



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**EFFECTOS DEL REFORZAMIENTO VARIADO Y CONSTANTE  
SOBRE EL NÚMERO DE RESPUESTAS Y LA RESISTENCIA AL  
CAMBIO EN HUMANOS:  
UN ANÁLISIS BASADO EN LA ECONOMÍA CONDUCTUAL**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**Licenciada en Psicología**

**PRESENTA**

Alma Luisa López Fuentes

**Directora de Tesis:** Dra. Alicia Roca Cogordan  
**Comité:** Dr. Carlos Santoyo Velasco  
Dr. Julio Espinosa Rodríguez  
Dr. Rogelio Escobar Hernández  
Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa



Esta tesis fue realizada gracias al apoyo del proyecto PAPIIT IA301815

Ciudad Universitaria, CD. MX., 2017



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.

A mi madre, María Luisa, por darme el equilibrio que necesito para cumplir mis metas.

## Agradecimientos

A la Dra. Alicia Roca, quien me ha brindado su valioso tiempo desde el primer día que formé parte del laboratorio. Agradezco su constante supervisión para desarrollar el experimento, su apoyo total y cada revisión que hizo de la presente tesis. Por cada reunión de seminario en la que me ha permitido crecer profesionalmente, por enseñarme tanto y confiar en mí.

Al Dr. Rogelio Escobar, por sus valiosos comentarios para la mejora de la presente tesis. En especial, agradezco el apoyo y paciencia al enseñarme a construir y conectar los botones rojos que utilice durante el experimento.

Al Dr. Carlos Santoyo, Dr. Julio Espinosa y Dr. Rodolfo Bernal, por su tiempo para la revisión de esta tesis y por las reuniones en las que me hicieron valiosos comentarios.

A mi madre, María Luisa, quien se ha esforzado y ha logrado ser la mejor mamá. Por abrazarme en el momento adecuado, cuidarme y procurarme siempre. Por enseñarme cómo ser una persona constante, honesta, responsable y a nunca darme por vencida. Esta tesis es la culminación del esfuerzo y amor que me demuestra día a día.

A mi familia, Anaid, Antonio, Genoveva, Luis, Irene, y Rodolfo, porque siempre son y están incondicionalmente. Por sus altas expectativas de mí, creer en mí, guiarme y ayudarme a ser una mejor persona. Agradezco tanto que me escuchen, me den los mejores consejos y me ayuden a encontrar la solución para cualquier problema. Su amor y la forma en que me lo demuestran a diario, están reflejados en el esfuerzo que involucró esta tesis.

A mi mejor amiga Ale, con quien he compartido grandes logros desde primer semestre. Por los viajes y anécdotas que compartimos, con los que he crecido personal y profesionalmente. Por su amistad sincera, apoyo y comprensión inigualable y por creer en mí hasta el último día que realicé el experimento. Por cantarme con tanta ternura “*wichi araña*” y así alegrarme mis días.

A mi gran amiga, Lore, a quien conozco desde preparatoria y con quien elegí estudiar esta hermosa profesión. Por su amistad verdadera y por hacerme ser mejor persona. Por todo lo que compartimos durante la carrera y por el tiempo que siempre me dedicó para contarle el avance del experimento. Por pasar de ser adolescentes a las profesionistas que ahora somos.

A mis amigas Nancy y Rubí, por cada momento a su lado, por escucharme, apoyarme y siempre estar ahí. Por su amistad, que sé que será para toda la vida.

A mis compañeros de laboratorio, Bryan, Emanuel, Erika, Frida, Laura, Olga, Reyna y Sara, por ayudarme a revisar y corregir todas las versiones previas de esta tesis.

Por último, quisiera agradecer a las autoridades de la Casa Hogar, que me abrieron las puertas y me brindaron todas las facilidades posibles para poder correr el experimento.

Agradezco a los cuatro participantes que formaron parte de la investigación, por siempre recibirme con un abrazo. A los demás residentes de la casa hogar, por darme momentos de felicidad mientras esperaba a que iniciara la siguiente sesión.

## Tabla de contenido

<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Reforzamiento positivo.....</b>	<b>2</b>
<b>Parámetros del reforzamiento .....</b>	<b>2</b>
a) Demora de reforzamiento .....	2
b) Variables motivacionales .....	3
c) Magnitud del reforzador.....	4
d) Frecuencia de reforzamiento .....	5
e) Variaciones cualitativas del reforzador.....	5
<b>Economía conductual .....</b>	<b>12</b>
Sustituibilidad de los reforzadores .....	13
Complementariedad de los reforzadores.....	14
Independencia de los reforzadores .....	15
<b>Análisis de la sustituibilidad y complementariedad del reforzamiento cualitativamente variado .....</b>	<b>15</b>
<b>Reforzamiento cualitativamente variado y resistencia al cambio .....</b>	<b>16</b>
<b>Propósito del estudio.....</b>	<b>17</b>
<b>Método .....</b>	<b>18</b>
Participantes .....	18
Escenario .....	18
Aparatos y materiales.....	19
Procedimiento .....	19
<b>Resultados.....</b>	<b>25</b>
Resultados de la prueba de preferencias .....	25
Resultados del análisis de la interacción entre los estímulos basado en la economía conductual .....	26
Resultados de la línea base programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s y la prueba de resistencia a la distracción.....	31
<b>Discusión .....</b>	<b>37</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>44</b>
<b>Apéndice A.....</b>	<b>50</b>

### Contenido de tablas

<b>Tabla 1.</b> Estímulos utilizados en las pruebas de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo.....	20
<b>Tabla 2.</b> Reforzadores utilizados durante el programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s.....	24
<b>Tabla 3.</b> Resultados de la prueba de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo.....	26
<b>Tabla 4.</b> Media (DE) del número de respuestas en los tres componentes de la línea base programa múltiple.....	34

### Contenido de figuras

<b>Figura 1.</b> Número total de reforzadores obtenidos en el análisis basado en la economía conductual.....	27
<b>Figura 2.</b> Número total de respuestas del programa múltiple y la prueba de resistencia a la distracción.....	32
<b>Figura 3.</b> Proporción de respuestas durante la prueba de resistencia a la distracción relativa a la línea base.....	36

