



Universidad Nacional Autónoma de México

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

DESCUENTO TEMPORAL CON REFORZADORES
GENERALIZADOS

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRO
EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

CARLOS ADRIAN PALOMERO JANDETE

DIRECTORA: SILVIA MORALES CHAINÉ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COMITÉ:

DR. RAÚL ÁVILA SANTIBÁÑEZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DRA. MÓNICA FULGENCIO JUÁREZ
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
MTRA. MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ RUIZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DRA. MARCELA ALEJANDRA TIBURCIO SAINZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., JUNIO DEL 2022

Este proyecto se llevó a cabo con el apoyo del proyecto DGAPA PAPIIT IN305120



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Contenido

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Antecedentes	5
Descuento Temporal	5
Estabilidad de la tarea de descuento temporal	13
Método	15
Participantes.....	15
Procedimiento.....	17
Evaluación indirecta	18
Condición preexperimental.....	19
Condiciones experimentales	22
Consumo de los reforzadores primarios y secundarios	27
Análisis de datos	27
Resultados	29
Discusión.....	37
Referencias	43
Gráficas AUC individuales.	53
Apéndice D.	57
Gráficas puntaje Z AUC individuales.	57
Apéndice E.	62
Gráficas Ajuste hiperbólico individuales.	62
Apéndice F. Ajustes hiperbólicos individuales y datos de AUC	76
Apéndice G.....	78

Agradecimientos.

Que nunca te abandonen el amor y la verdad:

llévalos siempre alrededor de tu cuello

y escríbelos en el libro de tu corazón.

Gracias a Jess:

Por enseñarme más de mi diseño original y ayudarme a redescubrirme.

Gracias a mis padres:

Por haberme dado una segunda oportunidad.

A mis hermanos Lulú, Marce, Moni, Jorge, Chayo y Mau:

Por guiarme en el camino, darme el ejemplo y enseñarme.

Gracias a la Dra. Silvia:

Por creer en mí y ayudarme cuando más lo necesitaba (Le voy a seguir hablando de usted hasta alcanzar el mismo grado de Dr.).

A mi revisor el Dr. Ávila:

Por enseñarme a afrontar mis resultados como son y darles un sentido distinto (Y gracias por el Capítulo).

A mis amigos de la maestría:

Por ser familia y acompañarme en este difícil camino.

A mis revisoras, la Dra. Tiburcio, la Dra. Fulgencio y la Mtra. Martínez:

Gracias por su tiempo, la retroalimentación y la paciencia.

A Vereda y Clau Rangel, Isra, Niní y mini Vereda:

Por enseñarme a pertenecer y recordarme quién soy.

Resumen

Centrarse en conductas de autorregulación en la infancia reduce el riesgo del uso de drogas en etapas posteriores de la vida. La autorregulación se ha abordado desde el estudio de los determinantes proximales del valor subjetivo del reforzador en función de su tiempo de entrega, por medio de las tareas de descuento temporal. Las tareas con situaciones naturales permiten evaluar y representar de forma más cercana el patrón de elección de niños, en la vida cotidiana. El objetivo de este trabajo fue describir el valor subjetivo del reforzamiento en función del tiempo de entrega de recompensas reales (primarias y secundarias por acumulación) por medio de una tarea de elección con niños en una interfaz de videojuego en cuatro momentos de evaluación para comparar aplicaciones consecutivas. Se trabajó con seis menores sin problemas de conducta a través de un diseño factorial de 3 (tipos de recompensa) por 4 (momentos de evaluación). La tarea de descuento temporal se realizó con demoras de 5, 10, 20, 30 y 60 segundos por medio del procedimiento de ajuste de la magnitud. Las recompensas entregadas fueron trofeos que se intercambiaron por recompensas primarias o secundarias. Se obtuvieron tasas de descuento estables en las 4 sesiones de evaluación, sin diferencias significativas, pero con variantes entre recompensas. Se concluyó que fue posible validar la tarea de descuento de recompensas virtuales e intercambiables por un reforzador primario o secundario (videojuegos) parcialmente sostenido a lo largo del tiempo. Los hallazgos muestran la necesidad de identificar circunstancias experimentales que permitan

observar fenómenos como el descuento temporal cuando se aplica la tarea de forma repetida a lo largo de varios momentos de evaluación.

Palabras clave: Descuento temporal, consistencia temporal, reforzamiento primario, reforzamiento secundario, autorregulación, prevención de adicciones.

Antecedentes

Descuento Temporal

El estudio de la toma de decisiones tiene como base la manipulación de las contingencias ambientales para observar a detalle el cambio del valor subjetivo de un reforzador. La autoregulación en la toma de decisiones toma relevancia para prevenir adicciones al identificar conductas problemáticas que pueden evolucionar en consumo de sustancias (NIDA, 2016).

Uno de los patrones de elección que destacan como predictor de conductas socialmente nocivas es la impaciencia o impulsividad, por lo que estudiar patrones de elección facilita la descripción operacional de impulsividad como el cambio en el valor subjetivo del reforzador.

En este sentido se ha observado que el valor asignado a un reforzador puede cambiar en función de distintas variables como la demora o la probabilidad en su entrega. A este cambio de valor reforzante se le ha llamado valor subjetivo del reforzador (Rachlin, 1990).

Se han desarrollado tareas experimentales para estudiar cómo cambia el valor reforzante de distintas recompensas en función de las condiciones de entrega como el tiempo, la probabilidad o el esfuerzo requerido para su obtención (p.ej.,

Escobar et al., 2019). Los analistas de la conducta han propuesto diferentes modelos matemáticos que explican la forma en que las personas eligen recompensas en función del valor subjetivo de éstas y las variables que lo determinan (p.ej. Mazur, 1987). Uno de los más utilizados en la literatura psicológica y económica es el descuento temporal del valor subjetivo del reforzador (DT), ya que sus procedimientos han permitido modelar de forma precisa la elección entre dos recompensas: una de mayor valor y prolongada en su entrega contra una de menor valor, pero inmediata (Rachlin & Green, 1972). Por lo que al fenómeno en el que disminuye el valor subjetivo de una recompensa en función de su demora de entrega se le ha denominado descuento temporal del valor subjetivo de la recompensa (Rachlin & Green, 1972 ; Rachlin et al., 1991).

Consecuentemente, Rachlin & Green (1972) definieron al autocontrol como aquel que demuestra un organismo al elegir un reforzador de mayor magnitud con cierta demora en su entrega por encima de uno de menor magnitud, pero inmediato. Así, el estudio del descuento temporal en humanos por medio del ajuste de la magnitud, desarrollado por Mazur (1987), consiste en presentar varios pares de ensayos, en los que se debe elegir entre recompensas monetarias hipotéticas: una de menor magnitud e inmediata y una de mayor magnitud demorada.

En el experimento original de Mazur (1987), el sujeto experimental (paloma) debía elegir entre pares de recompensas, durante cinco ensayos en los que se ajustó la recompensa de menor magnitud dependiendo de la elección en el ensayo previo. La presentación de pares de opciones se repetía hasta que el sujeto experimental realizaba todas las elecciones de todos los ensayos por cada demora

para medir su tasa de descuento y calcular los puntos de indiferencia. Cuando el sujeto experimental tiene la misma preferencia por la recompensa de menor magnitud inmediata que por la de mayor magnitud y demorada se dice que se determina el punto de indiferencia, que representa el valor subjetivo del reforzador. En general, los datos de Mazur (1987) permitieron modelar una función matemática que, con base en la última elección, modeló la predicción de la elección que realizaría el participante si se continuara la elección con un nuevo par de reforzadores (Rachlin et al., 1991).

Para el estudio del descuento temporal, se ha utilizado comúnmente el procedimiento de ajuste en la cantidad inmediata (Green et al, 2007), donde las personas elijen, repetidamente, una de dos opciones que varían en magnitud y tiempo de entrega del reforzador. El cambio del valor subjetivo del reforzador en función de su demora de entrega se representa matemáticamente por medio del modelo hiperbólico de Mazur (1987), quien plantea una ecuación que ha mostrado un buen ajuste a los datos:

$$V = A/(1 + kD)$$

En la ecuación, V representa el valor subjetivo de la recompensa futura, A es el valor real o magnitud de la recompensa, k un parámetro libre que indica la tasa con la que una recompensa pierde su valor, a medida que se demora su entrega, y D es la demora de entrega de esta. Un valor de k igual a 0 indica ausencia del efecto de la demora sobre el valor subjetivo de la recompensa y valores progresivamente más grandes muestran mayores efectos.

Myerson & Green (1995) propusieron que agregar un parámetro libre a la ecuación descrita por Mazur (1987; el superíndice s) hace posible explicar las diferencias individuales en la sensibilidad de los organismos a la demora en la entrega del reforzador (cuando las respuestas de los organismos están más controladas por el retraso de la recompensa que por la magnitud de la recompensa). La inclusión de los parámetros libres adicionales dio como resultado el siguiente modelo de descuento hiperboloide del valor subjetivo del reforzador:

$$V_i = \frac{A_i}{(1 + kD_i)^s}$$

Por definición, la inclusión de s genera un mejor ajuste del modelo de descuento a un conjunto de datos relativo a la función hiperbólica. Muchos estudios contemporáneos de descuento han validado la inclusión de este parámetro (p. ej., Odum, et al., 2020; Gómez-Escobar, et al., 2019; Manwaring et al., 2011). Por lo tanto, con la integración de dicho parámetro libre al modelo de Mazur se han obtenido mejores ajustes matemáticos, valorados por el nivel de la R^2 en el modelo hiperboloide, en lugar de asumir un valor de 1 del modelo hiperbólico (Odum, 2011). Los parámetros de descuento (valores k y R^2) se obtienen al seguir el procedimiento de ajuste de curvas al modelo hiperbólico de Green & Myerson (2004).

Generalidad del descuento temporal con humanos

Los investigadores del análisis de la conducta han utilizado pruebas de elección monetaria hipotética para examinar el fenómeno de descuento del valor subjetivo del reforzador con humanos. Por ejemplo, Green et al. (1994) solicitaron

a 36 participantes, 12 niños de sexto grado, 12 estudiantes universitarios y 12 adultos mayores, que eligieran entre una recompensa de mayor magnitud demorada y una recompensa de menor magnitud inmediata a través de una serie de ensayos usando el procedimiento de la cantidad inmediata de Rachlin et al. (1991). Los autores reportaron valores de k relativamente más altos para las tasas de descuento de los niños, sugiriendo una respuesta más impulsiva en ellos que en los jóvenes y adultos. Los hallazgos se afirmaron en el contexto de una varianza explicada, $R^2=0.995$ para los niños, $R^2=0.996$ para los adultos jóvenes y $R^2=0.995$ para los adultos mayores; lo cual indicó un buen ajuste de los datos a la ecuación hiperbólica.

Además de al emplear recompensas monetarias hipotéticas (Rachlin et al, 1991), se han encontrado resultados similares con reforzadores reales primarios, secundarios y generalizados al utilizar el procedimiento de ajuste de la cantidad inmediata (p. ej., Odum et al, 2020) lo cual representa la generalidad del descuento temporal del valor subjetivo. Cabe resaltar que el ajuste de los datos al modelo hiperboloide se ha analizado en el contexto de los datos grupales.

El cálculo de los puntos de indiferencia y su nivel de ajuste al modelo hiperboloide, junto con el cálculo del área bajo la curva obtenida (Myerson et. al, 2001) se han utilizado como referentes del contexto de elección de conductas asociadas con el abuso de drogas (p. ej., Madden et. al, 1997), el uso de tabaco (p. ej., Bickel et al, 1999) o la apuesta en juegos de azar (p. ej., Dixon et al., 2003). Con ello se ha pretendido describir la impulsividad o el autocontrol de las personas que

muestran historial de elecciones de riesgo en su repertorio conductual (Green & Myerson, 2013).

Así, el procedimiento de Green y colaboradores (1994) para medir descuento temporal mediante recompensas hipotéticas, ha mostrado validez grupal de las evaluaciones de elección conforme las tasas de descuento temporal relativas al valor subjetivo del reforzador con diversas problemáticas sociales, utilizando reforzadores primarios como el tabaco o la comida (p. ej., Johnson & Bickel, 2002; Madden et al., 2003; Madden et al., 2004).

Algunas evidencias también sugieren que los resultados en evaluaciones de descuento temporal permiten predecir elecciones por medio de las tareas de descuento que implican recompensas reales en entornos de laboratorio como, Johnson & Bickel (2002) quienes encuentran una asociación entre impulsividad y consumo de sustancias. Los hallazgos han sugerido una alta correlación entre las tasas de descuento (k) de recompensas hipotéticas y reales lo cual sugiere un comportamiento similar cuando se utilizan ambos tipos de recompensas (p. ej., Madden et al., 2003; Madden et al., 2004).

También, las tareas para evaluar descuento temporal con recompensas monetarias hipotéticas han demostrado una alta estabilidad, medida por medio de una correlación pretest – post test ($r > 0.90$; $p < 0.05$), con participantes en edad universitaria; lo que sugiere una alta confiabilidad con intervalos de pre-reevaluación a los tres días (Lagorio & Madden, 2005), una semana (Simpson & Vuchinich, 2000), tres meses (Ohmura et al., 2006) y seis meses (Beck & Triplett, 2009). Tales

hallazgos indican la consistencia interna de la tarea de descuento temporal sin embargo se omiten datos importantes como el ajuste al modelo matemático hiperboloide.

A pesar de la evidencia sobre la estabilidad de la tarea de descuento temporal descrita previamente, cabe señalar que ésta se ha centrado en el uso de recompensas y demoras hipotéticas, lejos del ambiente natural de las personas. Por lo que las evaluaciones de descuento con contingencias reales se han visto limitadas cuando las aplicaciones se realizan antes y después de intervenciones. Así, se requiere verificar la generalidad de los hallazgos de estabilidad que algunos estudios han referido cuando se utilizan reforzadores reales, que describen una buena estabilidad entre sesiones y reforzadores, mientras que omiten el ajuste al modelo matemático hiperboloide (p. ej. Schulz & Mohr, 2022, primarios, secundarios o generalizados).

Con el objetivo de lograr una mayor ecología en la medición del descuento temporal y validar ajustes a los modelos matemáticos establecidos, Odum et al. (2020) evaluaron la estabilidad de tales niveles de ajuste y de las tasas de descuento en tareas aplicadas mediante estudios de corte longitudinal. Los autores intentaron explicar las diferencias en las tasas de descuento entre aplicaciones por el tipo de reforzadores utilizados (primarios, secundarios y generalizados), reportando tasas de descuento estables a lo largo del tiempo por cada tipo de recompensa con adultos.

Odum et al (2020) sugirieron que el uso de recompensas hipotéticas y consecuencias disponibles en el contexto natural de las personas favorece el nivel predictivo de los modelos matemáticos al encontrar mejores ajustes al modelo hiperboloide. Ellos atribuyeron la obtención de altos niveles de ajuste al usar consecuencias cercanas al contexto del sujeto, como el ubicar las demoras en un calendario que mostrara el tiempo en día que debía esperar la persona. Así, se han descrito distintas medidas generalizadas de impaciencia por medio del cálculo de las tasas de descuento del valor subjetivo del reforzador, en función de sus parámetros de ajuste y del cálculo del área bajo la curva, comparando tipos de reforzadores.

Adicionalmente, se ha evaluado la estabilidad de las tasas de descuento temporal al comparar recompensas monetarias hipotéticas y recompensas reales (Gómez-Escobar et al., 2019), lo cual ha permitido describir el ajuste de los datos con ambos tipos de recompensas a las funciones matemáticas. Así, se ha concluido que el uso de recompensas reales para medir el descuento temporal en niños permite una evaluación más precisa ($R. > 0.90$), del patrón de elección, a diferencia de tareas con recompensas hipotéticas.

Otros estudios, han analizado la validez del uso de reforzadores generalizados por medio de la aplicación de tareas utilizando fichas como reforzadores condicionales que daban acceso a primarios. Por ejemplo, Reed & Martens (2011) aplicaron el procedimiento de ajuste de la magnitud con niños y reportaron AUC estables en un pre-post-test, pero bajos niveles de ajuste al modelo hiperboloide.

Weatherly et al. (2016), evaluaron el descuento temporal en adultos, intercambiando fichas por cigarrillos, tarjetas de regalo y dinero. Los autores reportaron distintas AUC para cada recompensa pero no reportaron niveles de ajuste a ningún modelo matemático. Por lo que, debe señalarse que las evaluaciones de descuento temporal con recompensas ecológicas hipotéticas con participantes humanos, se han limitado a estudios pretest – post test donde se reportan bajos niveles de ajuste al modelo hiperbólico.

Estabilidad de la tarea de descuento temporal

La evaluación del descuento del valor subjetivo de reforzadores primarios, secundarios o generalizados, en función de su tiempo de entrega, permite evaluar la generalidad del modelo hiperbólico en la predicción del patrón de elección conductual. Por lo tanto, el análisis del nivel de estabilidad en el ajuste de los parámetros de descuento en aplicaciones repetidas de la tarea en función del tiempo de entrega también contribuye a la generalidad en función de su mantenimiento a lo largo del tiempo.

