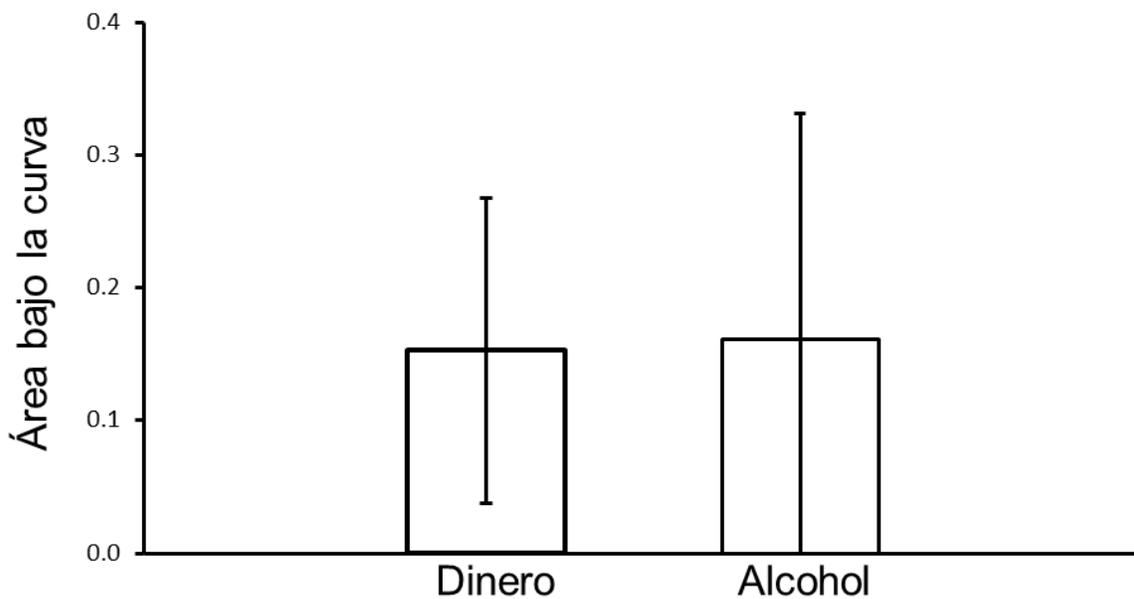


Figura 7. Medias y desviaciones estándar de las áreas bajo la curva del descuento probabilístico de dinero y alcohol. Los datos están basados en los puntos de indiferencia de 11 participantes (ver texto).

Como se observa en la figura, las áreas bajo la curva para ambas recompensas son muy similares, aunque la variabilidad para el descuento del alcohol es mayor en comparación con el descuento del dinero. Se analizaron las áreas bajo la curva con un ANOVA de medidas repetidas de un factor, con el cual se confirmó que no hay diferencias

estadísticamente significativas entre el descuento probabilístico del dinero y del alcohol ( $F(1,10) = 0.134, p = 0.722$ ).

### *Niveles de Consumo*

Una de las variables cuya influencia sobre las tasas de descuento se ha estudiado tangencialmente es el nivel de consumo de alcohol de los participantes. En el presente trabajo se dividió a los participantes en cuatro niveles de consumo: uso, dependencia moderada, dependencia substancial y dependencia severa. Se obtuvo el área bajo la curva promedio para cada nivel de consumo para descuento temporal y probabilístico de dinero y alcohol, como se presenta en la Figura 8.

Figura 8

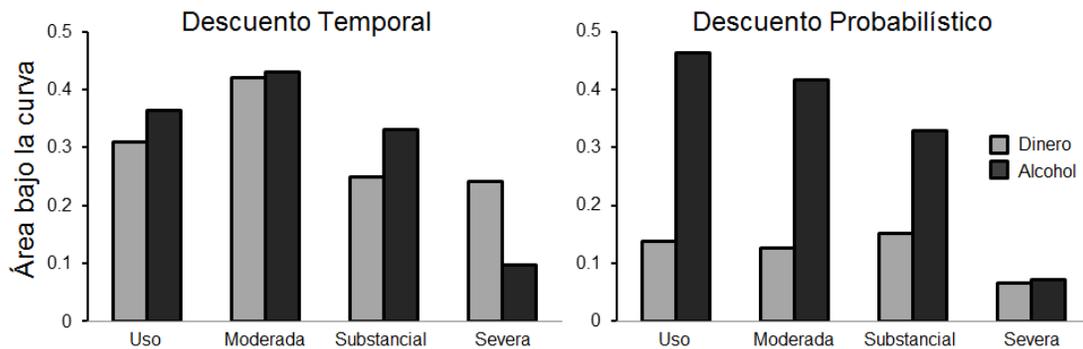


Figura 8. Medias de las áreas bajo la curva de descuento temporal y probabilístico de alcohol y dinero por nivel de consumo de la sustancia. Las barras claras indican el área bajo la curva para dinero y las barras oscuras representan la variable dependiente para el alcohol.