## Resumen

En el análisis conductual aplicado se ha sugerido entregar reforzadores cualitativamente variados para establecer y mantener conductas blanco. A pesar de que entregar reforzadores variados es una práctica común durante las intervenciones, los resultados de los estudios que han comparado el efecto del reforzamiento variado y constante sobre el número de respuestas han sido inconsistentes. Estas inconsistencias pueden deberse a la interacción entre los reforzadores empleados en cada estudio, conocida como sustituibilidad y complementariedad en economía conductual. Es posible que el reforzamiento variado sea más efectivo que el reforzamiento constante sólo cuando se emplean reforzadores complementarios. Se compararon los efectos del reforzamiento variado y del reforzamiento constante sobre el número de respuestas y la resistencia al cambio en cuatro adultos diagnosticados con retraso en el desarrollo. Se expuso a los participantes a un programa múltiple de tres componentes. Durante dos componentes, las presiones a un botón resultaron en un reforzador constante (A o B) y durante el tercer componente en reforzadores variados (A y B). En condiciones sucesivas los reforzadores A y B fueron complementos o sustitutos. Al final de cada condición se condujo una prueba de resistencia a la distracción. Para tres de los participantes, el número de respuestas mantenidas por los reforzadores variados complementarios fue mayor que el número de respuestas mantenidas por el reforzamiento constante. Durante la prueba de resistencia a la distracción el número de respuestas durante los tres componentes disminuyó relativo a la línea base. Los hallazgos sugieren que la relación de complementariedad entre los reforzadores contribuye al efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre el número de respuestas.

*Palabras clave:* reforzamiento cualitativamente variado, reforzadores complementarios, reforzadores sustitutos, presiones a un botón, participantes humanos

## **Reforzamiento positivo**

El principio básico más utilizado y esencial en el análisis de la conducta aplicado es el reforzamiento positivo (Northup, Vollmer, & Serrett, 1993). El reforzamiento positivo es la presentación inmediata y contingente de un reforzador que incrementa la frecuencia de ocurrencia de una respuesta (Skinner, 1938).

En investigación básica y en ambientes aplicados, se han especificado los parámetros del reforzamiento positivo y sus efectos sobre la conducta (e.g., Vollmer & Hackenberg, 2001). Algunos de los parámetros que modulan la efectividad del reforzamiento se describen a continuación.

### **Parámetros del reforzamiento**

Un reforzador positivo es cualquier estímulo, evento o condición cuya presentación se acompaña inmediatamente después de una respuesta y aumenta la frecuencia de ésta (Malott R. W., Malott, M. E., & Trojan, 2003). La efectividad del reforzamiento depende de la demora del reforzador (Lattal, 2010), la magnitud del reforzador (Bonem & Crossman, 1988), las variables motivacionales (Michael, 1982; Laraway, Snyckerski, Michael, & Poling, 2003), la variación cualitativa del reforzador (Cooper, Heron, & Heward, 2007), y la frecuencia de reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957).

#### **a) Demora de reforzamiento**

La demora ha sido considerada un determinante principal para la efectividad de un reforzador (Lattal, 2010). Según Lattal se considera reforzamiento demorado cuando existe un periodo de tiempo entre la respuesta y la entrega del reforzador.

Conforme se alarga la demora de reforzamiento las tasas de respuesta disminuyen (e.g., Sizemore & Lattal, 1978). Gleeson y Lattal (1987) hallaron que entregar un reforzador independiente de la conducta resulta en tasas bajas de respuesta, similares a las tasas de respuesta que se obtienen al entregar un reforzador con una demora de 30 segundos. Por lo tanto, se ha sugerido que para que un reforzador sea efectivo el intervalo máximo entre la respuesta y el reforzador debe de ser de 30 segundos en animales sin repertorios verbales, mientras que en animales con repertorios verbales debe de ser de 60 segundos o menor (i.e., reforzamiento inmediato; Malott et al., 2003).

#### **b) Variables motivacionales**

Otro determinante de la efectividad de un reforzador son las variables motivacionales. Las variables motivacionales son cualquier cambio en el ambiente que altera la efectividad de un objeto o evento como reforzador, además altera la frecuencia de ocurrencia de la conducta que se ha asociado con el reforzador (Michael, 1982; Laraway et al., 2003). Existen dos tipos de variables motivacionales: las operaciones de establecimiento y las operaciones de abolición. Las operaciones de establecimiento aumentan la efectividad del reforzador y la frecuencia de ocurrencia de la conducta, mientras que las operaciones de abolición disminuyen la efectividad del reforzador y la frecuencia de ocurrencia de la conducta (Laraway et al., 2003). Las variables motivacionales no sólo alteran la frecuencia de ocurrencia de la conducta, sino que también pueden alterar otras dimensiones de la conducta como latencia y magnitud (Langthorne & McGill, 2009).

La privación de alimento, de estimulación ambiental o de actividades preferidas son ejemplos de operaciones de establecimiento, pues establecen el valor del mismo estímulo como reforzador y aumentan las conductas que se han asociado con la obtención de ese reforzador

(Langthorne & McGill, 2009). Por ejemplo, Hartman y Klatt (2005) encontraron que la privación de 23 horas de un juguete establecido como preferido mediante una prueba de preferencias, aumentó la efectividad del juguete como reforzador, pues en la condición de privación de 23 horas ocurrieron menos sesiones para la adquisición de la conducta blanco que en la condición de pre exposición de 5 minutos antes de la sesión.

Un ejemplo de una operación de abolición es la saciedad de un estímulo. O'Reilly et al. (2007) hallaron que al exponer a los participantes a periodos de atención, previos a las sesiones de prueba, disminuyó la ocurrencia de las conductas problema relacionadas con la obtención de atención, es decir, la saciedad de atención disminuyó la ocurrencia de la conducta problema.

### **c) Magnitud del reforzador**

Un parámetro que modula el efecto del reforzamiento sobre la conducta es la magnitud del reforzador. La magnitud se refiere a la cantidad, concentración y duración de acceso al reforzador (Bonem & Crossman, 1988).

Los estudios con animales no humanos que han manipulado la magnitud de reforzador resultaron en hallazgos inconsistentes. Por ejemplo, empleando programas simples de reforzamiento, en algunos experimentos se mostró que aumentar la magnitud de reforzador resultó en un aumento en la tasa de respuesta (e.g., Jenkins & Clayton, 1949). Sin embargo, en otros estudios se reportó lo contrario; los aumentos en la magnitud del reforzador resultaron en disminuciones en la tasa de respuesta (Staddon, 1970).