Ohmura et al, (2006) estudiaron la estabilidad del descuento temporal a lo largo de tres momentos de evaluación, con una semana de diferencia entre ellas, con recompensas monetarias hipotéticas. Los autores identificaron correlaciones intermedias entre los valores de R^2 y del área bajo la curva (AUC; Myerson & Green, 1995) con R de Pearson que iban de 0.50 a 0.75.

Se ha identificado inestabilidad en los ajustes al modelo matemático hiperbólico y en las áreas bajo la curva que miden impaciencia, lo que distintos

autores (Tesch & Sanfey, 2008; Ohmura et al., 2006) han atribuido al uso de reforzadores que no se encuentran disponibles en el ambiente natural de las personas.

Evaluar modelos matemáticos ampliamente utilizados en el estudio de la toma de decisiones y el comportamiento adictivo por medio de procedimientos de descuento temporal del valor subjetivo del reforzador (Bickel et al., 1999; Madden et al., 1997), en situaciones reales, favorece la validez y generalidad de hallazgos previos en reforzadores generalizados (p. j. tasas de descuento estables con ajustes al modelo hiperboloide no reportados). Ello también permite establecer indicadores conductuales a través del análisis del área bajo la curva o la tasa de descuento relacionada con el tipo de reforzador para el desarrollo de procedimientos socialmente relevantes como entrenamientos en paciencia o espera y demora.

Es posible considerar ventajas del procedimiento para evaluar descuento temporal con recompensas y demoras hipotéticas, por ejemplo, exponer a los participantes a demoras largas (de meses hasta años), que dentro del laboratorio serían difíciles de manipular. Sin embargo, sería esencial evaluar la estabilidad en la medición de los ajustes matemáticos al usar recompensas hipotéticas, reales, primarias y secundarias (Johnson & Bickel, 2002; Madden et al., 2003) para comparar el cambio en la impaciencia en función del tipo de recompensa y a lo largo del tiempo con niños con quienes se recomienda estudiar autorregulación en el campo de la prevención de las adicciones.

Por lo tanto, el objetivo del estudio consistió en describir el valor subjetivo del reforzador en función del tiempo de entrega de recompensas reales (primarias y secundarias por acumulación) e hipotéticas en cuatro momentos de evaluación a través del procedimiento de ajuste de la cantidad inmediata programado con una interfaz de videojuego con niños. Con ello, se espera evaluar la estabilidad de los ajustes matemáticos al modelo hiperboloide y del área bajo la curva a lo largo de medidas repetidas. Con base en la literatura, se espera encontrar ajustes matemáticos al modelo hiperboloide y áreas bajo la curva sin diferencias significativas entre sesiones y entre recompensas, así como una R^2 mayor a .90 lo cual da cuenta de la utilidad del descuento temporal del valor subjetivo como medio para estudiar la impaciencia como una forma de regulación dentro del campo de la toma de decisiones en niños.

Método

Participantes

Se trabajó con 6 niños de 10 años, cuyos padres firmaron el consentimiento informado (Sociedad Mexicana de Psicología, SMP, 2009), en el cual se incluyó una descripción breve del procedimiento del estudio, especificación de los criterios para la participación del menor y la condición de confidencialidad de los datos con fines de divulgación científica. Se incluyó a los participantes sin problemas de conducta, de acuerdo con los resultados del Inventario de Conducta Infantil (puntajes < 51%; descrito en la sección de instrumentos). La evaluación se llevó a cabo en un salón de 6 x 6 metros, con luz natural, controlando factores distractores como ruido y la interacción visual con otros participantes.

Instrumentos

Ficha sociodemográfica

La ficha sociodemográfica es un cuestionario semiestructurado que permite recolectar información relativa a las condiciones sociales y de vivienda de los participantes, como el nombre completo, edad, sexo, nacionalidad, número telefónico y lugar de residencia (ver Apéndice A).

Inventario de Conducta Infantil (ICI)

El ICI es un instrumento auto aplicable de lápiz y papel, de 32 reactivos (Morales et al., 2017), en el que el cuidador primario señala el grado o intensidad con el que se presentan los comportamientos infantiles. Los reactivos se responden con base en una escala Likert de 5 puntos que va de Nunca (0) a Siempre (4). La consistencia interna del instrumento fue de 0.94. El instrumento tuvo una varianza explicada del 57.32%. El instrumento está constituido por cinco factores: oposicionismo desafiante, agresión, inatención, hiperactividad e impulsividad. Las escalas se califican sumando las respuestas de los reactivos de cada factor, multiplicándolo el resultado por 100 y dividiéndolo entre el total de reactivos que le constituyen. Los valores superiores al 51%, en cada factor, representan la probable presencia de dicho tipo de problemas de conducta.

Escala visual análoga

La escala visual es una línea horizontal con 10 vectores que la subdividen, que se muestra a las personas pueden indicar el nivel de agrado por una

recompensa. En la escala uno significa que la recompensa le gusta muy poco a la persona y 10 representa que le gusta mucho. Por lo que el participante elige el número que indica cuánto le gusta una recompensa en particular (Rosch & Mostofsky, 2015).

Hardware y Software

Para la implementación de la tarea experimental se utilizó una computadora Dell G3 con Procesador i5 y 8 Gb RAM. En ella, se encontraba programada en Visual Basic® la tarea Rabbat (Gómez-Escobar et al., 2019) como herramienta para medir el descuento temporal, donde se muestran pruebas preexperimentales y experimentales por medio del procedimiento de ajuste de la magnitud, con 5 parámetros de espera y una cantidad estándar de 16 premios.

Procedimiento

Se utilizó un diseño factorial intra-sujeto con tres tipos de reforzador (trofeos, comida, videojuegos) por cuatro momentos de evaluación (con una semana de tiempo entre aplicaciones). En la Tabla 1 se muestra dicho diseño: los 3 niveles de la variable condición experimental (ganancia de trofeos, trofeos intercambiables por comida y trofeos intercambiables por tiempo de videojuego) por los 4 niveles de la variable tiempo (de aplicación) y como variables dependientes del factorial, los valores: k , s , R^2 y AUC .

Tabla 1

Diseño factorial en función del tipo de condición (tres) por número de evaluaciones (cuatro semanas).

Condición	Semanas			
	1	2	3	4
A. Trofeos	K	K	K	K
	S	S	S	S
	r^2	r^2	r^2	r^2
	AUC	AUC	AUC	AUC
B. Trofeos intercambiables por comida	K	K	K	K
	S	S	S	S
	r^2	r^2	r^2	R^2
	AUC	AUC	AUC	AUC
C. Trofeos intercambiables por tiempo de videojuego	K	K	K	K
	S	S	S	S
	r^2	r^2	r^2	r^2
	AUC	AUC	AUC	AUC

Por lo tanto, se llevaron a cabo tres etapas: 1) la evaluación indirecta; 2) la condición preexperimental, en la cual se llevaron a cabo la prueba de preferencias, los ensayos forzados y la prueba de magnitud - demora; y 3) la experimental en la cual se aplicaron las tareas de descuento de las tres condiciones experimentales y el intercambio de reforzadores. Así, se realizaron 4 sesiones y en cada una de las últimas tres sesiones se aplicaron las tres condiciones de la situación experimental.

Evaluación indirecta

La evaluación indirecta consistió en una sesión de 60 minutos de duración en la que, se entrevistó a los cuidadores y se les aplicó el ICI. En esta sesión también se les describió el objetivo del estudio respecto a evaluar el valor

subjetivo del reforzamiento en función tiempo de entrega de recompensas reales en diferentes condiciones de reforzamiento y se firmó el consentimiento informado.

Condición preexperimental

Prueba de Preferencias. En la primera sesión de evaluación indirecta, se realizó una prueba de preferencias (Manwaring et al., 2011) en la que primero se expuso al participante, frente a la pantalla de la computadora, a ocho recompensas virtuales (ocho imágenes) de entre las cuales el participante debía elegir una. Es decir, en la pantalla se presentaron, en dos columnas, dos tipos de recompensas. En una columna aparecieron cuatro tipos de medallas y en la otra, cuatro tipos de trofeos. En seguida se pidió a los participantes que eligieran de entre los ocho premios aquel de su preferencia por medio de la instrucción: *Elige el premio que más te guste, colocando, el cursor con el mouse, sobre la imagen de ese premio y oprimiendo el botón izquierdo del mouse sobre de él*. En el despliegue de premios, se aleatorizó la ubicación física de la columna de premios en la pantalla, así como el orden vertical de estos en cada columna, para cada participante. Una vez que los participantes eligieron la imagen de la recompensa preferida, en la pantalla se mostró un video con duración de 60 segundos de la tiendita en la cual se encontraron accesibles los alimentos o los videojuegos disponibles para intercambiar por la cantidad de trofeos o medallas obtenidos durante las tareas en las condiciones correspondientes (ver apéndice G). Finalmente, se le mostró al menor la escala visual análoga (EVA) respecto a la recompensa por la cual iba a intercambiar sus medallas o trofeos (tiempo de videojuego o comida), pidiéndole que seleccionara el número que reflejaba el valor

que tenía para él en ese momento dicha recompensa visual (Rosch & Mostofsky, 2015). El investigador indicó: *¿cuánto te gusta el juego? uno indica que te gusta poco y 10 que te gusta mucho*. El participante mencionaba el número correspondiente al nivel de agrado de la recompensa. La EVA se aplicó al inicio de cada situación experimental, en cada sesión, durante esta etapa de prueba de preferencias, previo a los ensayos forzados, y al finalizar las tareas experimentales de descuento temporal. Al seleccionar el valor atribuido a la recompensa, se presentó en la pantalla un recuadro que decía *Continuar*, el cual el participante debía activar colocando el cursor sobre él y presionando el botón izquierdo del mouse para entrar a la etapa ensayos forzados.

Ensayos Forzados. Al terminar la prueba de preferencias, sólo durante la primera sesión de evaluación indirecta, se expuso al participante a dos ensayos forzados de descuento temporal, en los cuales se solicitó a los participantes que eligieran entre un premio de pequeña magnitud de entrega inmediata o uno de mayor magnitud, tras tres segundos de espera (Jimura et al., 2011). Los ensayos forzados se condujeron con la finalidad de que el participante hiciera contacto con las contingencias programadas en las opciones inmediatas y demoradas, antes de responder a los ensayos de elección.

En el primero de los ensayos forzados, se presentó una música de fondo durante el tiempo que tardaba la persona en elegir, como estímulo discriminativo, que señalizaba la oportunidad para elegir. Así en la pantalla apareció la indicación al participante de que eligiera la opción de menor magnitud con entrega inmediata de entre las dos opciones, mientras la opción de un premio con mayor magnitud

demorada se encontraba deshabilitada. El participante debía colocar el cursor y presionar con el botón izquierdo del mouse el recuadro en la pantalla que indicaba: “Ganar 1 premio ahora”. Tras la instrucción dada, en el segundo inmediato, apareció en la pantalla la imagen de una de las recompensas elegida. En el segundo ensayo forzado, se pidió al participante que eligiera la opción de Ganar 10 premios en tres segundos, colocando el cursor sobre la opción y presionando el botón izquierdo del mouse, tras la cual se oscureció la pantalla, pausando el sonido por tres segundos (demora), apareciendo posteriormente en la pantalla la imagen de 10 de los premios elegidos. Al terminar los ensayos forzados apareció en la pantalla el recuadro *Continuar*, que debía seleccionar el participante con el cursor y presionando el botón izquierdo de mouse. Con ello se iniciaba la etapa prueba de magnitud y demora.

Prueba de magnitud y demora. Antes de cada evaluación de descuento temporal, en cada una de las sesiones de evaluación, se presentaron cuatro ensayos de prueba, dos de magnitud y dos de demora (Vessells et al., 2018), con duración de 60 segundos en total. La finalidad de estas pruebas fue verificar la sensibilidad de los niños a tales características del reforzador.

En el primer ensayo de la prueba de magnitud el participante debía elegir entre dos opciones con la misma demora en su entrega, pero de diferente magnitud: ganar 6 o 12 premios, ambos inmediatamente. En seguida, en el segundo ensayo, el participante debía elegir entre ganar 12 o 6 premios, ambos en 8 segundos.

En el primer ensayo de la prueba de demora, el participante debía elegir entre dos opciones con la misma magnitud de reforzamiento, pero con diferente demora: 15 premios, inmediatamente o en 10 segundos. Finalmente, en el segundo ensayo, el participante debía elegir entre ganar 10 premios en 8 segundos o 16 premios en segundos.

Al terminar las pruebas de magnitud y demora, se mostró a los niños el mensaje que decía *Continuar* en pantalla. Cuando el participante colocó el cursor sobre el recuadro y presionó el botón izquierdo del mouse, se inició la etapa de las condiciones experimentales.

Condiciones experimentales

Con una duración de 60 minutos, en cada una de las sesiones 2 a la 4, se llevó a cabo la situación experimental constituida por las tres condiciones experimentales. Es decir, se llevaron a cabo doce tareas de descuento temporal en total, es decir, corriendo el programa tres veces (una por cada situación experimental, trofeos, comida y videojuego).

Cada tarea consistió en exponer a los participantes a los 20 ensayos de la tarea de descuento (cuatro ensayos de elección temporal por cada demora: 5, 10, 20, 30 y 60 segundos; Jimura et al., 2011) en cada condición experimental. El orden de presentación de las demoras fue aleatorio en cada ensayo y se obtuvieron los puntos de indiferencia.

Así, en la condición A, la interfaz presentaba la tarea de descuento con base solamente en los premios virtuales (trofeos o medallas) con su permanencia

en pantalla por 5 segundos, para posteriormente mostrarse el número de premios acumulados en un contador colocado en la parte central superior de la pantalla.

En las condiciones B y C, los participantes también realizaron los 20 ensayos (4 por cada demora) en cada una, pero los premios virtuales ganados y señalizados en el contador fueron intercambiados por comida y minutos de video juego, respectivamente, al final de cada condición. Es decir, para la Condición B, al terminar su ensayo número 20, se solicitó al niño intercambiar sus premios por alimentos en la tiendita (ver apéndice G1), con un tiempo no limitado donde en promedio tardaron 60 segundos de duración. Los alimentos podían consumirse después de concluidas las sesiones.

En la Condición C, al finalizar el ensayo número 20, se calculó, con el niño, el total de recompensas obtenidas y se transformó por el total de minutos de video juego que había ganado. Cada premio ganado equivalía a 10 segundos de juego (Apéndice F1). El acceso al video juego se llevó a cabo al concluir las tres condiciones de la tarea experimental.

La secuencia de presentación de las condiciones experimentales se aleatorizo para cada participante, quedando implementada como se observa en la tabla 2.

Tabla 2

Secuencia en el orden de presentación de las condiciones experimentales por participante.

Participante					
1	2	3	4	5	6
A. Trofeos	B. Comida	C. Videojuego	B. Comida	A. Trofeos	C. Videojuego
B. Comida	C. Videojuego	A. Trofeos	A. Trofeos	C. Videojuego	B. Comida
C. Videojuego	A. Trofeos	B. Comida	C. Videojuego	B. Comida	A. Trofeos

Por lo que, la tarea de descuento en las tres condiciones se implementó con base en el procedimiento de ajuste de la cantidad inmediata (Du et al., 2002). Es decir, en la tarea, el participante elegía entre dos opciones: “Ganar [Cantidad pequeña] de premios ahora” o “Ganar [Cantidad estándar] premios en [demora] segundos” (8 premios ahora o 16 premios en 10 segundos). El participante debía elegir una opción, colocando el cursor sobre la alternativa elegida de entre las opciones en la pantalla y presionando el botón izquierdo del mouse para seleccionarla. La cantidad estándar del reforzador (la magnitud de la recompensa grande) fue de 16 (Jimura et al., 2011).

Si el participante elegía la recompensa pequeña inmediata, en seguida aparecía una imagen con la cantidad de premios elegidos en la pantalla. Si el participante elegía la recompensa grande demorada, se le presentaba la demora real de acuerdo con la opción elegida (que se caracterizó por una pantalla con el avance automático en pausa con la inhabilitación del teclado, del mouse y un efecto de oscurecimiento de la pantalla en gris) para después mostrar el número de imágenes del premio elegido concluida la demora. El número y tipo de premios

elegidos, se presentaba en el centro de la pantalla, cubriéndola en su totalidad el campo visual de la misma. Durante la presentación de las dos alternativas de elección, se reproducía un audio con la música de fondo “Royalty Free Space” compuesta por Nakarada en 2019, que se repitió en cada ensayo como estímulo discriminativo de oportunidad de elección. El sonido se detenía durante el tiempo de demora elegido. Para evitar un efecto de lateralidad, las opciones de elección en cada ensayo se presentaban de forma aleatoria entre el lado derecho e izquierdo de la pantalla para cada participante. Al terminar los 60 ensayos (de las tres condiciones de la tarea experimental), el participante debía seleccionar con el cursor izquierdo del ratón el recuadro en la pantalla que indicaba *Finalizar*.