En la figura, las barras grises representan el área bajo la curva para el dinero y las barras negras la misma variable para el alcohol. Como se observa en general, conforme incrementa el consumo de bebidas alcohólicas disminuye el área bajo la curva, es decir incrementa la tasa de descuento. En el caso del descuento temporal, la tasa de descuento es

mayor para el alcohol en comparación con el dinero únicamente en los participantes con dependencia severa; los participantes en los tres niveles de consumo restantes descontaron más el valor del dinero. En el caso del descuento probabilístico se observa que los participantes con dependencia severa descuentan con la misma tasa el dinero y el alcohol y que las áreas bajo la curva son muy pequeñas en comparación con las áreas de los participantes en los otros niveles de consumo. De hecho, los participantes con niveles de consumo menores descontaron con la misma tasa el valor del dinero, pero con menor tasa el valor del alcohol. Este resultado puede interpretarse como un caso en el cual los participantes están dispuestos a arriesgarse por una cantidad mayor de alcohol pero no están dispuestos a hacerlo por dinero.

## Discusión

En el presente estudio se comparó la tasa de descuento temporal y probabilístico de recompensas económicas y de recompensas consumibles, ambas hipotéticas, en usuarios con problemas de abuso de alcohol. Los participantes respondieron a la tarea de descuento como parte de la sesión de evaluación al inicio de un programa para dejar de consumir.

Se encontró que al utilizar la función hiperbólica para explicar la curva de descuento (Ecuaciones 2 y 3) los puntos de indiferencia obtenidos se ajustaron al modelo matemático. De acuerdo con este resultado, al tomar las medianas de los puntos de indiferencia de los participantes se observó que la función hiperbólica explica más del 90% de la varianza del fenómeno. La demostración de la utilidad de la función hiperbólica para describir las curvas de descuento apoya los resultados de investigaciones previas donde se ha probado su generalidad (Green y Myerson, 2004; 2010).

En el caso del descuento temporal, cuando se compararon las tasas de descuento obtenidas de las medianas de los 25 participantes se encontró que descontaron con mayor rapidez el alcohol en comparación con el dinero. A primera vista este resultado es consistente con los hallazgos de Petry (2001), quien reportó que personas con problemas de abuso de alcohol descuentan con mayor facilidad una recompensa consumible que una recompensa económica. Odum y Rainaud (2003) y Estle, et al. (2007) reportaron que personas sin problemas de consumo de sustancias descontaron más una recompensa consumible en comparación con una recompensa no consumible. Por lo tanto, pareciera que la magnitud con que se descuenta una recompensa depende de la naturaleza misma de la recompensa y no de una característica del participante.

En el caso del descuento probabilístico se encontró que las tasas de descuento de los 25 participantes para dinero y para alcohol fueron prácticamente iguales. Este resultado es

muy similar al reportado por Estle, et al. (2007) quienes encontraron que las tasas de descuento probabilístico de personas sin problemas de consumo de sustancias son similares independientemente de la naturaleza de la recompensa.

Tanto en el descuento temporal como en el descuento probabilístico, al calcular las tasas de descuento por participante para comparar estadísticamente las tasas de descuento de dinero y alcohol se encontraron casos aparentemente extraños pero ya reportados en la literatura (Johnson y Bickel, 2008).

Primero, la distribución de las tasas de descuento obtenidas de los datos que se ajustan al modelo hiperbólico regularmente está sesgada, por lo que no es posible hacer comparaciones entre las tasas de descuento. Segundo, no todos los participantes descuentan de acuerdo con el modelo hiperbólico en ambos tipos de recompensa, por lo que no se pueden comparar directamente las tasas de descuento de todos los participantes del estudio. Tercero, no todos los participantes descuentan el valor psicológico de una recompensa; se han reportados casos en los cuales el valor de una recompensa incrementa o se mantiene constante conforme incrementa la demora o la probabilidad de perder una recompensa.