Al emplear programas de reforzamiento concurrentes, se han reportado hallazgos sistemáticos al manipular la magnitud del reforzador. Catania (1963), realizó un estudio con palomas empleando un programa concurrente intervalo variable (IV) 2 min IV 2 min, y encontró

que la tasa de respuesta fue mayor en la opción en la cual entregó una mayor magnitud del reforzador.

#### **d) Frecuencia de reforzamiento**

La frecuencia con la cual se entrega el reforzador tiene efectos sobre la distribución temporal de la conducta y sobre la frecuencia de ocurrencia de la conducta (Pierce & Cheney, 2004). Según Catania (2007), los programas de reforzamiento son reglas que especifican qué ocurrencia de la respuesta se reforzará (i.e., los programas de reforzamiento establecen la frecuencia de reforzamiento). Existen tres tipos básicos de programas de reforzamiento: los programas de razón, en los que la respuesta se refuerza después de cierto número de respuestas; los programas de intervalo, en los que se refuerza la primer respuesta después de haber transcurrido cierto tiempo; y los programas que diferencialmente refuerzan tasas o tiempos entre respuestas, que son aquellos en los que se refuerza la respuesta dependiendo del tiempo o tasa que transcurre respecto a respuestas anteriores (Catania, 2007). Estos tres tipos de programas básicos pueden combinarse de diferentes maneras para producir programas de reforzamiento más complejos. Dependiendo del programa de reforzamiento que se emplee, se obtienen patrones de respuesta característicos (Ferster & Skinner, 1957).

#### **e) Variaciones cualitativas del reforzador**

Se ha sugerido que variar la calidad del reforzador es un parámetro que aumenta la efectividad del reforzamiento positivo (e.g., Cooper et al., 2007). Sin embargo, han sido pocos los estudios en investigación básica y aplicada que han comparado la efectividad de entregar un reforzador diferente de ocasión en ocasión (i.e., reforzamiento variado) con entregar un mismo reforzador en cada ocasión (i.e., reforzamiento constante). Además, los hallazgos de esos estudios han sido mixtos. Algunos estudios han encontrado que el reforzamiento variado es más

efectivo para obtener y mantener tasas de respuestas más altas que el reforzamiento constante (Egel, 1980, 1981; Milo, Mace, & Nevin, 2010; Steinman, 1968a, 1968b; Wunderlich, 1961), mientras que otros estudios han resultado en que el reforzamiento constante es más efectivo para obtener y mantener tasas de respuestas más altas que el reforzamiento variado (Bowman, Piazza, Fisher, Hagopian, & Kogan, 1997; Koehler, Iwata, Roscoe, Rolider, & O'Steen, 2005; Roca, Milo, & Lattal, 2011). Debido a esta contradicción en la literatura, la presente investigación se enfocará en el reforzamiento variado. A continuación se describen los estudios que han comparado la efectividad del reforzamiento variado y constante para el establecimiento y el mantenimiento de la conducta.

Wunderlich (1961) comparó los efectos del reforzamiento variado y constante en pruebas donde midió la velocidad de carrera. Wunderlich utilizó un procedimiento de ensayo discreto con cuatro grupos de ratas. Cada ensayo consistía en colocar a un sujeto en un corredor y medir la duración de carrera al llegar a la meta. Al Grupo 1 le entregó comida al llegar a la meta en cada ensayo, al Grupo 2 le entregó agua, al Grupo 3 le entregó agua y comida simultáneamente, y al Grupo 4 le entregó al azar agua en la mitad de los ensayos y comida en la otra mitad (reforzamiento variado). Wunderlich empleó un diseño AB, en el que la condición A era la línea base y la condición B era de extinción (i.e., no entregaba el reforzador a grupo alguno). Los resultados de la condición A fueron que la velocidad de carrera del Grupo 3 fue mayor que la de los otros grupos, pero durante la condición de extinción se encontró que hubo mayor velocidad de carrera en el Grupo 4 (reforzamiento variado) comparado con los otros grupos.

Steinman (1968a, 1968b) empleó a ratas como sujetos utilizando un procedimiento de operante libre y mostró que el reforzamiento variado resultó en una mayor tasa de respuesta que el reforzamiento constante. El primer experimento consistió en tres fases. En la primer fase un

programa de reforzamiento IV 45s estaba vigente y las presiones a la palanca se reforzaron con *pellets*. En la segunda fase, Steinman empleó un programa múltiple IV 45 s IV 45 s. En el primer componente se entregaron *pellets* como reforzadores y en el segundo componente se entregó una solución de sacarosa. La tercera fase consistió en añadir un tercer componente al programa múltiple, en el que las respuestas se reforzaron bajo un programa IV 45 s con la entrega al azar de *pellets* o la solución de sacarosa (reforzamiento variado). En las tres fases los componentes duraban 5min y se señalaron con tonos de diferentes frecuencias. Los resultados del estudio de Steinman mostraron que la tasa de respuesta en el componente de reforzamiento variado fue mayor que en los componentes de reforzamiento constante. En un segundo experimento, Steinman (1968b) realizó una réplica sistemática de su primer experimento. Lo que modificó fue que en la segunda fase del experimento manipuló la concentración de sacarosa hasta establecer tasas de respuesta similares durante el primer y segundo componente. Los resultados fueron consistentes con el primer experimento, la tasa de respuesta más alta se encontró en el componente de reforzamiento variado.

Egel (1980) comparó los efectos del reforzamiento variado y constante sobre el número de respuestas y el intervalo de tiempo entre respuestas. Los participantes fueron diez niños diagnosticados con autismo. El estudio de Egel consistió en dos condiciones, la condición de reforzamiento constante y la de reforzamiento variado. En ambas condiciones se reforzaron las presiones a una barra. En la condición de reforzamiento constante las respuestas resultaban en un reforzador comestible (e.g., uvas, chocolate o helado) elegido específicamente para cada niño. En la condición de reforzamiento variado se entregó al azar uno de los tres reforzadores cada vez que se cumplía el criterio de reforzamiento. Egel encontró que el número de presiones a la barra fue mayor en la condición de reforzamiento variado que en la condición de reforzamiento

constante, además los intervalos entre respuestas eran menores en la condición de reforzamiento variado que en la condición de reforzamiento constante.