Las instrucciones para las tres condiciones experimentales fueron idénticas, con excepción de la mención del intercambio de trofeos por recompensas. Por lo que, para la condición A, se presentó un video introductorio en el que un video presentó las siguientes instrucciones:

Bienvenido a Rabbat. En este juego avanzas automáticamente, viajando en una nave. En Rabbat podrás elegir para ganar premios que más te gusten; como trofeos y medallas. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Al concluir el video introductorio, el participante ingresó su nombre y posteriormente se presentó un video Demo con el Avatar para ejemplificar cómo serían presentadas las elecciones durante la tarea:

Antes de jugar, mira el Demo. En Rabbat podrás elegir entre dos opciones para ganar premios. Podrás elegir la opción que más te guste. Usarás el mouse para hacer tu elección. Mira el ejemplo. Podrás elegir la opción que más te guste. “Ganar 1 premio ahora o Ganar 3 premios en 3 segundos.” (2 segundos de espera) “Elegiste Ganar 1 premio ahora” ... “Ganaste 1 premio”. Mira otro ejemplo.

Podrás elegir la opción que más te guste. Usarás el mouse para hacer tu elección. “Ganar 1 premio ahora. Ganar 3 premios en 3 segundos.” (2 segundos de espera) “Elegiste Ganar 3 premios en 3 segundos ... “Tendrás que esperar 3 segundos” ... “Ganaste 3 premios”. Ahora podrás jugar tú”.

Una vez concluido el video Demo, se presentó una pantalla con la instrucción:

“¿Tienes alguna duda? Pregunta a tu instructor”.

Si el participante tenía dudas presionaba el botón “Preguntar” y aparecía una barra de progreso con duración de 30 segundos, periodo en el que podía haber una interacción entre el instructor y el participante. Si no había dudas, el participante daba clic en el botón *Avanzar*.

Consumo de los reforzadores primarios y secundarios

Al finalizar todos los parámetros de demora, los niños eligieron las recompensas por las que intercambiaban los trofeos o medallas en un lapso de uno a dos minutos, tras los cuales se les instigaba a elegir por medio de un estímulo verbal. El tiempo máximo de juego de videojuego fue de 6 minutos.

Al terminar cada situación experimental también se presentó la escala visual análoga, que se mostró al inicio del juego, para que el participante eligiera cuanto le había gustado la recompensa obtenida al finalizar cada sesión experimental.

Al finalizar el intercambio de reforzadores en la EVA, se presentaban los créditos de derechos de autor, la información sobre el nombre de las imágenes y de las pistas de audio.

Análisis de datos

Para analizar los datos de las tareas experienciales de descuento temporal, primero se calcularon los puntos de indiferencia, promediando el último valor aceptado y el último valor rechazado por cada nivel de demora (Du et al., 2002). En seguida se normalizaron los puntos de indiferencia, convirtiendo los valores entre 0 y 1, al dividir el punto de indiferencia entre la magnitud de la cantidad estándar). Para evaluar el ajuste de las medianas normalizadas al modelo hiperboloide, se obtuvieron los valores k , s y R^2 , por medio del programa RStudio, con el procedimiento de Reed et al. (2012).

Posteriormente, se transformaron los puntos de indiferencia a Áreas bajo la Curva (AUC por sus siglas en inglés) con el método de los trapecoides por medio

de Microsoft Excel ® siguiendo el procedimiento de Myerson et al. (2001) para las tareas de elección (Fórmula 1).

Fórmula 1:

$$AUC = \sum (x_2 - x_1) \left[\frac{(y_1 + y_2)}{2} \right],$$

donde x_1 y x_2 son demoras sucesivos y y_1 y y_2 son el valor subjetivo de esas demoras. Este método de análisis se utilizó para proporcionar una cuantificación teóricamente neutral del descuento, ya que a diferencia de las medidas basadas en los parámetros de una función de descuento (k , s y R^2), la medida del AUC no requiere suposiciones con respecto a la forma matemática de esta función, permitiendo cuantificar la impulsividad independientemente de los parámetros de descuento (Myerson et al., 2001).

En seguida, se calcularon las puntuaciones Z, con relación a la media y desviación estándar de la distribución del AUC, para cada condición de la tarea por cada participante para determinar la variabilidad entre los niveles de descuento entre ellas (Iwata et al., 1994); todo ello por medio del programa Microsoft Excel.

Adicionalmente, se calculó: (a) el análisis de varianza (ANOVA) de Friedman para medidas repetidas, con la finalidad de comparar la media de AUC entre condiciones experimentales; y la (b) prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para comparar el rango medio del AUC entre sesiones de cada

condición experimental y valorar la estabilidad de las AUC a lo largo del tiempo, todo ello por medio del programa IBM SPSS ®.

Resultados

En esta sección, se muestran los ajustes hiperbólicos de la forma típica del descuento temporal de las elecciones de los participantes a través de sus medianas grupales, mostrando sus valores de R^2 , k y s , por condición a lo largo de todas las sesiones. En seguida se muestra un análisis individual a lo largo de las 4 sesiones semanales, del área bajo la curva, a partir de los puntajes Z de su distribución. Es importante indicar que, de acuerdo con el puntaje de las escalas visuales análogas, el valor reforzante de las recompensas obtenidas parece haberse mantenido constante a lo largo de las sesiones experimentales, en cada condición, para todos los participantes, con un puntaje siempre superior a nueve.

Así, en la Tabla 3, se presentan los valores grupales de AUC, k , s y R^2 en función del ajuste al modelo hiperboloide. Se obtuvieron valores de R^2 , superiores al 0.90 para las tres condiciones experimentales (A, B, C) en la primera sesión. Tales valores de R^2 también fueron mayores a .90 en la condición B para la segunda y cuarta sesión, así como para la condición C en la tercera sesión. Para el resto de las condiciones, en las sesiones dos, tres y cuatro, los valores de R^2 se mostraron en un rango entre 0.810 a 0.880.

Nótese que el rango del valor de k , para las condiciones con ajuste superior al $R^2=0.90$, fluctuaron entre una $k=0.010$ para el intercambio de comida en la cuarta sesión (condición B) y una $k=0.083$ en la condición con ganancias virtuales

(A). Sus valores de s fluctuaron entre $s= 0.380$ para la ganancia de recompensas virtuales (A) e intercambio de tiempo de video juego (C) en la primera sesión, hasta $s= 1.530$ para la condición de intercambio de comida (B) en la cuarta sesión.

Por lo que, en la Tabla 3 muestra que las AUC de la condición de intercambio por alimento, se mantuvieron estables a lo largo de la sesión dos y cuatro, considerando exclusivamente las que mostraron buen ajuste ($R^2>0.90$). Los valores de AUC de la condición de intercambio por tiempo de video juego también se mantuvo constante en la tercera semana de evaluación, tomando en cuenta la misma consideración ($R^2>0.90$).

Tabla 3.

Valores e indicadores del modelo hiperbólico y de las AUC grupales para los participantes y todas las semanas de evaluación.

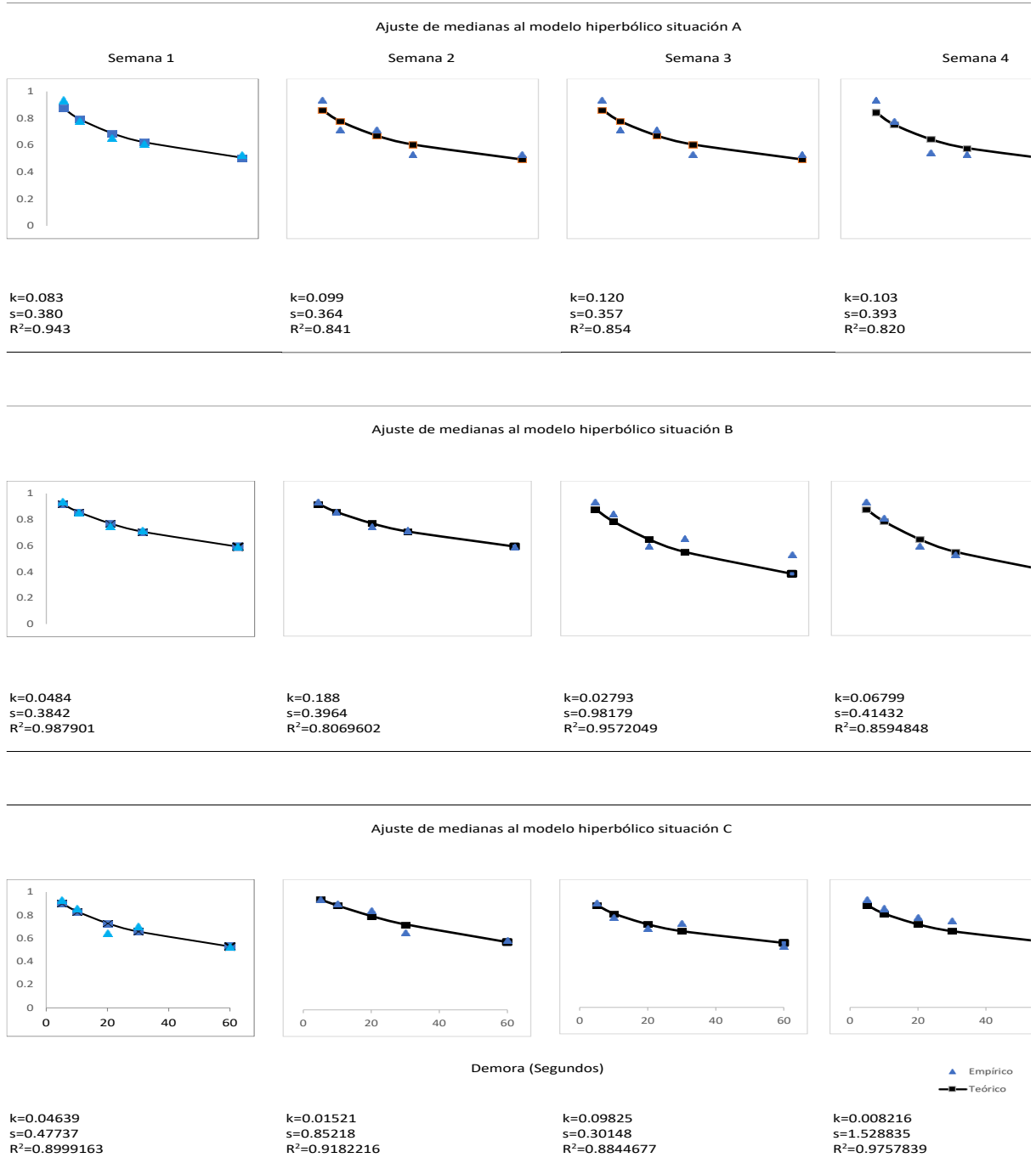
Evaluación	Semana											
	1			2			3			4		
Condición	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Valores												
R ²	0.943	0.900	0.990	0.841	0.920	0.810	0.854	0.880	0.960	0.820	0.980	0.860
K	0.083	0.046	0.050	0.099	0.020	0.190	0.120	0.100	0.030	0.103	0.010	0.070
S	0.380	0.477	0.380	0.364	0.850	0.400	0.357	0.300	0.980	0.393	1.530	0.410
AUC**	2.660	2.649	2.800	2.571	2.710	3.030	2.521	2.610	2.830	2.307	2.760	2.590

En la Figura 1 se observa la representación gráfica de los ajustes de las medianas grupales al modelo hiperboloide. Nuevamente, se distinguen los ajustes de R² a lo largo de las cuatro sesiones para las tres situaciones experimentales.

Figura 1

Ajuste al modelo hiperboloide para las tres condiciones a lo largo de las cuatro semanas de evaluación.

Valor de la función de descuento



Nota. Los gráficos observados por las columnas (verticales) se refieren a las cuatro semanas de evaluación (semana 1, 2, 3, y 4), mientras que observados en los renglones (horizontales), se refieren a las condiciones experimentales (A, B y C). Debajo de cada gráfico, se muestran los índices k , s y R^2 para cada condición por cada semana de evaluación.

En la Figura 2 se observan los puntajes Z de las AUC para cada participante por cada condición y cada sesión de evaluación. Es decir, puede observarse que los valores positivos representan mayor AUC (desviaciones estándar por arriba de la media del participante en todas sus condiciones), mientras que los valores negativos representan menor AUC (desviaciones estándar por debajo de la media del participante en todas sus condiciones experimentales). Por lo que, se observa una variabilidad entre condiciones para cada participante, así como una variabilidad entre los participantes, que permite determinar cuáles de las condiciones, que resultan de un buen ajuste al modelo hiperboloide (indicados por un asterisco), cambian en función del tipo de condición (reforzador virtual, virtual intercambiable por comida e intercambiable por videojuegos) en cada sesión para cada participante.

Como se observa en la Figura 2, hubo una variabilidad en el AUC entre participantes para las tres condiciones en la primera sesión, indicando que los participantes 1, 2 y 4, mostraron áreas bajo la curva más elevadas (menor descuento) en las tres condiciones experimentales, mientras que los participantes 3, 5 y 6, mostraron áreas bajo la curva menores (más descuento temporal) para las tres condiciones (excepto la condición de video juego del participante 5).

En la Figura 2 también se indica mayor área bajo la curva para los participantes 4 y 5 en la segunda sesión para la condición de intercambio de alimento, así como para los participantes 1 y 5 en la sesión 3 para intercambio de video juego. Nótese que el participante 1 en la cuarta sesión mostro mayor AUC para la condición de alimento en la sesión 4.

Con relación a la estabilidad, en la Figura 2, para la condición de intercambio por recompensas comestibles, los participantes 5 y 6 mostraron bajo niveles de área bajo la curva entre las sesiones validas 1, 2, y 4.

En la Figura 2, también se observa estabilidad en la condición de intercambio por recompensas secundarias (video juego para los participantes 1 y 6, el primero con una mayor AUC y el segundo con una menor AUC, entre las sesiones 1 y 3 (validas por su nivel de ajuste).

Adicionalmente, los análisis de varianza indicaron que no hubo diferencias significativas para k (transformado a logaritmo), entre participantes en las situaciones que mostraron un ajuste arriba de .90 en la R^2 (ver Tabla 4). Sin embargo, si se observan diferencias significativas al comparar las tasas de descuento k entre situaciones experimentales.

En el apéndice D se puede apreciar a detalle la magnitud del AUC a lo largo de las sesiones, donde, al comparar el AUC en cada situación experimental en los cuatro momentos de evaluación por medio de un análisis de Friedman de medidas repetidas, no se muestran diferencias significativas, a pesar de los bajos ajustes

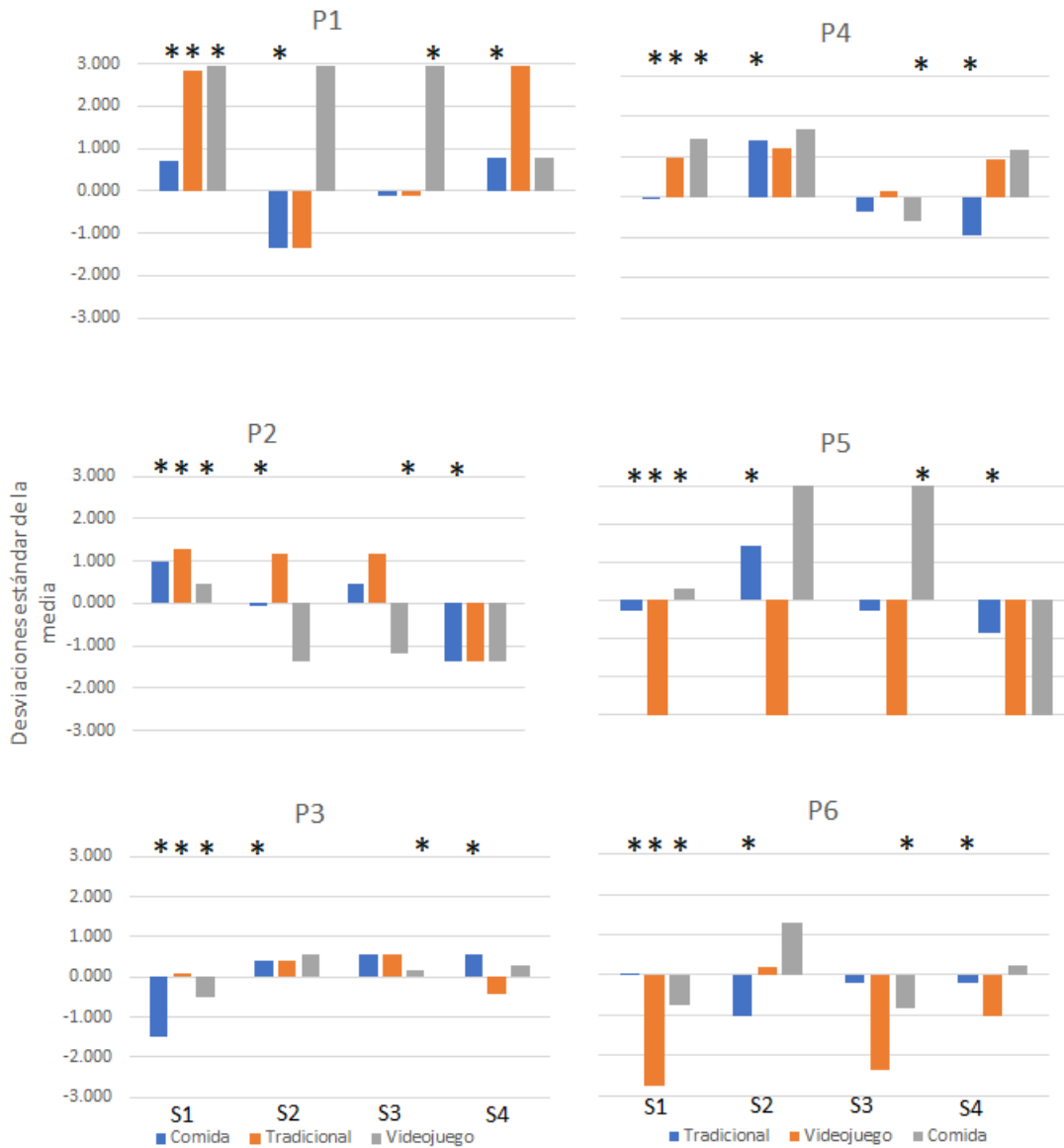
de R^2 , lo cual muestra niveles de impaciencia estables, aún en situaciones donde hubo un ajuste individual menor.