Una estrategia para resolver el primer caso es la propuesta de Petry (2001), quien convirtió las tasas de descuento a logaritmos para normalizar la distribución de los datos y poder comparar entre tasas de descuento. Myerson, et al. (2001) propusieron una estrategia general con la cual es posible resolver los problemas de los casos 1 y 2. Myerson y sus colaboradores propusieron el análisis de área bajo la curva, un análisis teóricamente neutral, como una forma para normalizar la distribución de las tasas de descuento y además, para poder comparar el descuento de diferentes tipos de recompensas. De acuerdo con el área bajo la curva, no importa la forma de la función empíricamente obtenida, sino el espacio que hay entre el eje de las abscisas y la curva misma. A pesar de que con el área bajo la

curva pueden compararse los datos de todos los participantes, no resuelve el caso donde los participantes no descuentan sistemáticamente el valor de una recompensa. De acuerdo con Johnson y Bickel (2008), es necesario identificar los casos en los que no se observa descuento sistemático, para asegurarse que los participantes son sensibles a los cambios en las variables independientes. De acuerdo con los autores, aquellos participantes que no descuentan el valor de una recompensa pueden no estar atentos a la tarea de descuento o pueden no haber entendido cómo responder durante la tarea de descuento.

A pesar de que la comparación entre las tasas de descuento temporal de alcohol y dinero con los logaritmos o con el área bajo la curva parece contradictoria con los resultados presentados en investigaciones previas, se observa que al identificar a los participantes que descuentan de manera sistemática se obtiene la misma tendencia que se ha reportado. Es decir, que los participantes descuentan con mayor magnitud el valor del alcohol en comparación con la magnitud con la que descuentan el valor del dinero. La falta de diferencias estadísticas puede deberse por un lado, a la variabilidad que se observa en los datos y por el otro, al reducido número de participantes en los que se encontró descuento sistemático.

En el descuento probabilístico se encontró que, globalmente los participantes descontaron con la misma tasa el dinero y el alcohol, tal como se reporta en la literatura (Estle, et al., 2007). Cuando se compararon por un lado las tasas de descuento individuales y por el otro los logaritmos de las tasas, en ambos casos para los participantes que descontaron hiperbólico en ambos tipos de recompensa, no se observaron diferencias estadísticamente significativas. Al comparar el descuento de los 25 participantes con el área bajo la curva, se encontró que descontaron más el valor del dinero que el valor del alcohol. Este último resultado es contradictorio con los hallazgos presentados por Estle, et al.

(2007), quienes reportaron que las tasas de descuento probabilístico de una recompensa consumible y de una recompensa no consumible son iguales. A pesar de que los participantes del estudio de Estle, et al. (2007) son personas sin historial de problemas de consumo de alcohol, por la tendencia observada en los ajustes globales con el modelo hiperbólico se esperaba no encontrar diferencias en el área bajo la curva de los dos tipos de recompensa. Al aplicar las reglas propuestas por Johnson y Bickel (2008) para identificar descuento sistemático, se encontró que no hay diferencia entre las áreas bajo la curva del alcohol y del dinero. Este resultado replica los hallazgos previos (Estle, et al., 2007) pero con participantes que presentan consumo problemático de alcohol.

En la literatura de descuento temporal, se ha reportado que las personas que consumen drogas descuentan más una recompensa en comparación con las personas que no son consumidoras. Los participantes de este estudio podían ser clasificados en diferentes niveles de consumo de alcohol, desde abuso de la sustancia hasta dependencia severa. Como se mostró en la sección de resultados, conforme incrementó el nivel de dependencia a la sustancia incrementó la tasa de descuento del dinero y del alcohol. Los participantes clasificados con una dependencia severa descontaron más el valor de ambas sustancias en comparación con el resto de los participantes, donde se observó incluso que la recompensa económica perdió más valor que el alcohol. Aparentemente conforme incrementa el nivel de dependencia al alcohol los participantes son menos capaces de esperar para recibir una recompensa, sobre todo si es una recompensa consumible.