Egel (1981) condujo un segundo experimento con tres niños diagnosticados con retraso en el desarrollo, comparando los efectos del reforzamiento variado y el reforzamiento constante sobre el número de respuestas correctas y el tiempo de permanencia en tareas académicas. Los reforzadores utilizados incluían uvas, papas fritas, pasas, M&M's® y helado. Las conductas blanco eran específicas para cada niño: seleccionar la imagen que fuera diferente de las demás, seleccionar la imagen que representara un verbo; y señalar el dibujo que tuviera la mayor o menor cantidad de objetos. El experimento tenía un diseño BCBC, la condición de reforzamiento constante (B) donde se entregó el mismo reforzador por cada respuesta correcta y la condición de reforzamiento variado (C) en la que se entregó un reforzador diferente cada tres respuestas correctas. Para todos los participantes, hubo un mayor porcentaje de respuestas correctas y un mayor tiempo de permanencia en las tareas académicas en la condición de reforzamiento variado que en la condición de reforzamiento constante.

Milo et al. (2010) compararon los efectos del reforzamiento variado con el constante sobre la tasa de respuesta y la resistencia al cambio. Los participantes fueron cuatro niños diagnosticados con autismo. Para la selección de los reforzadores, los autores realizaron una prueba de preferencias, conforme a la cual se seleccionaron los tres alimentos o bebidas favoritos (A, B y C). Milo et al. emplearon un programa múltiple de reforzamiento razón fija (RF) 10 RF 10, en tres condiciones diferentes. Durante todas las condiciones, en el primer componente (reforzamiento constante) se entregaba uno de los reforzadores preferidos (el reforzador favorito A para la primera condición, el B para la segunda y el C para la tercera) y en el segundo componente (reforzamiento variado) se alternaba al azar la entrega del reforzador A, B o C en

cada ocasión. Cada componente duraba 2 minutos y la sesión terminaba después de la entrega de 50 reforzadores. Después de cada condición se realizó una prueba de resistencia a la distracción, en donde se reproducía un video preferido por cada participante mientras estaba vigente el programa múltiple de reforzamiento. Milo et al. encontraron que en las tres condiciones la tasa de respuesta mantenida por el reforzamiento variado fue mayor que la tasa de respuesta mantenida por el reforzamiento constante. El reforzamiento variado, además, mantuvo mayores tasas de respuesta durante la prueba de distracción que el reforzamiento constante.

Los estudios de Egel (1980, 1981), Milo et al. (2010), Steinman (1968a, 1968b) y Wunderlich (1961) aportan evidencia de que el reforzamiento variado es más efectivo para mantener tasas de respuesta más altas que el reforzamiento constante. Sin embargo, hay estudios que demuestran que el reforzamiento constante es más efectivo para establecer y mantener tasas de respuestas más altas que el reforzamiento variado, los cuales se describen a detalle a continuación.

En investigación básica el estudio de Roca et al. (2011) aporta evidencia que contradice que el reforzamiento variado es más efectivo para mantener tasas de respuesta más altas que el reforzamiento constante. El estudio de Roca et al. consistió de dos experimentos. En el Experimento 1, los autores expusieron a siete ratas a un programa múltiple de reforzamiento IV 60 s IV 60 s IV 60 s. En el primer componente se entregaron *pellets* consistentemente, en el segundo se entregó leche condensada consistentemente y en el tercer componente se entregaron leche o *pellets* al azar en cada ocasión (reforzamiento variado). La tasa de respuestas más alta ocurrió en el componente de leche condensada, seguido por la tasa de respuestas durante el componente variado, y la tasa de respuestas más baja ocurrió en el componente donde se entregaron *pellets*. En el Experimento 2, expusieron a cuatro ratas a un programa de

reforzamiento IV 60 s en tres tipos de sesiones. Cada día se elegía al azar una de las sesiones para cada sujeto. En el primer tipo de sesión se entregaron *pellets* consistentemente, en el segundo tipo de sesión se entregó leche condensada consistentemente y en el tercer tipo de sesión se entregó al azar *pellets* o leche condensada en cada ocasión (reforzamiento variado). Los resultados fueron consistentes con los del Experimento 1: para todos los sujetos en las sesiones donde se entregó leche consistentemente se obtuvieron las tasas de respuestas más altas, seguidas se encontraron las tasas de respuesta de las sesiones de reforzamiento variado. Las tasas más bajas de respuesta se encontraron en las sesiones de reforzamiento constante donde se entregaron *pellets*.

Bowman et al. (1997) compararon la preferencia por reforzadores de baja calidad cuando se entregan de forma alternada (reforzamiento variado) con la preferencia por reforzadores de alta calidad cuando se entregan de forma constante. Los participantes fueron siete niños diagnosticados con retraso en el desarrollo. Para cuatro participantes la conducta blanco era sentarse en una silla, para un niño era pararse en un cuadrado, presionar un botón para otro y rellenar sobres para otro. Bowman et al. realizaron una prueba de preferencias, conforme a la cual seleccionaron los cuatro reforzadores favoritos para cada niño. Posteriormente emplearon un programa concurrente RF 1 RF 1. En una opción entregaban el reforzador favorito en cada ocasión y en la segunda opción entregaban los reforzadores 2, 3 y 4 de la prueba de preferencias de forma alternada (i.e., reforzamiento variado). Cuatro participantes emitieron más respuestas en la opción de reforzadores variados, dos de los participantes emitieron más respuestas en la opción de reforzamiento constante que en la de variado, mientras que para uno de los participantes el número de respuestas fue similar en ambas opciones del programa.

Koehler et al. (2005) realizaron un estudio en el cual examinaron los efectos del reforzamiento variado en diferentes contextos. El estudio constó de dos experimentos. En el Experimento 1 se utilizaron reforzadores de alta y baja calidad para comparar la preferencia por el reforzamiento variado o constante. Los participantes fueron ocho individuos diagnosticados con problemas del desarrollo. Las conductas blanco para cada participante fueron elegidas según su facilidad de medición y ejecución. Koehler et al. realizaron una prueba de preferencias de estímulos comestibles. La selección del reforzador de alta calidad fue aquella que el participante seleccionó en el 85% de los ensayos, el reforzador de calidad media fue aquel que quedara en 2° o 3° lugar en la prueba de preferencias y el de baja calidad fue aquel que seleccionó en el 30% de los ensayos de la prueba de preferencias. Hubo tres condiciones en el estudio, en las cuales estuvo vigente un programa concurrente RF 1 RF 1. En una opción se entregó el reforzador de alta calidad consistentemente. La segunda opción cambió entre condiciones: en la primera condición se entregó el reforzador de baja calidad consistentemente; en la segunda se entregaron reforzadores de baja calidad de forma variada; y en la tercera se entregaron reforzadores de calidad media de forma variada. En la primera y segunda condición todos los participantes respondieron más en la opción del reforzador de alta calidad. En la tercera condición cuatro de los participantes alternaron sus respuestas en ambas opciones y el resto de los participantes respondió más en la opción de reforzamiento variado.