Los niveles de la escala visual análoga se mantienen constantes en la sesión con puntajes numéricos de 9 o 10 lo cual muestra que el valor asignado a cada reforzador permanece estable entre sesiones experimentales por cada reforzador.

Se aprecia que existen niveles más bajos de ajuste al modelo matemático al observarlos individualmente en la sesión 2, 3 y 4, sin embargo, no se aprecian diferencias significativas a lo largo del tiempo, en ninguna de las tres condiciones experimentales.

Figura 2

Puntuación Z del área bajo la curva (desviaciones estándar respecto a la media) de cada participante para cada condición experimental.



Nota. El asterisco indica aquellas condiciones en las que se observó un ajuste adecuado de los datos grupales al modelo hiperboloide para analizar la variabilidad individual.

Discusión

Con el fin de ampliar la descripción hecha del comportamiento elección en tareas de descuento temporal previamente, se aplicó la misma tarea de descuento temporal del valor subjetivo del reforzadores que se ha usado para describir los mecanismos de elección y autoregulación en niños en cuatro ocasiones. El objetivo de este trabajo fue describir el valor subjetivo del reforzamiento en función tiempo de entrega de recompensas reales (primarias y secundarias por acumulación) e hipotéticas a través una tarea de elección en una interfaz de videojuego, en cuatro momentos de evaluación.

Inicialmente, los hallazgos indicaron una estabilidad en cuatro momentos de evaluación y cambios en la tasa de descuento al comparar las tres situaciones experimentales, al mostrar mayores niveles de impaciencia en recompensas intercambiables por reforzadores secundarios lo cual implica que las tasas de descuento y las AUC se mantienen en puntajes similares en las cuatro sesiones.

A pesar de que la tasa de descuento y la AUC se mantienen estables conforme a las pruebas estadísticas, se observan ajustes al modelo matemático hiperboloide menores a .90 en nueve de doce momentos de evaluación (Ver Apéndice D), de tal manera que los hallazgos parecen sugerir que no existe un cambio del valor subjetivo del reforzador primario y condicional en función del tiempo que tarda en obtenerse, en la aplicación del procedimiento de éste experimento para todos los participantes.

Los valores de R^2 nos hablan del grado de predicción de un modelo, por lo que la variabilidad de ajustes en los valores de R^2 que se puede apreciar en los resultados de los participantes 1, 2, 3, 4 y 5, coincide con ajustes matemáticos al modelo hiperboloide menores a .90, a pesar de que el valor del reforzador se mantiene en las demoras, lo cual muestra niveles de predicción del modelo hiperboloide a pesar de la observación del valor del reforzador por medio de la EVA.

Específicamente, los hallazgos parecen indicar que se observó una validez del procedimiento de ajuste de la cantidad inmediata para evaluar el valor subjetivo del reforzador en función del tiempo de entrega a través del apoyo de una interfaz de video juego que utilizó recompensas virtuales. Dicha validez parece generalizarse a condiciones de intercambio cuando las recompensas se acumulan por alimento (reforzador primario) y tiempo de videojuego (secundario) principalmente en el participante 6. Sin embargo, tales condiciones de validez no se observaron en los demás participantes, lo cual contrasta con lo señalado por Weatherly et al. (2016) quien encuentra tasas de descuento similares entre tipos de reforzador lo cual puede deberse a alguna variable intrasujeto que no se mide en el presente procedimiento.

El nivel de ajuste de los datos al modelo hiperboloide se mantiene entre .80 y .90 en aplicaciones consecutivas semanales de la tarea por medio de una interfaz de video juego. Lo que indica que parecen existir variables que interfieren

en la toma de decisiones cuando se mide repetidamente el valor subjetivo del reforzador virtual en función de su tiempo de entrega en contextos similares, semanalmente subsecuentes, tal como lo señala Odum et al. (2020).

La validez de modelo hiperboloide en condiciones de intercambio de la acumulación de puntos por alimento, resulto relativamente estable, sin llegar a observarse el descuento del valor subjetivo en todos los participantes de forma individual, disminuyendo moderadamente dicho nivel de ajuste en la tercera medición. Estudios adicionales deberán indagar las variables controladoras de dicha reducción en condiciones contextuales similares de evaluación por medio del seguimiento del valor de la recompensa al manipular también la variable magnitud de la recompensa para identificar si el descuento temporal puede observarse bajo ciertos umbrales de reforzamiento (Bickel et al., 2015).

Adicionalmente, la validez del modelo hiperboloide en condiciones de intercambio de los puntos acumulados, por tiempo de video juego, se mantuvo moderadamente estable, derivado de la reducción en el índice de ajuste en la segunda y cuarta medición tal como lo encontrado por Tesch & Sanfey (2008) y Ohmura et. al. (2006) que observaron estabilidad en el AUC de dos y tres sesiones por lo que se ratifica la confiabilidad del descuento del valor subjetivo del reforzador en distintos reforzadores, no así la validez, debido a los distintos valores de ajuste al modelo hiperboloide.

Aun cuando parece observarse una generalidad de las áreas bajo la curva, sostenidas en el tiempo, la impulsividad medida por las AUC, podrían ser poco

interpretable, dado que se encuentra estabilidad en observaciones con una R^2 menor a .90, por lo que estudios adicionales podrían determinar el papel de variables extrañas tales como las operaciones de establecimiento sobre el valor subjetivo del reforzador virtual como lo sugerido por Odum et. al. (2020) por medio de curvas de demanda del reforzador que verifiquen los posibles cambios en el valor del reforzador. Lo cual daría como resultado un modelo explicativo de los ajustes a nivel de R^2 en función de la sensibilidad al reforzador.

Los hallazgos parecen indicar que la tarea de descuento temporal (DT), no controla ciertas variables intrasujeto que provoca cambios en los niveles de ajuste a modelos matemáticos en la aplicación del procedimiento de ajuste de la magnitud con reforzadores generalizados, puesto que a pesar de coincidir con estudios previos (Beck & Triplett, 2009; Tesch & Sanfey, 2008) al no encontrar diferencias significativas en el AUC y la tasa de descuento, se encontraron tasas no interpretables y AUC que no serían interpretables de acuerdo al valor de ajuste R^2 al modelo hiperboloide, lo cual podría estar relacionado con el valor del reforzador así como posible insensibilidad a las demoras, por lo que futuros experimentos de DT podrían requerir la manipulación o monitoreo de tales variables.

En el campo de las adicciones, el presente experimento brinda evidencia de algunos problemas metodológicos para controlar el valor del reforzador al evaluar el descuento temporal del valor subjetivo del mismo.

En el estudio de la autorregulación, el descuento temporal del valor subjetivo puede explicar entre el 20% hasta el 90% de la conducta de elección, a pesar de que bajos valores de R^2 se llegan a atribuir a errores metodológicos como tiempos que no permitan al participante descontar el valor del reforzador (Ávila et al.) o a operaciones de establecimiento o abolición en el valor del reforzador. El presente control experimental muestra que los ajustes bajos se conservan a lo largo del tiempo, aún a pesar de mantener un valor constante en la cantidad de reforzador ofertado así como la utilización de distintos reforzadores.

La reducción en el ajuste de R^2 a un modelo de predicción en la evaluación repetida, puede dar evidencia de las limitaciones de un modelo como el descuento temporal del valor subjetivo para representar datos obtenidos en procedimientos estandarizados de elección o de posibles limitaciones procedimentales para controlar posibles efectos de mecanismos de abolición y establecimiento que podrían estar ejerciendo un papel fundamental en el cambio de cada sesión, independientemente del uso de reforzadores primarios o secundarios (Odum, et al., 2020). De forma que para futuras investigaciones se sugiere mantener una evaluación más detallada de operaciones de abolición y establecimiento del valor reforzante de la recompensa por medio de curvas de demanda de la recompensa, de forma que se complemente la EVA con más evidencia empírica

Los resultados obtenidos en esta tesis dan cuenta de la importancia de estudiar las circunstancias metodológicas dentro de las cuales, modelos de elección como el descuento temporal son altamente predictivos y deja la puerta abierta al cuestionamiento, no de los modelos, sino de las circunstancias controladas bajo las cuales un modelo animal puede ser trasladado a humanos.

Los presentes resultados a pesar de ser un estudio con una n pequeña, da evidencia de que el descuento temporal del valor subjetivo puede observarse o no en ciertos sujetos a pesar del control estricto, así mismo muestra que a pesar del control experimental, pudieran existir variables como las operaciones de abolición o establecimiento, por lo que es importante replicar el estudio con un control más estricto del valor del reforzador, así como una manipulación más amplia de los parámetros de espera de forma sistemática para explorar estas variables como fuentes de error que decrementan los valores de ajuste.

Referencias

- Ávila, R., Toledo, A., Campos, D., & Corona, C. (2022). *Problemas metodológicos y cuantitativos del descuento temporal, probabilístico y social*. Ciudad de México: En prensa.
- Beck, R. C., & Triplett, M. F. (2009). Test–retest reliability of a group-administered paper–pencil measure of delay discounting. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 345-355. doi:<https://doi.org/10.1037/a0017078>
- Bickel, W. K., Mackillop, J., Madden, G., Odum, A. L., & Yi, R. (2015). Experimental Manipulations of Delay Discounting & Related Processes: An Introduction to the Special Issue. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 1-5.
- Bickel, W. K., Odum, A. L., & Madden, G. J. (1999). Impulsivity and cigarette smoking: delay discounting in current, never, and ex-smokers. *Psychopharmacology*, 447-452. doi:<https://doi.org/10.1007/PL00005490>
- Bickel, W., Jarmolowics, D., Mueller, E. T., Koffarnus, E. T., & Gatchalian, K. M. (2012). Excessive Discounting of Delayed Reinforcers as a Trans-Disease Process Contributing to Addiction and Other Disease-Related Vulnerabilities: Emerging Evidence. *Pharmacology & Therapeutics*, 287-297. doi:<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.01.005>
- Cowles, J. (1937). *Food-tokens as incentives for learning by chimpanzees*. Baltimore: The Johns Hopkins Press. doi:<https://doi.org/10.1037/14268-000>
- DeHart, W. B., & Odum, A. (2014). The effects of the framing of time on delay discounting. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 20-21. doi:<https://doi.org/10.1002/jeab.125>
- Dixon, M. R., Marley, J., & Jacobs, E. A. (2003). Delay discounting by pathological gamblers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 449-458. doi:<https://dx.doi.org/10.1901%2Fjaba.2003.36-449>
- Gómez, G., López, A. L., Morales, S., & García, R. (2019). Delay discounting of hypothetical and real delays and rewards through a video game. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 66-89.
- Gómez-Escobar, G., López, A. L., Morales, S., & García, R. E. (2019). Descuento temporal de recompensas y demoras reales e hipotéticas mediante un videojuego. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta* •, 66-89. doi:<http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v45.i1.70867>

- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 769–792.
doi:<https://dx.doi.org/10.1037%2F0033-2909.130.5.769>
- Green, L., & Myerson, J. (2013). How many impulsivities? A discounting perspective. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 3-13.
- Jimura, K. M., Hilgard, J., Keighley, J., Braver, T. S., & Green, L. (2011). Domain independence and stability in young and older adults' discounting of delayed rewards. *Behavioral Process*, 253–259.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2011.04.006>
- Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2002). Within-subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 129-146.
doi:<https://dx.doi.org/10.1901%2Fjeab.2002.77-129>
- Jones, B., & Rachlin, H. (2006). Delay, probability and social discounting in a public goods game. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 61-73.
doi:<https://dx.doi.org/10.1901%2Fjeab.2009.91-61>
- Kelleher, R. T. (1956). Intermittent conditioned reinforcement in chimpanzees. *Science*, 679-680. doi:<https://dx.doi.org/10.1901%2Fjeab.1958.1-281>
- Lagorio, C. H., & Madden, G. J. (2005). Delay discounting of real and hypothetical rewards III: Steady-state assessments, forced-choice trials, and all real rewards. *Behavioural processes*, 173-187.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2005.02.003>
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control: An integrating framework. *Behavioral and brain sciences*, 665-709. doi:10.1017/S0140525X00053978
- Madden, G. J., & Bickel, W. (2010). *Impulsivity: The behavioral and neurological science of discounting*. Kansas: American Psychological Association.
- Madden, G. J., Begotka, A. M., Raiff, B. R., & Kastern, L. L. (2003). Delay discounting of real and hypothetical rewards. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 139-145.
- Madden, G. J., Petry, N., Badger, G. J., & Bickel, W. K. (1997). Impulsive and self-control choices in opioid-dependent patients and non-drug-using control patients: Drug and monetary rewards. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 256-262.

- Madden, G. J., Raiff, B. R., Lagorio, C. H., Begotka, A. M., Mueller, A. M., Hehli, D. J., & Wegener, A. A. (2004). Delay discounting of potentially real and hypothetical rewards: II. Between- and within-subject comparisons. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 251–261.
- Manwaring, J. L., Green, L., Myerson, J., Strube, M. J., & Wilfley, D. E. (2011). Discounting of Various types of rewards by women with and without binge eating Disorder: Evidence for general rather than specific Differences. *The Psychological Record*, 561-582. doi:<https://doi.org/10.1007/bf03395777>
- Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. L. Commons, J. E. Mazur, J. Nevin, & H. Rachlin, *The Effect of Delay and of Intervening Events on Reinforcement Value, Quantitative Analyses of Behavior* (pp. 55-73). New Jersey: Hillsdale.
- Moksony, F. (1999). Small Is Beautiful: The Use and Interpretation of R2 in Social Research. *Szociologiai Szemle*, 130-138.
- Morales, S., & Martínez, K. (2013). *Prevención de las conductas adictivas a través de la atención del comportamiento infantil para la crianza positiva*. CDMX: CENADIC-SSA.
- Myerson, J., & Green, L. (1995). Discounting of Delayed Rewards: Models of Individual Choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 263-276.
- Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 235-243.
- Nakarada, A. (2019). Royalty Free Space/Sci-Fi Music - "Space Ambience" [Recorded by A. Nakarada]. Mountain View , California, Estados Unidos.
- Neef, N. A., Bicard, D. F., & Endo, S. (2013). Assessment of impulsivity and the development of self-control in students with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior analysis*, 397-408.
- NIDA. (2016). *Principles of substance abuse prevention for early childhood: A research based guide*. Washington: National Institute on Drug Abuse; National Institutes of Health; U.S. Department of Health and Human Services.
- Odum, A. L. (2011). Delay discounting I'm a k you're a k. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 427-439.