En el caso del descuento probabilístico hasta la fecha no hay evidencia de la contribución del nivel de consumo sobre las tasas de descuento. En el presente trabajo se encontró que los participantes descontaron con una tasa muy similar el valor del dinero independientemente de su nivel de consumo de alcohol. En el caso del descuento del valor

del alcohol se encontró que conforme incrementó el nivel de consumo de alcohol, también incrementó la tasa de descuento de la recompensa consumible. En el caso de los participantes con dependencia severa se encontró que la tasa de descuento probabilístico para el dinero es muy similar a la tasa de descuento para el alcohol, pero en ambos casos la tasa es muy alta. Tomando en cuenta que el descuento probabilístico es una medida que permite evaluar la inclinación de las personas para involucrarse en una situación de riesgo, aparentemente conforme incrementa el nivel de dependencia las personas están menos inclinadas por arriesgar su recompensa. Esto es, eligen una recompensa, económica o consumible, pequeña pero con la certeza de obtenerla en vez de una recompensa de mayor magnitud pero con algún grado de incertidumbre en su entrega.

Los resultados de la presente investigación permiten hacer las siguientes conclusiones.

Por un lado, el método de descuento y la función hiperbólica son una forma adecuada para registrar e interpretar cómo cambia el valor relativo de una recompensa para las personas. El modelo matemático es útil en los ajustes de grupo pero aparentemente hay problemas para analizar los datos de cada participante de manera individual. Los casos de descuento donde los participantes no se ajusten a una función hiperbólica pueden interpretarse con análisis alternativos como el área bajo la curva, al ser un análisis en el cual no se necesita que los datos tomen una forma específica.

En términos de la relación entre el descuento temporal y el descuento probabilístico, algunos autores han propuesto que tanto el descuento probabilístico como el descuento temporal miden aspectos similares de la conducta impulsiva (Jones y Rachlin, 2009). Para otros autores, el descuento temporal y el probabilístico están relacionados pero no necesariamente el proceso involucrado es el mismo (Estle, et al, 2007; Green y Myerson,

2010). Esto es, si el descuento temporal y el descuento probabilístico son resultado del mismo proceso, las diferencias en las tasas de descuento de dinero y alcohol deberían mantenerse. En el presente trabajo, se encontraron diferencias entre las tasas de descuento temporal de alcohol y dinero pero no entre las tasas de descuento probabilístico. Además, como se presentó en la sección de resultados, la distribución de las tasas de descuento temporal o probabilístico fue diferente entre los usuarios con diferentes niveles de consumo de alcohol. A partir de estos resultados y los reportes en la literatura, aparentemente cada tipo de descuento registra un patrón de conducta específico de una conducta general más grande que se conoce como impulsividad. En el caso del descuento temporal es posible registrar conductas que van desde la impaciencia hasta la paciencia, dependiendo de si se elige la recompensa inmediata o demorada. En el caso del descuento probabilístico se registran conductas relacionadas con la propensión o la aversión al riesgo, que son respuestas ante situaciones que involucren o no incertidumbre en la obtención de una recompensa. De este modo, es difícil integrar ambos patrones de conducta en una definición de impulsividad que incluya la demora y la probabilidad de entrega de la recompensa (Green y Myerson, 2013).

Respecto de las posibles aplicaciones dentro de los modelos de tratamiento para dejar de consumir drogas, comprender la forma en que los usuarios de sustancias descuentan el valor de una recompensa puede ser útil para entender los procesos y los mecanismos involucrados en el proceso de adicción a las sustancias psicoactivas. Una de las limitaciones del presente estudio es que únicamente se registraron las tasas de descuento al inicio del tratamiento, pero no fue posible hacerlo al final del tratamiento principalmente por la muerte experimental. Más de la mitad de los participantes que iniciaron un tratamiento para moderar o dejar su consumo de sustancias abandonaron el programa antes

de cumplir por lo menos tres sesiones terapéuticas. De hecho, el autor del presente trabajo observó durante el periodo de tiempo que comprendió su residencia que el porcentaje de usuarios que terminan un tratamiento para dejar de consumir sustancias adictivas está por debajo del 25%, independientemente de la sustancia de consumo. Desafortunadamente, a la fecha no hay reportes recientes acerca de la efectividad de los tratamientos para dejar de consumir, con los cuales comparar estas observaciones. Una posibilidad para evitar la muerte experimental es poner atención en la etapa de cambio o en la motivación del usuario para dejar de consumir sustancias (Prochaska y DiClemente, 1982) y relacionarla con la tasa de descuento. Posiblemente, para aquellos usuarios en los que se detecte una baja motivación al cambio (etapa de contemplación o precontemplación) combinada con una tasa de descuento temporal alta y/o una tasa de descuento probabilístico baja, sea necesario utilizar estrategias para engancharlos al tratamiento y lograr un cambio conductual.