En el Experimento 2 de Koehler et al. (2005) los autores compararon la efectividad del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuestas empleando reforzadores preferidos y no preferidos. Los participantes fueron tres hombres diagnosticados con problemas del desarrollo y las conductas blanco fueron específicas para cada uno. Los autores realizaron una prueba de preferencias para seleccionar un reforzador de alta calidad y un reforzador no

preferido. Emplearon un programa de reforzamiento RF 1 en cuatro condiciones: en la primera condición entregaron consistentemente el reforzador no preferido, en la segunda condición entregaron de forma variada los reforzadores no preferidos, en la tercera condición entregaron de forma variada los reforzadores no preferidos y un reforzador de alta calidad; y en la cuarta condición entregaron el reforzador de alta calidad consistentemente. Koehler et al. encontraron que en la primera condición el número de respuestas fue cercano a cero, en la segunda condición hubo una menor tasa de respuestas que en la tercera condición y en la cuarta condición se observaron las tasas de respuesta más altas. El estudio de Koehler et al. demuestra que manipular la preferencia de los reforzadores puede afectar la efectividad del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta.

Variar la calidad del reforzador de ocasión en ocasión no siempre resulta efectivo para mantener tasas altas de respuestas respecto a entregar el mismo reforzador consistentemente. El análisis de la literatura de reforzamiento variado sugiere que la efectividad del reforzamiento variado podría depender de la interacción entre los reforzadores específicos empleados en cada estudio (ver Roca et al., 2011). Los hallazgos mixtos en la literatura de reforzamiento variado se podrían explicar a partir de un análisis de la interacción de los reforzadores basado en la economía conductual. En la economía conductual se ha descrito la interacción entre los reforzadores en términos de sustituibilidad, complementariedad e independencia (Green & Freed, 1993).

### **Economía conductual**

La economía conductual es la aplicación de la microeconomía para el estudio de la conducta de los individuos, específicamente permite describir la interacción entre comodidades (i.e., reforzadores en términos de análisis de la conducta) cualitativamente diferentes (Shahan,

Odum, & Bickel, 2000). La sustituibilidad es un término derivado de la microeconomía y puede entenderse como un grado de un continuo de posibles interacciones entre reforzadores. En los extremos del continuo se encuentran la perfecta sustituibilidad y la perfecta complementariedad, mientras que la interacción nula se describe como independencia (Green & Freed, 1993). En las siguientes secciones se describen dichas interacciones entre comodidades.

### **Sustituibilidad de los reforzadores**

Según Green y Freed (1993) dos reforzadores se consideran sustitutos cuando funcionan para propósitos similares, por ejemplo, la Coca Cola® y la Pepsi®. En un análisis de economía conductual alterar el precio de uno de los dos reforzadores, cambiaría el consumo de ambos. Por ejemplo, si la Coca Cola y la Pepsi son sustitutos y se aumenta el precio de la Coca Cola, el consumo de la Coca Cola disminuiría, mientras que el consumo de la Pepsi aumentaría.

Green y Rachlin (1991) emplearon un programa concurrente razón variable (RV) 15 RV 15, en el que probaron la interacción entre diferentes pares de reforzadores (e.g., estimulación cerebral y comida). Utilizaron ratas como sujetos y midieron el número de presiones a la palanca. En una de las opciones se aumentaba el valor de la razón (i.e., aumentaba el precio del reforzador), mientras que en la otra opción se mantenía el valor de la razón constante. Green y Rachlin encontraron que al aumentar el precio de la estimulación cerebral, el consumo de comida aumentó y el consumo de estimulación cerebral disminuyó, es decir, la estimulación cerebral y la comida funcionaron como sustitutos. Otro ejemplo de un par de reforzadores sustitutos es la cerveza de raíz y el *Tom Collins* (Kagel et al., 1975).

Una reinterpretación de la sustituibilidad de los reforzadores podría entenderse en términos de variables motivacionales, en específico de operaciones de abolición, en la que el valor reforzante de un estímulo disminuye en presencia de otro estímulo.

### **Complementariedad de los reforzadores**

Los reforzadores complementarios son comodidades que regularmente se usan juntos, por ejemplo los *bagels* y el queso crema, las cuerdas y los papalotes, o la pintura y los lienzos (Green & Freed, 1993). En economía dos reforzadores se consideran complementarios cuando el consumo de uno determina el consumo del otro (Green & Rachlin, 1991). Por ejemplo, el agua y la comida son reforzadores complementarios (Kagel et al., 1975; Green & Rachlin, 1991). En uno de los experimentos de Kagel et al. los autores compararon la interacción entre agua y comida en dos ratas como sujetos. Emplearon un programa concurrente de reforzamiento RF 10 RF 10. En la opción izquierda se entregaron 5 *pellets* y en la opción derecha entregaron 0.1 ml de agua. El presupuesto de cada sesión era de 2500 presiones a una palanca. Después, manteniendo constante el valor de la razón para la opción del agua en un RF 10, aumentaron el precio de la comida, primero en un 67% (10 respuestas por 3 *pellets*) y después en un 400% (10 respuestas por 1 *pellet*). Los autores encontraron que al aumentar el precio de la comida, tanto el consumo de agua como de comida disminuyó, lo cual mostró la relación de complementariedad entre el agua y la comida.

Es posible reinterpretar la relación de complementariedad en términos de operaciones de establecimiento: la presencia de un estímulo aumenta el valor reforzante de un segundo estímulo (e.g., la presencia del agua aumenta el valor reforzante de la comida).

## **Independencia de los reforzadores**

En economía conductual los pares de comodidades que no son ni complementarios ni sustitutos se consideran independientes, es decir, alterar el precio en una de las comodidades no tiene efecto en el consumo del otro (Green & Freed, 1993).

Un ejemplo de reforzadores independientes son los cigarrillos y el dinero. Por ejemplo, Johnson y Bickel (2003) examinaron el consumo de cigarrillos y dinero en participantes humanos. Utilizaron un programa concurrente RF 10 RF 10 en el que aumentaron la razón de la opción de los cigarrillos. Los resultados fueron que al aumentar el precio de los cigarrillos, el consumo de dinero se mantuvo similar. Es decir, los cigarrillos y el dinero son independientes.