- Odum, A., Becker, R., Haynes, J. M., Galizio, A., Frye, C. C., Downey, H., . . . Pérez, D. M. (2020). Delay discounting of different outcomes: Review and theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1-23.
- Ohmura, Y., Takahashi, T., Nozomi, K., & Paul, W. (2006). Three-month stability of delay and probability discounting measures. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 318–328.
- Rachlin, H. (1990). Why do People Gamble and Keep Gambling despite Heavy Losses? *Psychological Science*, 294-297.
- Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 15-22.
- Rachlin, H., Raineri, A., & Cross, D. (1991). Subjective Probability and Delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 233-244.
- Reed, D., & Martens, B. K. (2011). Temporal discounting predicts student responsiveness to exchange delays in a classroom token system. *Journal of Applied behavior analysis*, 1-18.
- Rosch, K. S., Dirlikov, B., & Mostofsky, S. H. (2015). Reduced intrasubject variability with reinforcement in boys, but not girls, with ADHD: Associations with prefrontal anatomy. *Biological Psychology*, 110-133.
- Schulz, T., & Mohr, P. (2022). Delay discounting of monetary and social media rewards: Magnitude and trait effects. *frontiers in Psychology*, 1-9.
- Simpson, C. A., & Vuchinich, R. E. (2000). Reliability of a measure of temporal discounting. *The Psychological Record*, 3-16.
- Simpson, C. A., & Vuchinich, R. E. (2000). Temporal changes in the value of objects of choice: Discounting, behavior patterns, and health behavior. In W. K. Bickel, & R. E. Vuchinich, *Reframing health behavior change with behavioral economics* (pp. 193-215). Auburn: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Tesch, A. D., & Sanfey, A. G. (2008). Models and methods in delay discounting. In W. T. Tucker, S. Ferson, A. M. Finkel, & D. Slavin, *Strategies for risk communication: Evolution, evidence, experience* (pp. 90-94). New York: Blackwell Publishing.
- Vessells, J., Sy, J., Wilson, A., & Green, L. (2018). Effects of delay fading and signals on self-control choices by children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 374-381. doi:doi: 10.1002/jaba.454

- Vessells, J., Wilson, A., Sy, J. R., & Green, L. (2018). Effects of delay fading and signals on self-control choices by children. *Journal of Applied Behavior*, 374-381.
- Weatherly, J. N., Gudding, J., & Derenne, A. (2016). Delay Discounting of Self-Determined and Experimenter-Determined Commodities . *The behavior analyst today*, 145-154.
- Wolfe, J. B. (1936). Effectiveness of token rewards for chimpanzees. *Comparative Psychology Monographs*, 72.

Apéndice A. Consentimiento informado

Consentimiento informado

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

*Obligatorio

Por favor lea las siguientes oraciones y contéstelas. Le recordamos que este documento y los datos recabados son confidenciales y con fines de calidad en el programa.

1. Nombre completo del tutor:
2. Nombre del niño:
3. Voluntariamente, procedo a la lectura, y si lo considero independiente, firma del presente documento en el que me informa de la participación de mi hijo en este Programa
4. El propósito del programa es conocer la toma de decisiones de los niños.
5. Para que el menor participe se requiere que el padre o tutor, firmen este consentimiento informado, brinden datos sociodemográficos del menor, y respondan un cuestionario acerca de diferentes conductas que presenta el menor.
6. El cuidador principal o un adulto responsable debe acompañar o supervisar durante todas las sesiones.

Características del programa

7. El programa consta de 4 sesiones, una semanal a las cuales la persona deberá asistir.
8. La evaluación se realiza en una sesión mediante una tarea de videojuegos. La tarea no representa ningún daño a su salud a corto, mediano y largo plazo. Los gráficos y contenido está diseñado acorde a su edad. La tarea consiste en que el menor responda preguntas como ¿Qué prefieres?, una ganancia pequeña ahora o una ganancia más grande, pero después de esperar cierto tiempo.
9. Con base en los resultados se le proporcionará tiempo de juego en un videojuego o snacks comestibles saludables (Dulces típicos mexicanos)
10. Puede solicitar en el transcurso y al final del Programa, información sobre el mismo los resultados obtenidos en el Programa.

Firma del consentimiento

11. Una vez que leyó todas las cláusulas, haga una leyenda como el siguiente ejemplo:
Yo (NOMBRE COMPLETO DEL TUTOR) declaro voluntariamente que mi hijo (NOMBRE DEL NIÑO(A)) participa voluntariamente en el Programa, que he leído y comprendo la información presentada en este documento y que estoy de acuerdo con las condiciones establecidas en el mismo.
12. Se firma el día (FAVOR DE PONER LA FECHA DEL DÍA QUE RESPONDE ESTE CONSENTIMIENTO)

Apéndice B

Ficha de Datos Generales

No. Expediente: _____

No. Cuenta o de trabajador/CURP: _____

Fecha: _____

Identificación de la persona que requiere el servicio

Nombre

Nombre(s)

Apellido paterno

Apellido materno

Sexo: ()

()

mujer

hombre

Fecha de
nacimiento:

_____/_____/_____

dia

_____/_____

mes

año

Edad: _____

años

Estado civil de la persona que requiere el servicio

() Soltero

() Casado

() Unión libre

() Divorciado

() Viudo

() Separado

Situación laboral de la persona que requiere el servicio

¿Trabaja actualmente? Sí No Si no trabaja actualmente ¿de quién depende? _____

¿Recibe remuneración económica por su trabajo? Sí No

Descripción de su trabajo:

Número de integrantes del hogar (contando la persona que requiere el servicio):

1 2 3 4 5 6 7 o más

Ingreso familiar mensual: \$

Número de personas que aportan a este ingreso (contando la persona que requiere el servicio) 1 2 3 4 5 6 7 o más

Número de personas que dependen de este ingreso (contando la persona que requiere el servicio) 1 2 3 4 5 6 7 o más

Su casa es:

Propia Propia pero la está pagando Rentada Prestada Intestada o en litigio

Apéndice C.

Gráficas AUC individuales.

Figura B1. Área bajo la curva Participante 1 en las 3 situaciones experimentales

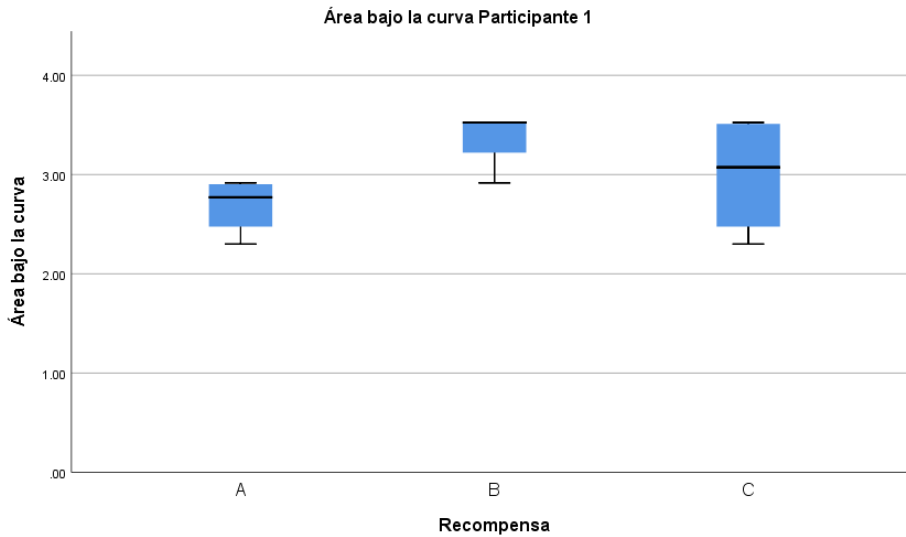


Figura B2. Área bajo la curva Participante 2 en las 3 situaciones experimentales

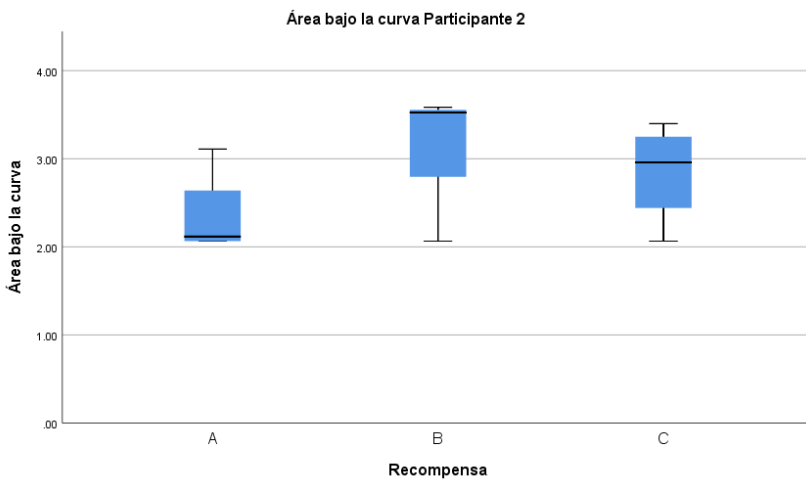


Figura B3. Área bajo la curva Participante 3 en las 3 situaciones experimentales

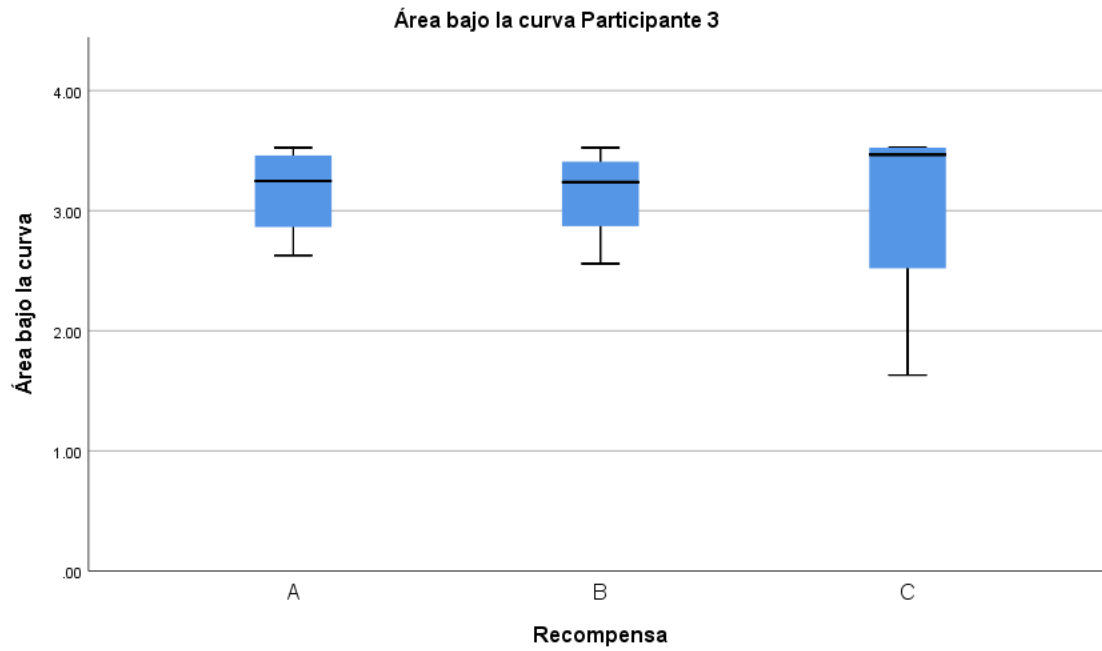


Figura B4. Área bajo la curva Participante 4 en las 3 situaciones experimentales

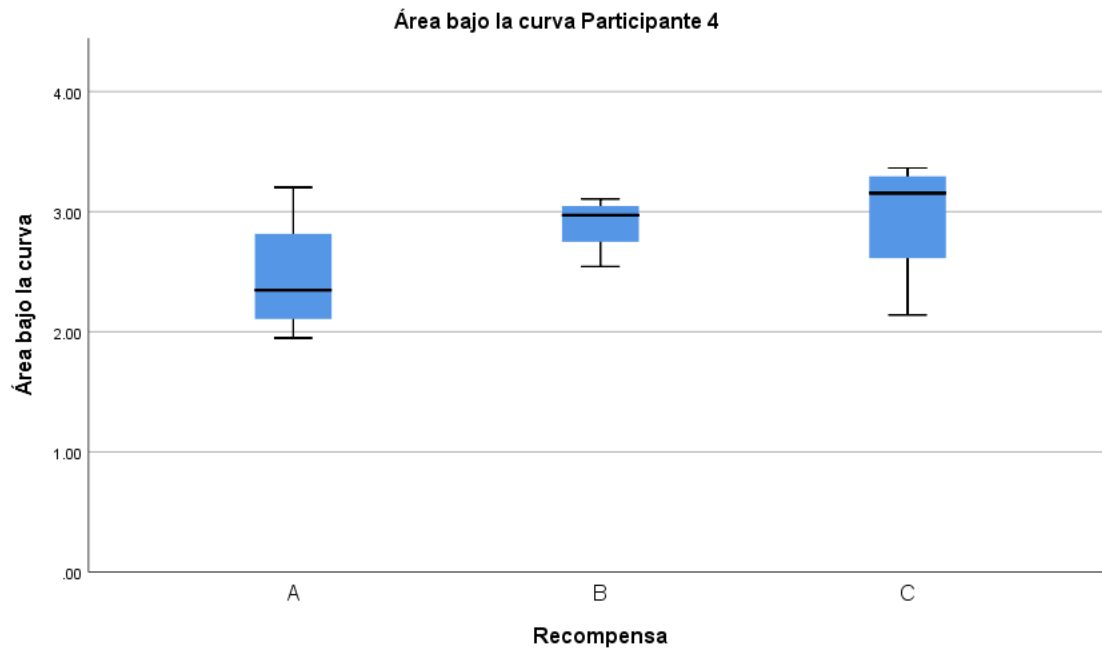


Figura B5. Área bajo la curva Participante 5 en las 3 situaciones experimentales

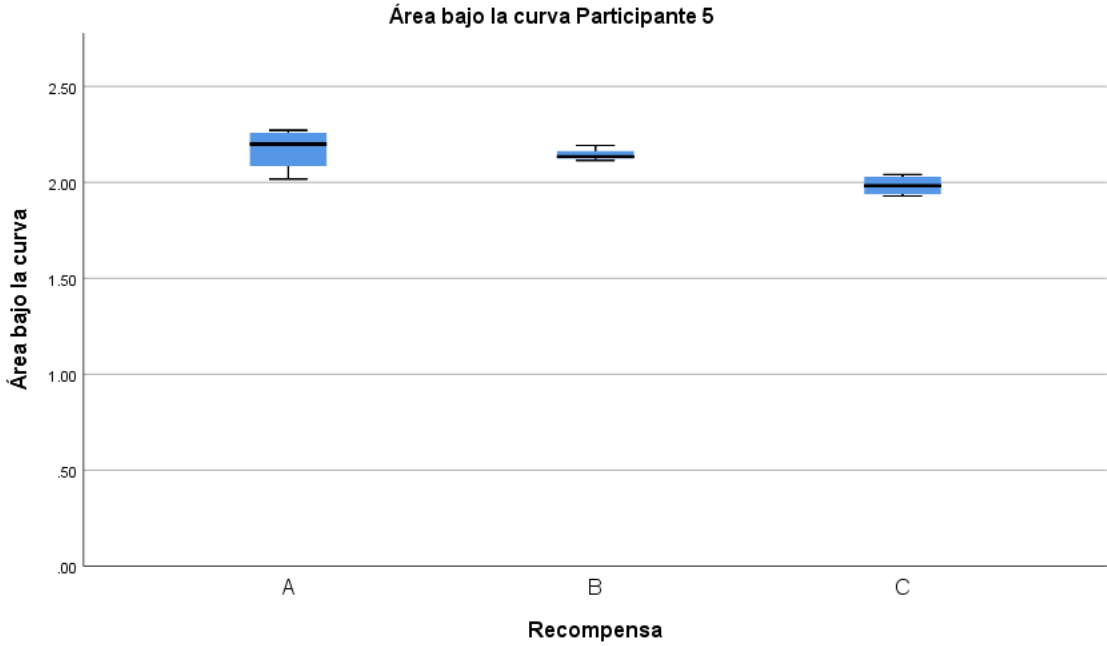
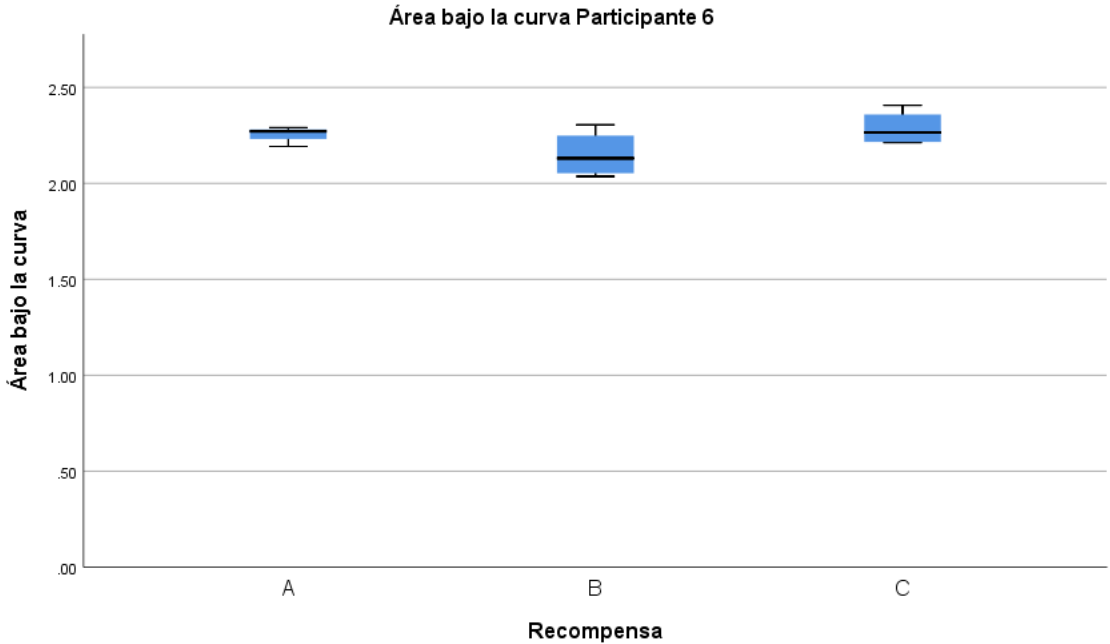
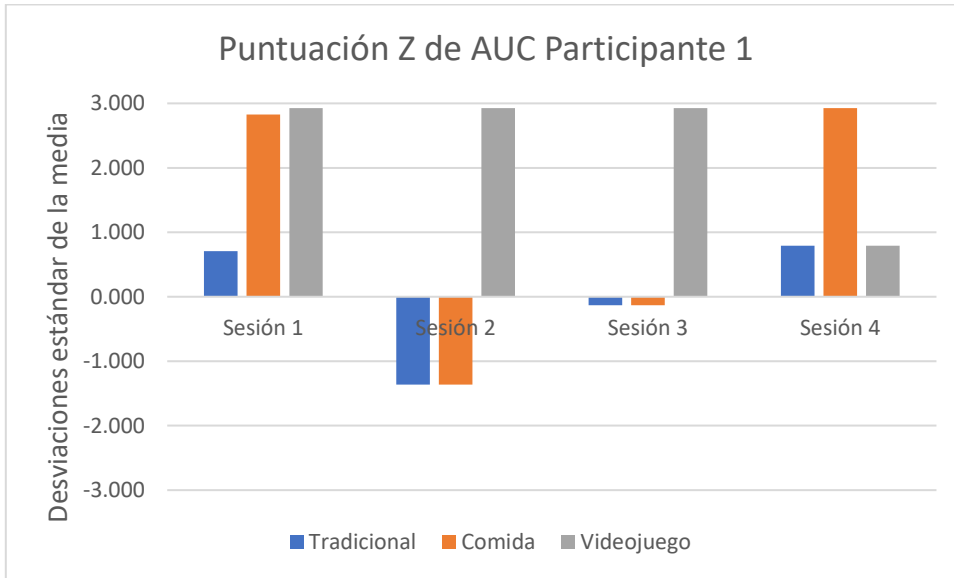