De acuerdo con los hallazgos en la literatura, personas con diferente nivel de consumo de sustancias presentan diferentes valores en sus tasas de descuento temporal (Petry, 2001). En el presente trabajo se encontró que conforme incrementa el nivel de consumo de alcohol, las tasas de descuento temporal para dinero y alcohol (reportadas como áreas bajo la curva) incrementan, replicando los hallazgos previos. En el descuento probabilístico se encontró que la tasa de descuento para el dinero se mantuvo constante, mientras que la tasa de descuento para el alcohol, incrementa conforme incrementa la gravedad del consumo de los usuarios. De este modo, los usuarios de alcohol que participaron en el presente estudio prefieren una cantidad pequeña, inmediata y certera de la sustancia, presentando un patrón de conducta impaciente y al mismo tiempo con aversión a la incertidumbre (Green y Myerson, 2013).

Es necesario explorar con mayor detalle la relación entre el descuento temporal y el descuento probabilístico con el consumo de sustancias. Una opción es utilizar las tasas de descuento temporal para predecir el tiempo que el usuario está dispuesto a esperar para obtener resultados positivos en su tratamiento. Por otro lado, las tasas de descuento probabilístico pueden servir para predecir qué tan probable es que el usuario prefiera involucrarse en una conducta de riesgo como continuar con el consumo de sustancias. Será objeto de futuras investigaciones observar cambios en las tasas de descuento temporal y probabilístico conforme avancen los usuarios en el tratamiento. Cambios ordenados en las tasas de descuento conforme cambien los patrones de consumo de sustancias pueden ayudar a entender mejor la conducta impulsiva de los usuarios de drogas y eventualmente podrían ayudar a predecir la efectividad de un tratamiento determinado.

## Referencias

- Ainslie, G. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 485-489.
- Backer, F., Johnson, M. W. y Bickel, W. K. (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.
- Bjork, J. M., Hommer, D. W., Grant, S. J., y Danube, C. (2004). Impulsivity in abstinent alcohol-dependent patients: Relation to control subjects and type 1/ type 2 like traits. *Alcohol*, 34, 133-150.
- Coffey, S. F., Gudlesky, G. D., Saladin, M. E., y Brady, K. T. (2003). Impulsivity and rapid discounting of delayed hypothetical rewards in cocaine-dependent individuals. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 11, 18-25.
- De la Fuente, R. (1987). Alcoholism and alcohol abuse: A complete view. *Salud Mental*, 10, 45-51.
- Dom, G., D'haene, P. D., Hulstijn, W., y Sabbe, B. (2005). Impulsivity in abstinent early and late onset alcoholics: Differences in self-report measures and a delay discounting task. *Addiction*, 101, 50-59.
- Echeverría, S. V. L., Ruiz, T. G. M., Salazar, G. M. L., y Tiburcio, S. M. A. (2004). *Modelo de Detección Temprana e Intervención Breve para Bebedores Problema. Curso de Capacitación para Profesionales de la Salud*. México D.F, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología.
- Estle, S. J., Green, L., Myerson, J. & Holt, D. D. (2007). Discounting of monetary and directly consumable rewards. *Psychological Science*, 18, 58-63.

- Green, L., Fry, A. F., y Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life span comparison. *Psychological Science*, 5, 33-36.
- Green, L. y Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769-792.
- Green, L., y Myerson, J. (2010). Experimental and correlational analyses of delay and probability discounting. En: Madden, G. J., y Bickel, W. K. (Eds.), *Impulsivity: The behavioral and Neurological Science of Discounting*. American Psychological Association, Washington, DC, pp. 67-92.
- Green, L., y Myerson, J. (2013). How many impulsivities? A discounting perspective. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99, 3-13.
- Green, L., Myerson, J., Holt, D. D., Slevin, J. R., y Estle, S. J. (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.
- Herrnstein, R. J., y Prelec, D. (1992). A theory of addiction. En: G. Lowenstein, y J. Elster (Eds.), *Choice over time*. Russell Sage Foundation, New York, pp. 331-360
- Heyman, G. N. (2003). Consumption dependent changes in reward value: A framework for understanding addiction. En: R. E. Vuchinich y N. Heather (Eds.), *Choice, Behavioral Economics, and Addiction*. Elsevier Press, UK, pp. 95-126.
- Jimura, K., Myerson, J., Hildgard, J., Braver, T. S., y Green, L. (2009). Are people really more patient than other animals? Evidence from human discounting of real liquid rewards. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 1071-1075.
- Johnson, M. W., y Bickel, W. K. (2008). An Algorithm for Identifying Nonsystematic Delay-Discounting Data. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 16, 264-274.