## **Análisis de la sustituibilidad y complementariedad del reforzamiento cualitativamente variado**

El análisis de la interacción de los reforzadores en términos de la sustituibilidad y la complementariedad podría ayudar a explicar los hallazgos mixtos de los estudios sobre reforzamiento cualitativamente variado. Entregar reforzadores sustitutos en una condición de reforzamiento variado podría disminuir la efectividad del reforzamiento variado, esto también podría ocurrir si se entregan reforzadores independientes. En cambio, es posible que entregar reforzadores complementarios resulte en el aumento de la efectividad del reforzamiento variado al mantener tasas de respuesta más altas que el reforzamiento constante.

En los estudios que encontraron mayor tasa de respuesta durante la condición de reforzamiento variado (Egel, 1980, 1981; Milo et al., 2010; Steinman, 1968a, 1968b; Wunderlich, 1961) es posible que los reforzadores empleados tuvieran una relación de complementariedad. Por ejemplo, en los estudios de Egel (1980), los reforzadores comestibles

(e.g., uvas, helado, chocolates) pueden haber interactuado como reforzadores complementarios. También en el experimento de Wunderlich el agua y comida se pueden considerar complementarios, esto basado en investigaciones que han encontrado que el agua y comida son complementarios (e.g., Kagel et al., 1975).

En los estudios en los cuales se encontró que el reforzamiento variado mantenía tasas de respuesta más bajas que el reforzamiento constante (e.g., Bowman et al., 1997; Koehler et al., 2005; Roca et al., 2011), los reforzadores empleados pudieron haber funcionado como reforzadores sustitutos o independientes. Un ejemplo es el estudio de Roca et al. en el cual usaron leche condensada y *pellets* como reforzadores. Es posible que estos reforzadores hayan tenido una relación de sustituibilidad (durante las condiciones de reforzamiento variado, la presencia de la leche condensada disminuyó el valor reforzante de la comida). En el estudio de Bowman et al. los reforzadores que emplearon (e.g., reforzadores tangibles, reforzadores sociales y comida) pueden haber sido independientes.

### **Reforzamiento cualitativamente variado y resistencia al cambio**

Una conducta es resistente al cambio si la tasa de respuesta de dicha conducta persiste al introducir una variable disruptiva, relativo a la tasa de respuesta durante la línea base (Podlesnik, 2008). Algunas de las variables disruptivas que se utilizan para estudiar la resistencia al cambio son la saciedad, la extinción, introducir reforzadores independientes de la respuesta, el castigo y distracción (Mace, Mauro, Boyajian, & Eckert, 1997). Emplear programas de reforzamiento múltiple de dos o más componentes es común para examinar la resistencia al cambio (Shahan & Podlesnik, 2008). Por ejemplo, una vez que se estabiliza la tasa de respuesta en la línea base, se introduce una variable disruptiva (e.g., saciedad) y se mide la resistencia al cambio con base en la disminución en la tasa de respuesta. La conducta más resistente al cambio se encuentra en el

componente del programa múltiple donde se observó una menor disminución de la tasa de respuesta relativo a la línea base (Shahan & Podlesnik, 2008).

En ambientes aplicados existen estímulos distractores, como ruido, estímulos visuales, conductas de terceros y otras fuentes competitivas de reforzamiento. Identificar parámetros del reforzamiento que resulten en conductas que perduren a lo largo del tiempo y que sean resistentes al cambio tiene implicaciones prácticas. Un estudio con procedimiento de operante libre que evaluó los efectos de uno de los parámetros de reforzamiento sobre la resistencia al cambio es el de Milo et al. (2010). En específico, Milo et al. compararon el reforzamiento variado y constante sobre la resistencia al cambio. Los hallazgos fueron que el reforzamiento cualitativamente variado es más efectivo que el reforzamiento constante no sólo para mantener tasas altas de respuestas, sino también para generar conducta resistente al cambio. Considerando los hallazgos mixtos en la literatura de reforzamiento variado, es posible que el reforzamiento variado genere conducta más resistente al cambio que el reforzamiento constante. Sin embargo, hacen falta más estudios para determinar los parámetros del reforzamiento que generen conductas resistentes al cambio.

### **Propósito del estudio**

Debido a los hallazgos mixtos en la investigación de reforzamiento variado, a su importancia en ambientes aplicados y considerando la interacción entre reforzadores, el propósito del presente experimento es comparar los efectos del reforzamiento variado con el reforzamiento constante sobre el número de respuestas y la resistencia al cambio, utilizando pares de reforzadores identificados como sustitutos o complementarios mediante un análisis basado en la economía conductual. El análisis consistió en comparar diferentes pares de reforzadores en un programa concurrente de dos opciones en el que se aumentaba el precio de

uno de los reforzadores y se mantenía el precio del otro, con la finalidad de determinar el grado de complementariedad o sustituibilidad entre reforzadores.

## **Método**

### **Participantes**

Participaron cuatro hombres diagnosticados con problemas del desarrollo físico. Todos los participantes residen en una casa hogar para personas diagnosticadas con diversas discapacidades. Se cambió el nombre real de cada uno de los participantes por nombres ficticios con la finalidad de garantizar el anonimato de los participantes. Ramsés tenía 21 años de edad al inicio del experimento, estaba diagnosticado con discapacidad intelectual moderada. Podía seguir instrucciones y producir habla vocal funcional. Juan tenía 20 años de edad, y estaba diagnosticado con discapacidad intelectual grave. Juan podía seguir instrucciones pero no emitía habla vocal funcional. Andrés de 27 años de edad, estaba diagnosticado con discapacidad intelectual grave y escoliosis. Seguía instrucciones y no emitía habla vocal funcional. Santiago de 19 años de edad, estaba diagnosticado con el Síndrome de Lennox-Gastaut y discapacidad intelectual grave. Seguía instrucciones y no emitía habla vocal funcional. Se eligieron a estos participantes con la finalidad de minimizar la conducta gobernada por reglas y determinar los efectos de las contingencias directas (e.g., Galizio, 1979).

### **Escenario**

Las sesiones se llevaron a cabo en un salón (4m x 4m) dentro de las instalaciones de la casa hogar. En medio del salón estaba una mesa redonda (1.5m de diámetro) y dos sillas. Durante las sesiones sólo estaban presentes el experimentador y el participante.