Figura B6. Área bajo la curva Participante 6 en las 3 situaciones experimentales



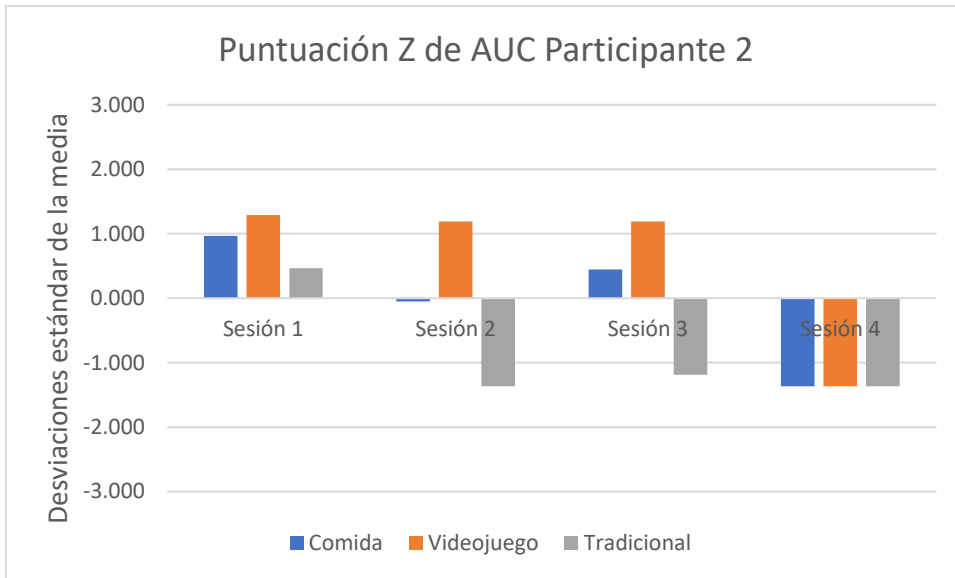
**Apéndice D.
Gráficas puntaje Z AUC individuales.**

Figura D1. Puntuación Z de AUC Participante 1



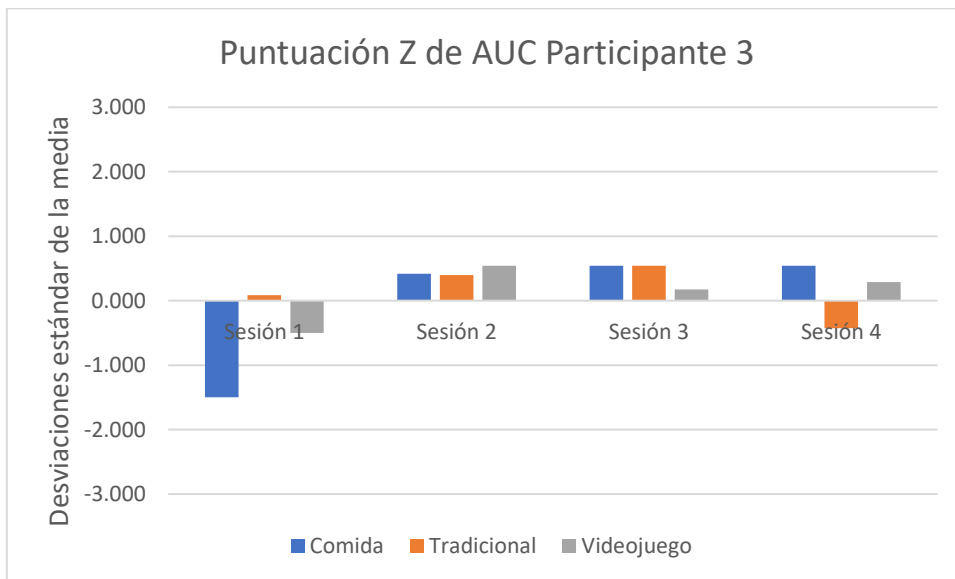
Medias			DE		
Tradicional	Comida	Videojuego	Tradicional	Comida	Videojuego
0.615	0.535	0.058	0.359	0.391	0.116
0.166	9.356	0.153	0.221	18.584	0.229
0.464	0.519	0.628	0.365	0.339	0.348
2.689	2.993	3.373	0.286	0.615	0.305

Figura D2. Puntuación Z de AUC Participante 2



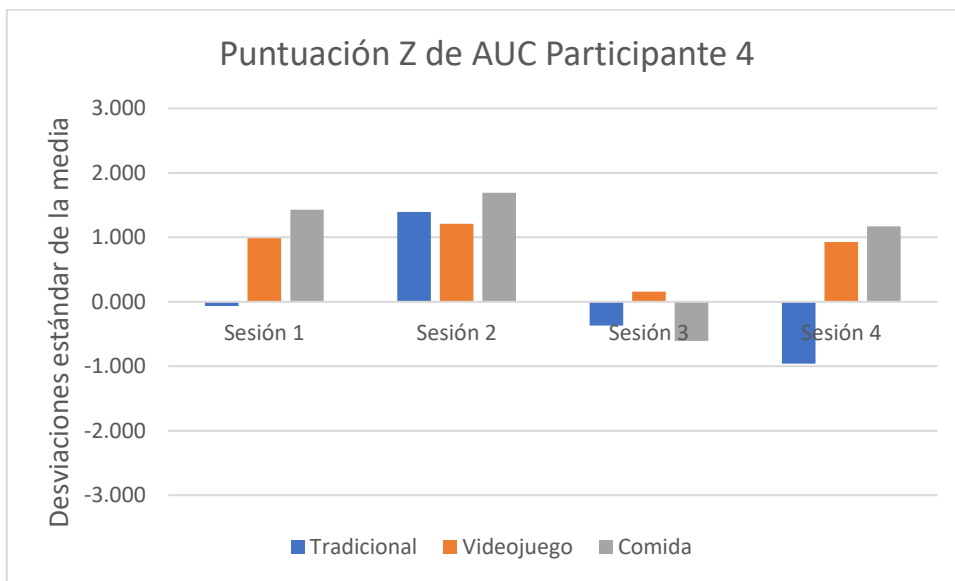
Medias			DE		
Comida	Videojuego	Tradicional	Comida	Videojuego	Tradicional
0.161	0.000	0.378	0.237	0.000	0.470
293.997	0.153	0.166	587.157	0.229	0.221
0.244	0.628	0.464	0.307	0.348	0.365
2.845	3.175	2.352	0.572	0.740	0.508

Figura D3. Puntuación Z de AUC Participante 3



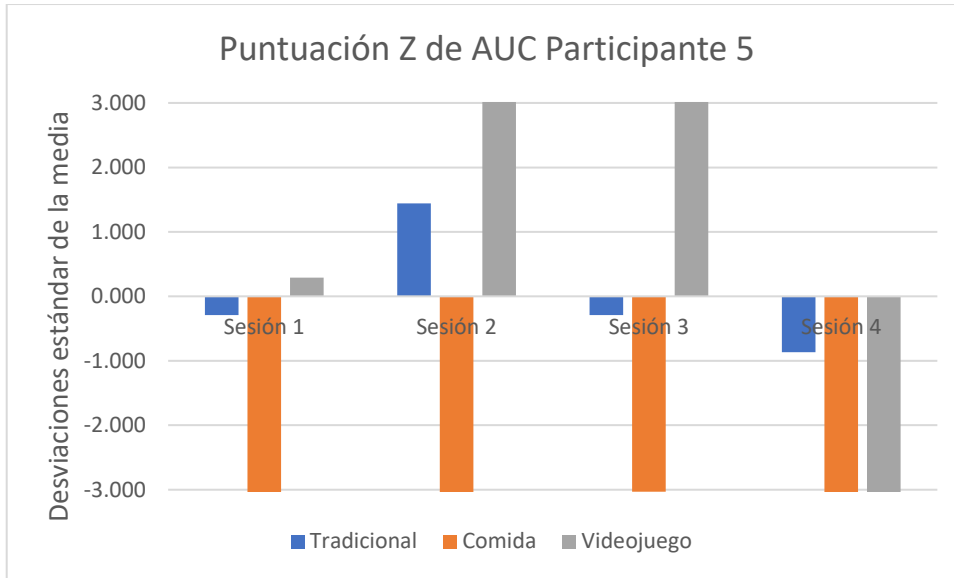
Medias			DE		
Comida	Tradicional	Videojuego	Comida	Tradicional	Videojuego
0.165	0.405	0.292	0.331	0.342	0.260
0.337	0.050	0.262	0.473	0.027	0.265
0.417	0.563	0.416	0.327	0.279	0.390
3.022	3.162	3.140	0.929	0.398	0.413

Figura D4. Puntuación Z de AUC Participante 4



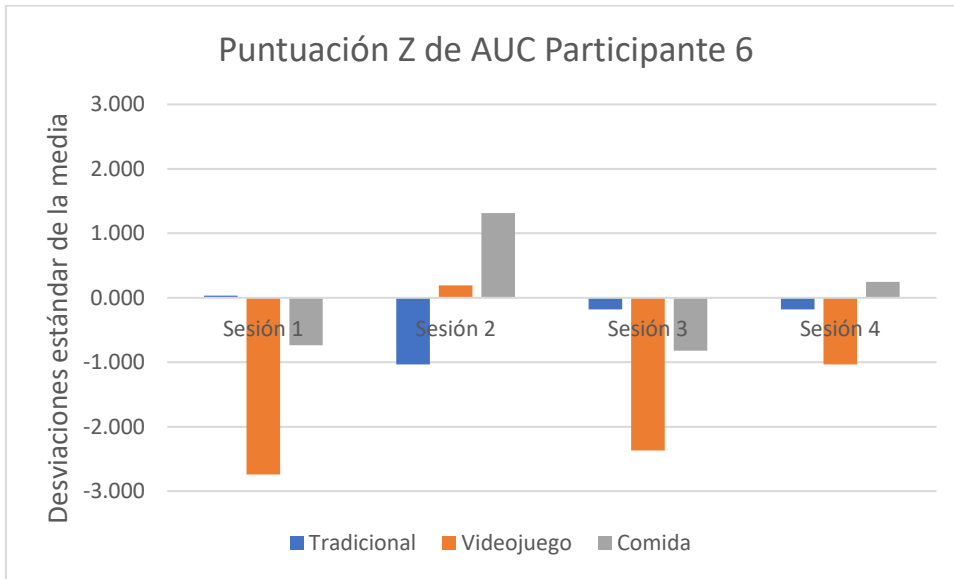
Medias			DE		
Tradicional	Videojuego	Comida	Tradicional	Videojuego	Comida
0.580	0.409	0.516	0.405	0.390	0.414
0.100	0.034	0.090	0.074	0.007	0.045
0.475	0.627	0.464	0.222	0.150	0.199
2.461	2.898	2.953	0.533	0.245	0.555

Figura D5. Puntuación Z de AUC Participante 5



Medias			DE		
Videojuego	Comida	Tradicional	Videojuego	Comida	Tradicional
0.891	0.880	0.841	0.021	0.073	0.025
0.076	0.141	0.041	0.022	0.066	0.021
0.583	0.499	0.964	0.120	0.179	0.455
2.144	1.984	2.172	0.034	0.054	0.115

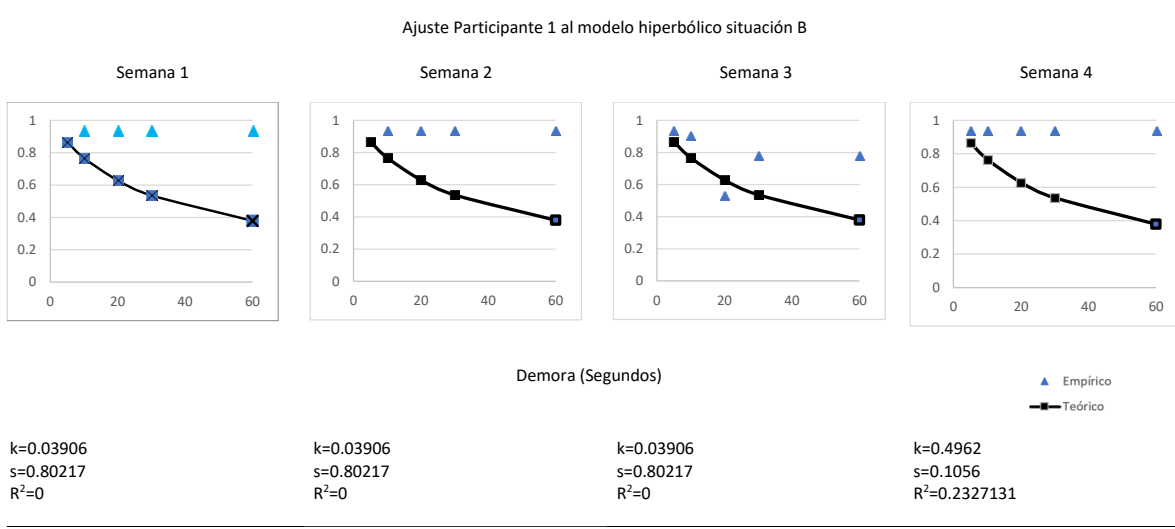
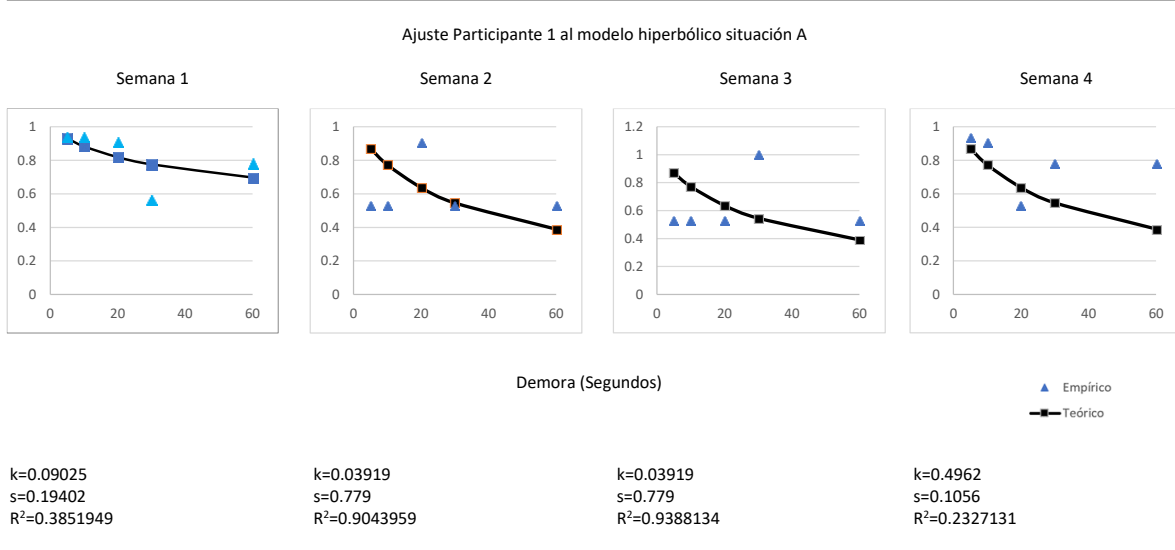
Figura D6. Puntuación Z de AUC Participante 6



Medias			DE		
Comida	Tradicional	Videojuego	Comida	Tradicional	Videojuego
0.933	0.939	0.857	0.079	0.042	0.026
0.063	0.027	0.028	0.084	0.012	0.019
1.180	1.087	1.413	0.824	0.276	0.731
2.287	2.256	2.151	0.092	0.043	0.123

Apéndice E.
Gráficas Ajuste hiperbólico individuales.