- Johnson, M. W., Bickel, W. K., Backer, F., Moore, B. A., Badger, G. J., y Budney, A. J. (2010). Delay Discounting in Current and Former Marijuana-Dependent Individuals. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *18*, 99-107.
- Jones, B. A., y Rachlin, H. (2009). Delay, probability, and social discounting in a public goods game. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *91*, 61–73.
- Kirby, K. N., y Petry, N. M. (2004). Heroin and cocaine abusers have higher discount rates for delayed rewards than alcoholics or non-drug-using controls. *Addiction*, *99*, 461-471.
- Logue A. W. (1988). Research on self-control: An integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, *11*, 665-679.
- Logue (1994). *Self-Control: Waiting Until Tomorrow for What You Want Today*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Madden, G. J., y Johnson, P. S. (2010). A delay-discounting primer. En: Madden, G. J., y Bickel, W. K. (Eds.), *Impulsivity: The behavioral and Neurological Science of Discounting*. American Psychological Association, Washington, DC, pp. 11-37.
- Mazur, J.E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. En: Commons, M.L., Mazur, J.E., Nevin, J.A., Rachlin, H. (Eds.), *Quantitative Analysis of Behavior: Vol. 5. The Effect of Delay and of Intervening Events of Reinforcement Value*. Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 55–73
- Medina-Mora, M. E., Natera, G., Borges, G., Cravioto, P., Fleiz, C., y Tapia-Conyer, R. (2001). Del siglo XX al tercer milenio. Las adicciones y la salud pública: drogas, alcohol y sociedad. *Salud Mental*, *24*, 3-19.

- Mitchell, J. M., Fields, H. D., D'Esposito, M., y Boettiger, C. A. (2005). Neurobiological, behavioral, and environmental relations to drinking. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 30, 429-437.
- Myerson, J., Green, L., Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 76, 235–243.
- Odum, A. L., Baumann, A. A. L., y Rimington, D.D. (2006). Discounting of delayed hypothetical money and food: Effects of amount. *Behavioural Processes*, 73, 278-284.
- Odum, A. L. y Rainaud, C. P. (2003). Discounting of delayed hypothetical money, alcohol and food. *Behavioral Processes*, 64, 305-313.
- Petry, N, M. (2001). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, and controls. *Psychopharmacology*, 154, 243-250.
- Prochaska, J.O. y DiClemente, C.C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, 19, 276-288.
- Rachlin, H. (1995). Self-control: Beyond commitment. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 109-121.
- Rachlin, H. (2006). Notes on discounting. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 85, 425-435.
- Rachlin, H., y Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15-22.
- Rachlin, H., Raineri, A., y Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 233-244.

- Richards, J. B., Zhang, L., Mitchell, S. H., y de Wit, H. (1999). Delay or probability discounting in a model of impulsive behavior: effect of alcohol. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 71, 121–143.
- Secretaría de Salud (2012). Encuesta Nacional de Adicciones 2011. Reporte de alcohol. México, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz / Secretaría de Salud.
- Shead, N. W., y Hodgins, D. (2009). Probability discounting of gains and losses. Implications for risk attitudes and impulsivity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 1-16.
- Vuchinich R. E., y Heather, N. (2003). Introduction: Overview of behavioural economic perspectives on substance use and addiction. En: R. E. Vuchinich y N. Heather (Eds.), *Choice, Behavioral Economics, and Addiction*. Elsevier Press, UK, pp. 1-31.
- Vuchinich R. E., y Simpson, C. A. (1998). Hyperbolic temporal discounting in social drinkers and problem drinkers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 6, 292-305.
- Yi, R., Mitchell, S. H., y Bickel, W. K. (2010). Delay discounting and substance abuse-dependence. En: Madden, G. J., y Bickel, W. K. (Eds.), *Impulsivity: The behavioral and Neurological Science of Discounting*. American Psychological Association, Washington, DC, pp. 191-211.