## **Aparatos y materiales**

Se utilizó una computadora portátil Lenovo Flex 14”<sup>®</sup> para presentar los estímulos visuales y registrar las respuestas. Para programar las contingencias de reforzamiento y el registro de los eventos experimentales se utilizó una interfaz de bajo costo Arduino-Visual Basic (Escobar & Pérez-Herrera, 2015). Se utilizaron dos botones rojos de 8cm de diámetro colocados sobre cajas de madera (10cm x 10cm x 11cm). La computadora portátil estaba en forma de atril a 20cm del participante. Los botones rojos estaban frente a la pantalla de la computadora conectados a través de la interfaz.

Para la prueba de resistencia a la distracción se utilizó un proyector Epson PowerLite S18+<sup>®</sup>, que proyectaba sobre una manta blanca (150cm x 100cm) una película (100cm x 60cm) a 2m de distancia del participante. Se utilizaron dos bocinas Logitech S11<sup>®</sup> colocadas de cada lado de la computadora portátil en donde ocurrían los eventos experimentales. El proyector y las bocinas se conectaron a una computadora portátil Sony Vaio E11<sup>®</sup>, en la que se reproducía la película. Cada película se proyectó en idioma español a un volumen de 60 decibeles (dB).

## **Procedimiento**

**Obtención de consentimiento informado.** Se obtuvo el consentimiento informado de las autoridades de la institución donde residían los participantes. El consentimiento informado incluía información acerca del procedimiento de la investigación y el uso confidencial de los datos (ver Apéndice A).

**Prueba de preferencias de estímulos.** Para la selección de reforzadores se realizaron dos pruebas de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo (DeLeon & Iwata, 1996). Para todos los participantes, en la primer prueba de preferencias se utilizaron ocho alimentos como

estímulos y en la segunda prueba de preferencias se utilizaron ocho bebidas (véase Tabla 1). Con todos los participantes las dos pruebas de preferencias se realizaron en la misma sesión.

Tabla 1

*Estímulos utilizados en las pruebas de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo para todos los participantes*

Estímulos utilizados en la prueba de preferencias	
Alimentos	Cantidad entregada
Galletas Crackets <sup>®</sup>	¼ de galleta
Galletas Saladitas <sup>®</sup>	¼ de galleta
Galletas Chokis <sup>®</sup>	¼ de galleta
Galletas Oreo <sup>®</sup>	¼ de galleta
Doritos Nachos <sup>®</sup>	¼ de dorito
Sabritas Original <sup>®</sup>	¼ de papa
Palomitas Act II <sup>®</sup>	1 palomita
Cacahuates Mafer Salados <sup>®</sup>	1 cacahuete entero
Bebidas	Cantidad entregada
Coca-Cola <sup>®</sup>	5ml
Pepsi <sup>®</sup>	5ml
Fanta <sup>®</sup>	5ml
Mirinda <sup>®</sup>	5ml
7up <sup>®</sup>	5ml
Sprite <sup>®</sup>	5ml
Agua Santa María <sup>®</sup>	5ml
Leche Alpura Clásica <sup>®</sup>	5ml

Al inicio de cada sesión de la prueba de preferencia de alimentos se permitió que el participante probara una porción pequeña de cada tipo de comida (ver Tabla 1). La prueba consistió en presentar los ocho estímulos en una línea recta a 20cm del participante. La separación entre los estímulos comestibles fue de 5cm. En el primer ensayo se le indicaba al participante que eligiera un estímulo, diciendo “Elige uno” y se le permitía que hiciera contacto y que consumiera el estímulo que eligió. Una vez que el participante consumía el estímulo, el resto

de los estímulos se ocultaban de la vista con un panel de *foamy* verde (40cm x 30cm). El estímulo que eligió el participante no era reemplazado y antes de iniciar el siguiente ensayo se reacomodaban los estímulos al azar. Si el participante intentaba elegir más de un estímulo en el ensayo, se impedía que el participante tomara los alimentos y se repetía el ensayo. Este proceso se repitió hasta que el participante terminara de elegir todos los estímulos o hasta que el participante no hiciera una selección durante 30 segundos consecutivos. Se realizaron ocho sesiones consecutivas, una sesión por día para cada participante. El mismo procedimiento y número de sesiones se repitieron para la prueba de preferencias de bebidas.

De las pruebas de preferencias se obtuvieron tres estímulos de bebidas y un estímulo de comida, con los cuales se formaron dos pares de reforzadores para cada participante. El primer par de reforzadores consistió en la bebida favorita #1 y la bebida favorita #2. El segundo par de reforzadores consistió en la comida favorita #1 y la bebida favorita #3. Se realizó un análisis basado en la economía conductual para cada par de reforzadores (se explica a detalle en la siguiente sección). Con todos los participantes, se inició con el análisis del primer par de reforzadores (i.e., bebida favorita #1 y bebida favorita #2). Para el análisis del segundo par de reforzadores, se utilizó la bebida favorita #3 con la finalidad de evitar saciedad de la bebida favorita #1 y bebida favorita #2, debido a la pre-exposición a estos estímulos en el primer análisis (e.g., Vollmer & Iwata, 1991; Berg, et al., 2000).

Se condujo una prueba de preferencias adicional para establecer una película preferida para cada participante. Los estímulos presentados eran las portadas de cinco películas. La película se utilizó como variable de distracción en la prueba de resistencia a la distracción (ver Mace et al., 1990). En esta prueba se realizaron tres sesiones consecutivas, una sesión por día para cada participante.

**Análisis de la interacción entre los estímulos basado en la economía conductual.** Se condujo un análisis basado en la economía conductual (Shahan et al., 2000) con la finalidad de evaluar el grado de sustituibilidad y complementariedad entre cada par de reforzadores obtenidos en la prueba de preferencias. Para el análisis del primer par de reforzadores se seleccionaron dos bebidas (i.e., bebida favorita #1 y bebida favorita #2), pues dos reforzadores se consideran sustitutos cuando funcionan para propósitos similares (Green & Freed, 1993). Para el análisis del segundo par de reforzadores se eligió un tipo de comida y un tipo de bebida (i.e., comida favorita #1 y bebida favorita #3), ya que la literatura sugiere que el agua y la comida son reforzadores complementarios (Green & Rachlin, 1991; Kagel et al., 1975). Cada sesión de ambos análisis tenía una duración de 30 min y se realizaba una sesión por día con todos los participantes.