Figura E1. Ajuste hiperbólico Participante 1 en las 3 situaciones experimentales



Ajuste Participante 1 al modelo hiperbólico situación C

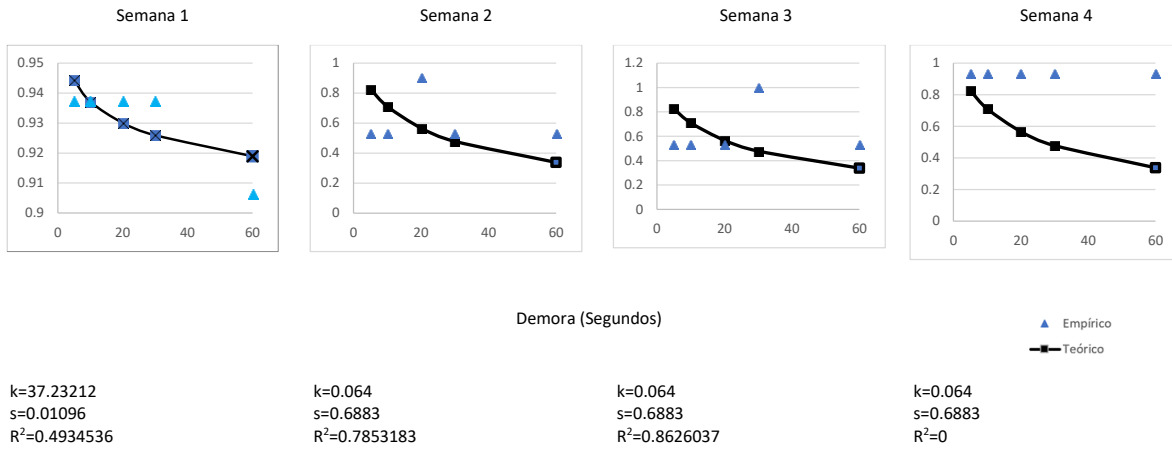
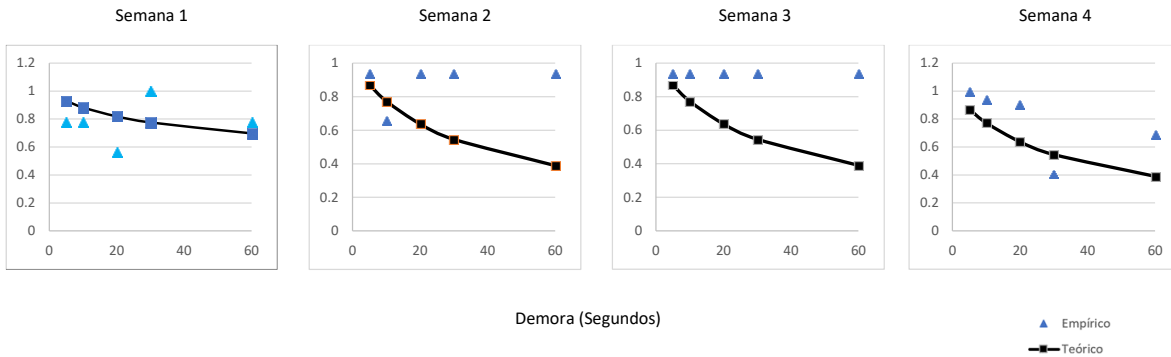


Figura E2. Ajuste hiperbólico Participante 2 en las 3 situaciones experimentales

Ajuste Participante 2 al modelo hiperbólico situación A



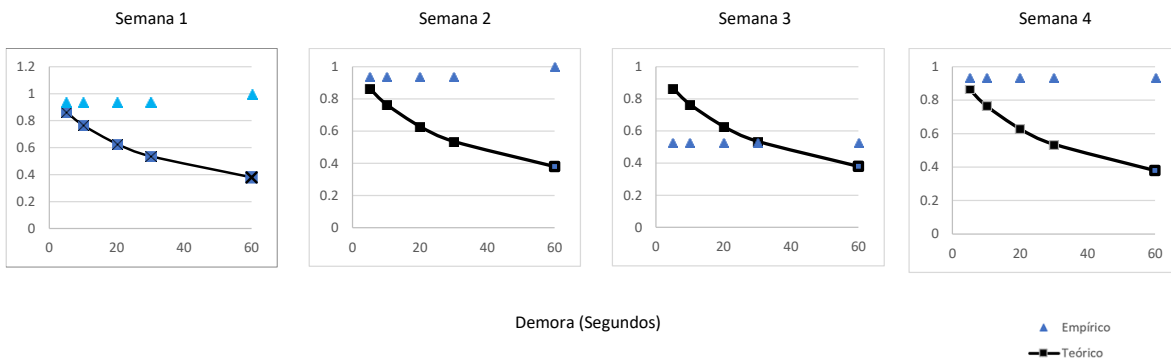
k=0.09025
s=0.19402
R²=0.5419441

k=0.03919
s=0.779
R²=0

k=0.03919
s=0.779
R²=0.9700066

k=0.4962
s=0.1056
R²=0

Ajuste Participante 2 al modelo hiperbólico situación B



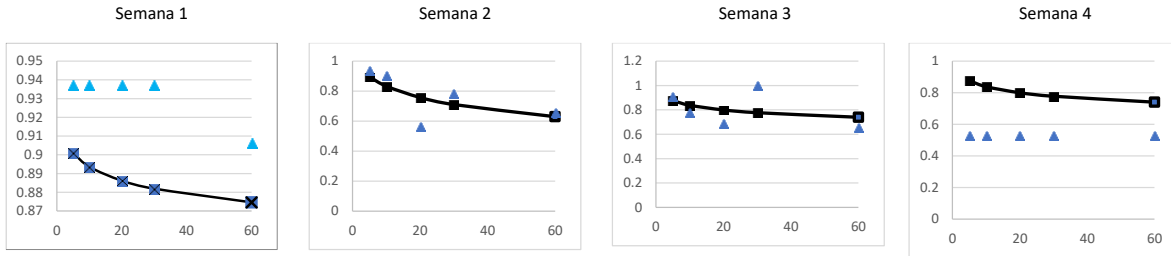
k=0.03906
s=0.80217
R²=0

k=0.03906
s=0.80217
R²=0

k=0.03906
s=0.80217
R²=0

k=0.4962
s=0.1056
R²=0

Ajuste Participante 2 al modelo hiperbólico situación C



Demora (Segundos)

▲ Empírico
 ■ Teórico

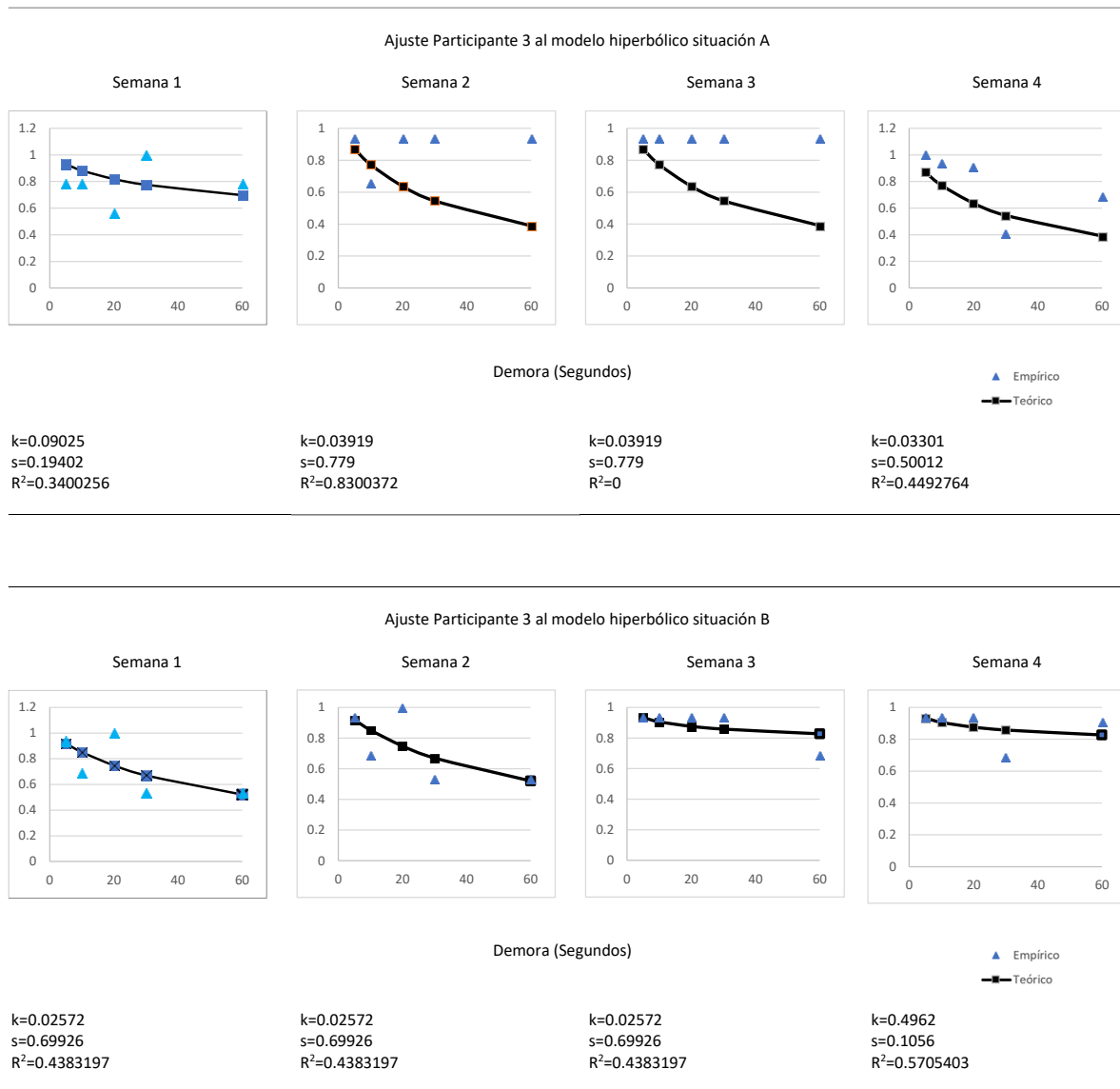
k=1174.732
 s=0.012
 R²=0.005633724

k=0.1474
 s=0.2027
 R²=0.5032491

k=1.04382
 s=0.07249
 R²=0.1348953

k=0.064
 s=0.6883
 R²=0

Figura E3. Ajuste hiperbólico Participante 3 en las 3 situaciones experimentales



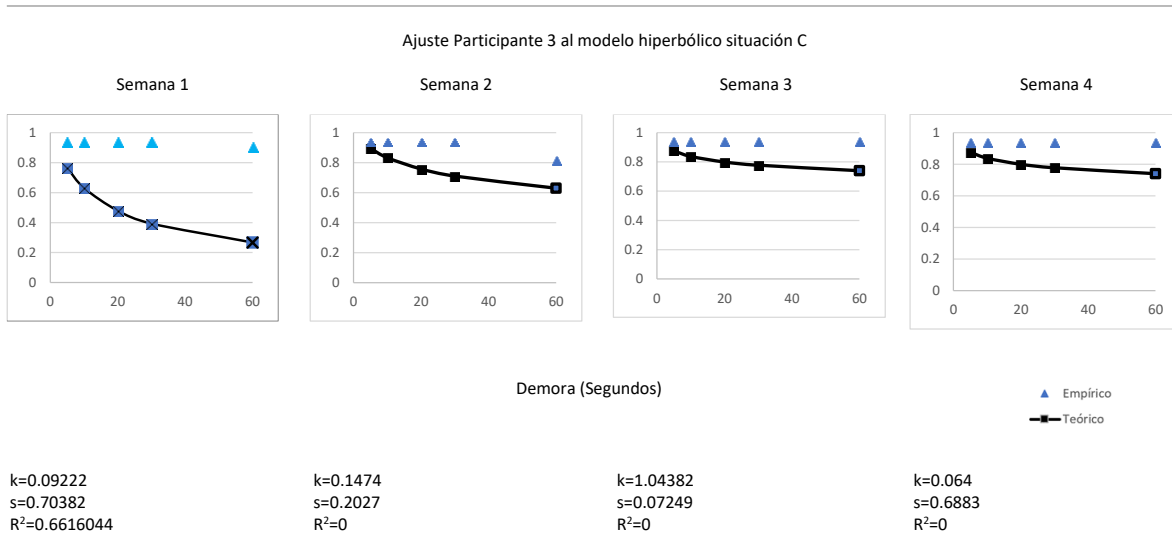
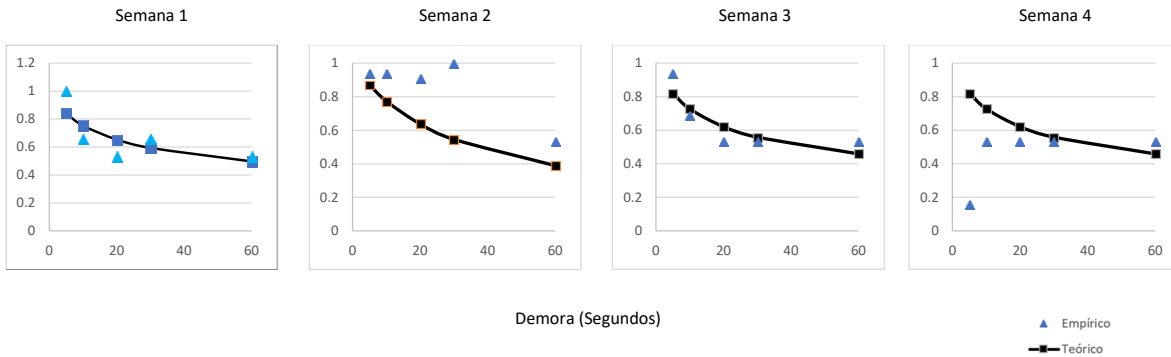


Figura E4. Ajuste hiperbólico Participante 4 en las 3 situaciones experimentales

Ajuste Participante 4 al modelo hiperbólico situación A



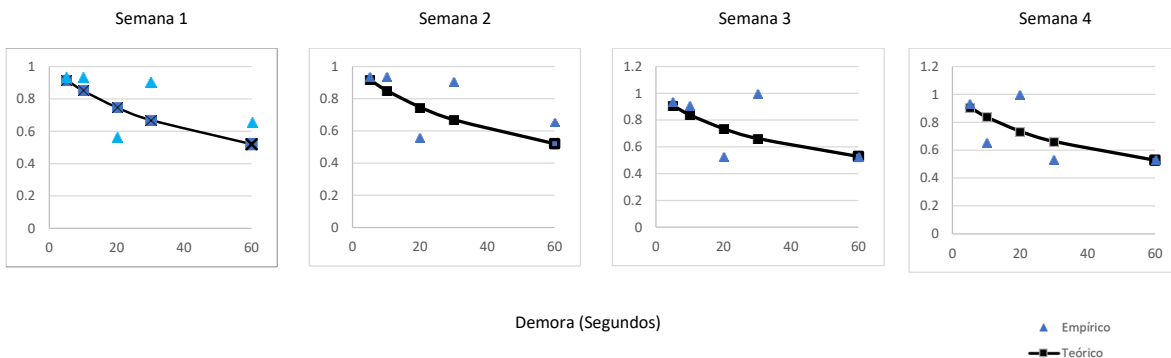
k=0.1601
s=0.2964
R²=0.6273263

k=0.03919
s=0.779
R²=0.9241488

k=0.1674
s=0.3241
R²=0.7690543

k=0.03301
s=0.50012
R²=0

Ajuste Participante 4 al modelo hiperbólico situación B



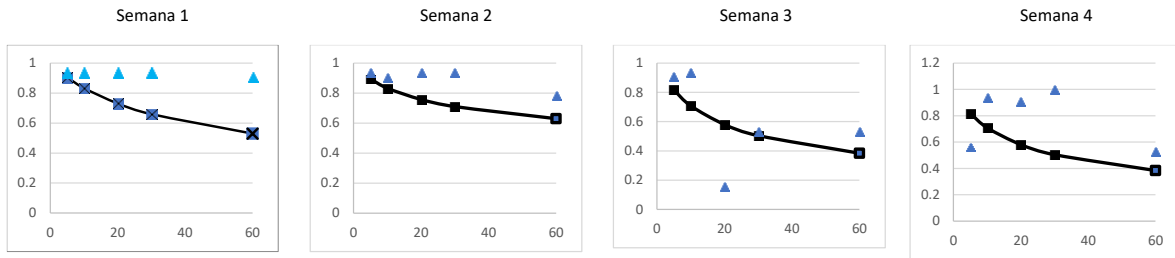
k=0.02572
s=0.69926
R²=0

k=0.02572
s=0.69926
R²=0

k=0.02572
s=0.69926
R²=0

k=0.03181
s=0.48222
R²=0.3053577

Ajuste Participante 4 al modelo hiperbólico situación C



Demora (Segundos)

▲ Empírico
 ■ Teórico

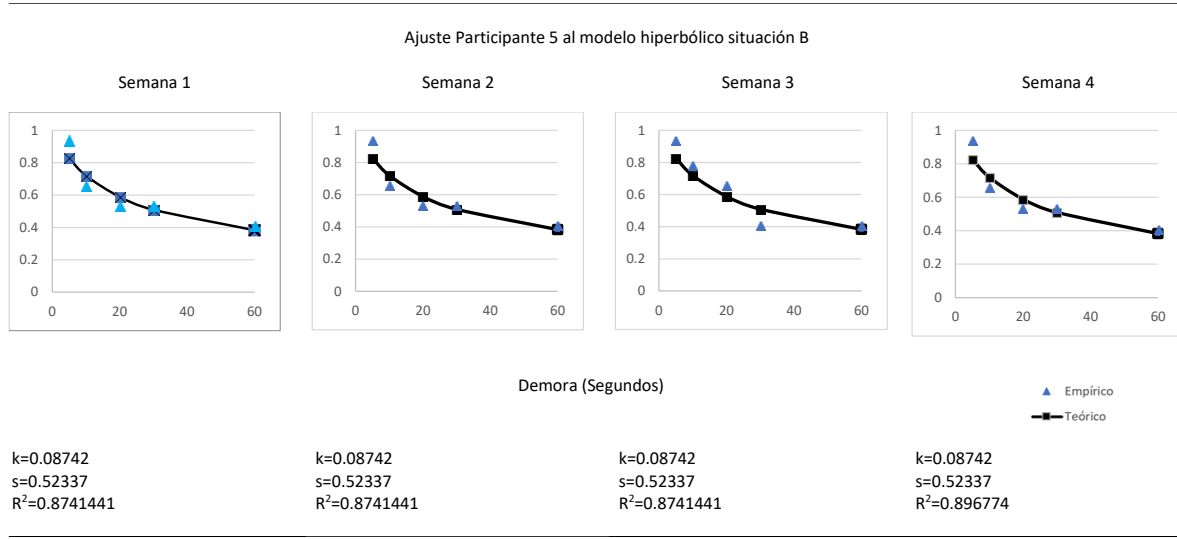
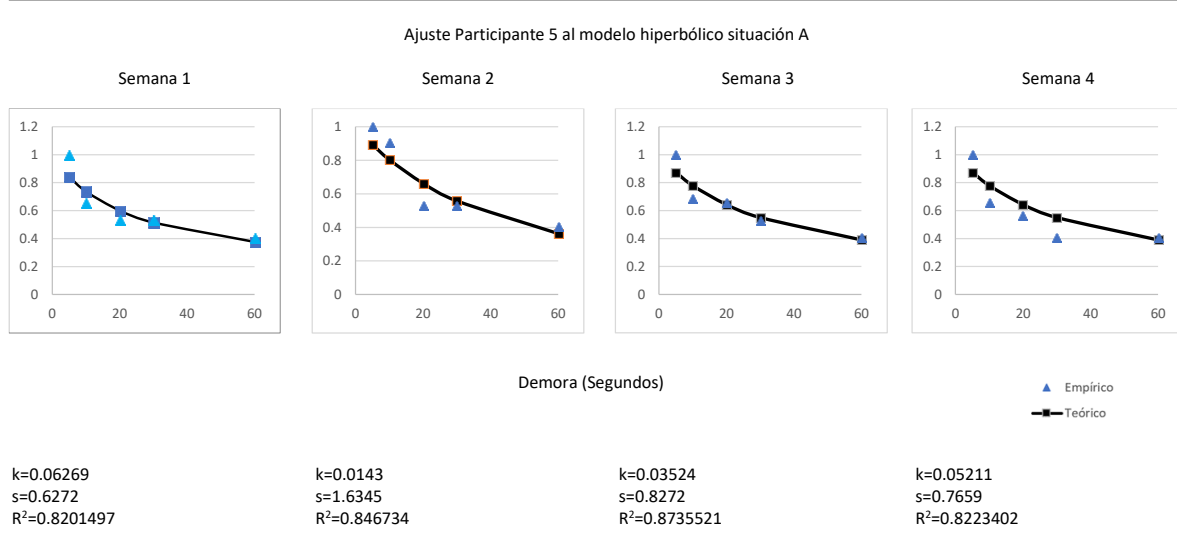
k=0.04639
 s=0.47737
 R²=0.8235104

k=0.1474
 s=0.2027
 R²=0

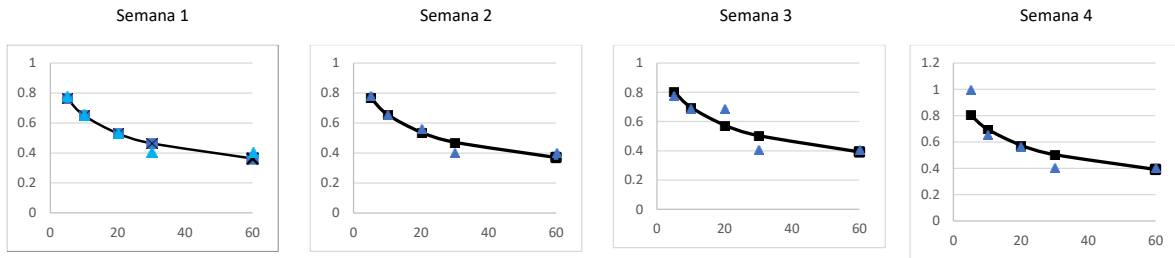
k=0.103
 s=0.4859
 R²=0.3639447

k=0.064
 s=0.6883
 R²=0.8780506

Figura E5. Ajuste hiperbólico Participante 5 en las 3 situaciones experimentales



Ajuste Participante 5 al modelo hiperbólico situación C



Demora (Segundos)

▲ Empírico
 ■ Teórico

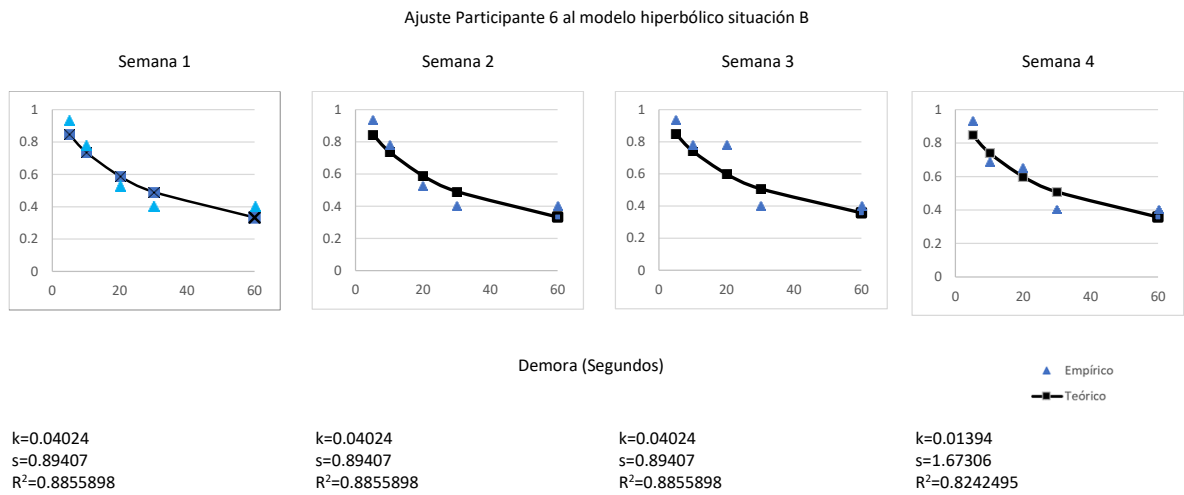
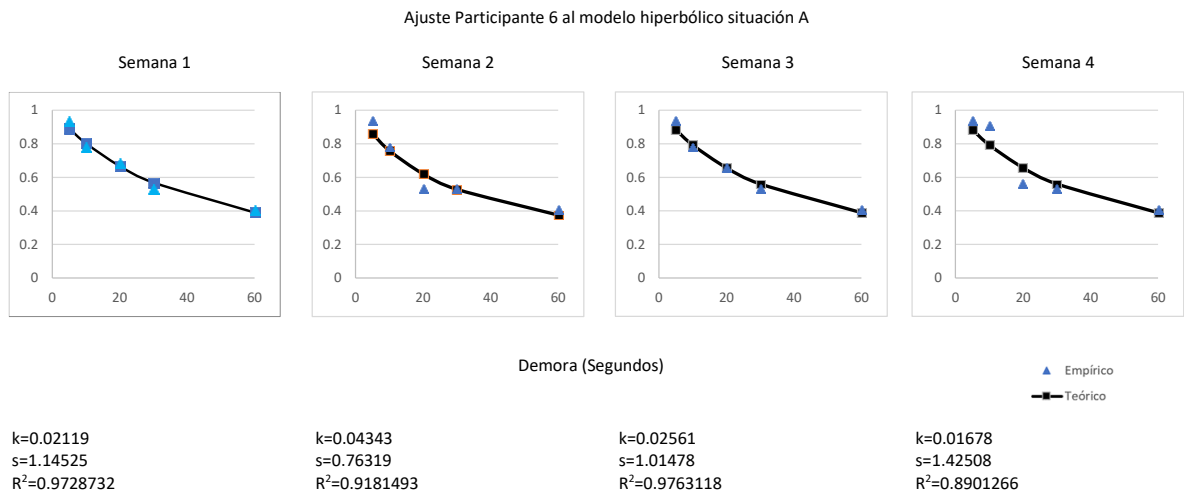
k=0.1927
 s=0.4
 R²=0.946932

k=0.188
 s=0.3964
 R²=0.9395857

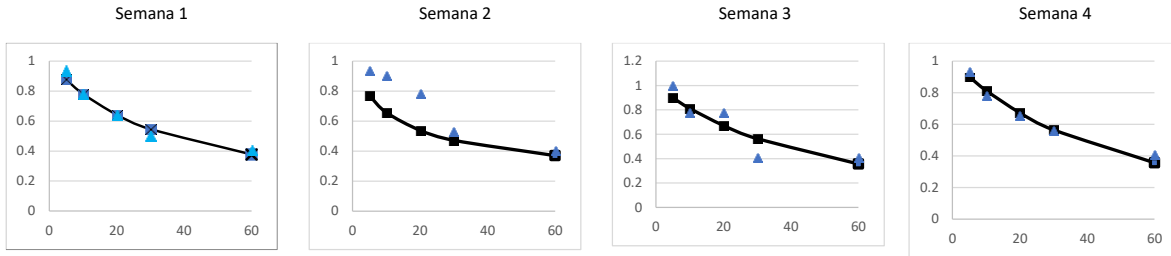
k=0.1293
 s=0.4322
 R²=0.8130665

k=0.05211
 s=0.7659
 R²=0.8223402

Figura E6. Ajuste hiperbólico Participante 6 en las 3 situaciones experimentales



Ajuste Participante 6 al modelo hiperbólico situación C



Demora (Segundos)

▲ Empírico
■ Teórico

k=0.02879
s=0.97007
R²=0.9637374

k=0.188
s=0.3964
R²=0.9709753

k=0.009212
s=2.342231
R²=0.8154173

k=0.02472
s=1.01327
R²=0.9822441

Apéndice F. Ajustes hiperbólicos individuales y datos de AUC

Apéndice F1 Ajustes hiperbólicos y AUC individuales por semana

	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4		
P1	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
R ²	0.385	0.493	0.000	0.904	0.785	0.000	0.939	0.863	0.000	0.233	0.000	0.233
K	0.090	37.232	0.039	0.039	0.064	0.039	0.039	0.064	0.039	0.496	0.064	0.496
S	0.194	0.011	0.802	0.779	0.688	0.802	0.779	0.688	0.802	0.106	0.688	0.106
AUC	2.891	3.496	3.525	2.300	2.300	3.525	2.651	2.651	3.525	2.915	3.525	2.915
P2	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A
R ²	0.006	0.000	0.542	0.503	0.000	0.000	0.135	0.000	0.970	0.000	0.000	0.000
k	1174.732	0.039	0.090	0.147	0.039	0.039	1.044	0.039	0.039	0.064	0.496	0.496
s	0.012	0.802	0.194	0.203	0.802	0.779	0.072	0.802	0.779	0.688	0.106	0.106
AUC	3.398	3.584	3.110	2.817	3.525	2.065	3.101	3.525	2.168	2.065	2.065	2.065
P3	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C
R ²	0.662	0.340	0.438	0.000	0.830	0.000	0.000	0.000	0.158	0.000	0.449	0.571
K	0.092	0.090	0.026	0.147	0.039	0.039	1.044	0.039	0.486	0.064	0.033	0.496
S	0.704	0.194	0.699	0.203	0.779	0.802	0.072	0.779	0.056	0.688	0.500	0.106
AUC	1.631	3.101	2.559	3.408	3.394	3.525	3.525	3.525	3.184	3.525	2.627	3.291
P4	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B
R ²	0.627	0.000	0.824	0.924	0.935	0.000	0.769	0.395	0.364	0.000	0.305	0.878
k	0.160	0.026	0.046	0.039	0.039	0.147	0.167	0.039	0.103	0.033	0.032	0.064
s	0.296	0.699	0.477	0.779	0.802	0.203	0.324	0.526	0.486	0.500	0.482	0.688

AUC	2.427	2.988	3.223	3.203	3.105	3.364	2.266	2.544	2.139	1.948	2.954	3.086
P5	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A
R ²	0.874	0.947	0.820	0.918	0.940	0.847	0.874	0.813	0.874	0.897	0.822	0.822
k	0.087	0.193	0.063	0.043	0.188	0.014	0.087	0.129	0.035	0.087	0.052	0.052
S	0.523	0.400	0.627	0.763	0.396	1.635	0.523	0.432	0.827	0.523	0.766	0.766
AUC	2.134	1.929	2.153	2.192	1.948	2.271	2.134	2.041	2.246	2.114	2.017	2.017
P6	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C
R ²	0.964	0.973	0.886	0.971	0.918	0.853	0.815	0.976	0.865	0.982	0.890	0.824
k	0.029	0.021	0.040	0.188	0.043	0.009	0.009	0.026	0.048	0.025	0.017	0.014
s	0.970	1.145	0.894	0.396	0.763	2.327	2.342	1.015	0.757	1.013	1.425	1.673
AUC**	2.220	2.290	2.036	2.407	2.192	2.305	2.212	2.271	2.070	2.310	2.271	2.192

Apéndice G

Apéndice G1 Cantidad de puntos intercambiables por premios comestibles

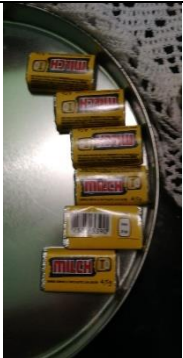
Pieza de recompensa	Puntos
	80 puntos
	60 puntos
	100 puntos



30 puntos



150 puntos



5 puntos



10 puntos

Apéndice G2 Cantidad de puntos intercambiables por premios comestibles

Pieza de recompensa	Puntos
	<p>40 puntos – 1 minuto</p> <p>20 puntos – 30 segundos</p> <p>10 puntos – 5 segundos</p>
	<p>40 puntos – 1 minuto</p> <p>20 puntos – 30 segundos</p> <p>10 puntos – 5 segundos</p>
	<p>40 puntos – 1 minuto</p> <p>20 puntos – 30 segundos</p> <p>10 puntos – 5 segundos</p>



40 puntos – 1 minuto

20 puntos – 30 segundos

10 puntos – 5 segundos