Inicialmente, se empleó un programa concurrente de reforzamiento RF 5 RF 5 vigente en los dos botones. La opción izquierda se señaló con la mitad de la pantalla en color azul y la opción derecha se señaló con la mitad de la pantalla en color gris. Con el primer par de reforzadores, las presiones en el botón izquierdo resultaron en la entrega manual de la bebida favorita #1 (reforzador A) y las presiones en el botón derecho resultaron en la entrega manual de la bebida favorita #2 (reforzador B). Con el segundo par de reforzadores, en el botón izquierdo las respuestas resultaron en la entrega manual de la comida favorita #1 (reforzador A) y en el botón derecho resultaron en la bebida favorita #3 (reforzador B).

En sesiones subsecuentes se aumentó el requisito de respuesta en una de las dos opciones de respuesta a través de las sesiones (i.e., se empleó un programa de razón progresiva entre sesiones.) En la opción donde hubo mayor número de respuestas fue donde se duplicó el valor de la razón (i.e., se aumentó el precio del reforzador A), mientras que en la segunda opción (reforzador B) se mantuvo fijo el programa de RF 5 durante todo el análisis. El precio del

reforzador A se aumentó después de que transcurrieron tres sesiones en donde no se observaron tendencias crecientes o decrecientes en el número de respuestas (Shahan et al., 2000). Se continuó aumentando el precio del reforzador A hasta que no se observaron respuestas durante toda una sesión (i.e., hasta que ocurrió un *breaking point*) y se dio por finalizado el análisis de ese par de reforzadores.

El grado de sustituibilidad o complementariedad entre cada par de reforzadores se evaluó con base en el número de reforzadores A y B obtenidos cuando se aumentó el precio del reforzador A. Los reforzadores se consideraron como sustitutos si al aumentar el precio del reforzador A, disminuyó el número de reforzadores A obtenidos e incrementó el número de reforzadores B obtenidos (Bickel, DeGrandpre, & Higgins, 1995). Se consideraron como reforzadores complementarios si al aumentar el precio del reforzador A, el número de reforzadores A y B obtenidos disminuyó (Bickel et al., 1995).

Una vez que se identificó un par de reforzadores complementarios y un par de reforzadores sustitutos para cada participante, se compararon los efectos del reforzamiento constante y variado empleando un programa múltiple de reforzamiento como se describe a continuación.

**Línea base programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s.** Se expuso a los participantes a un programa múltiple de reforzamiento de tres componentes. En todos los componentes se reforzaron las presiones a un botón conforme a un programa IV 30 s. Los dos primeros componentes eran de reforzamiento constante (Componente de reforzamiento constante A y Componente de reforzamiento constante B) y el tercer componente era de reforzamiento variado (Componente de reforzamiento variado). En los dos componentes de reforzamiento constante, las respuestas en el botón resultaban en la entrega manual de un mismo reforzador (A o B) en cada

ocasión. En el componente de reforzamiento variado las respuestas en el botón resultaban en la entrega manual de los reforzadores A y B, alternando entre uno y otro en cada ocasión. Cada componente duraba 2 min y se presentaba 3 veces por sesión.

Se condujeron dos condiciones del programa múltiple: Condición de reforzadores sustitutos y Condición de reforzadores complementarios. Los reforzadores utilizados en cada condición se identificaron como sustitutos o complementarios en el análisis basado en la economía conductual. En la Tabla 2 se muestran los reforzadores utilizados en cada una de las condiciones. El orden de las condiciones se contrabalanceó entre los participantes. El criterio para cambiar de condición fue que el número de respuestas de las últimas tres sesiones no mostrara tendencias.

Tabla 2

*Reforzadores utilizados durante el programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s, en la Condición de reforzadores sustitutos y en la Condición de reforzadores complementarios para cada participante.*

Condición de Reforzadores Sustitutos				
Participante	Número de condición	Componente de reforzamiento constante A	Componente de reforzamiento constante B	Componente de reforzamiento variado
Ramsés	1	Coca-Cola <sup>®</sup>	Agua	Coca-Cola <sup>®</sup> o Agua
Juan	2	Pepsi <sup>®</sup>	Mirinda <sup>®</sup>	Pepsi <sup>®</sup> o Mirinda <sup>®</sup>
Andrés	1	Pepsi <sup>®</sup>	Coca-Cola <sup>®</sup>	Pepsi <sup>®</sup> o Coca-Cola <sup>®</sup>
Santiago	2	Coca-Cola <sup>®</sup>	Mirinda <sup>®</sup>	Coca-Cola <sup>®</sup> o Mirinda <sup>®</sup>
Condición de Reforzadores Complementarios				
Ramsés	2	Sabritas <sup>®</sup>	Pepsi <sup>®</sup>	Sabritas <sup>®</sup> o Pepsi <sup>®</sup>
Juan	1	Crackets <sup>®</sup>	Coca-Cola <sup>®</sup>	Crackets <sup>®</sup> o Coca-Cola <sup>®</sup>
Andrés	2	Sabritas <sup>®</sup>	Mirinda <sup>®</sup>	Sabritas <sup>®</sup> o Mirinda <sup>®</sup>
Santiago	1	Sabritas <sup>®</sup>	Agua	Sabritas <sup>®</sup> o Agua

Cada sesión iniciaba con la pantalla en color azul. Los estímulos asociados para señalar cada componente del programa múltiple fueron los siguientes: pantalla en color azul para señalar el componente de reforzamiento constante A, pantalla en color verde para señalar el componente de reforzamiento constante B y pantalla en color amarillo para señalar el componente de reforzamiento variado. En todos los componentes del programa múltiple la entrega del reforzador se señaló con una imagen en la pantalla de una cara feliz (9cm x 6cm) junto a un *beep* generado por la computadora. La sesión terminaba con la pantalla en color gris.

**Prueba de resistencia a la distracción.** Se realizó una prueba de resistencia a la distracción (Milo et al., 2010) después de cada condición (Condición de reforzadores sustitutos y Condición de reforzadores complementarios) con la finalidad de evaluar la resistencia al cambio de las respuestas de cada componente del programa múltiple (Mace et al., 1990). La prueba consistió en mantener constantes todas las condiciones de la línea base programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s, mientras se proyectaba la película elegida en la prueba de preferencias de cada participante. La película se proyectó durante toda la sesión. Para las dos condiciones en la primera sesión se proyectó la película desde el inicio, en la segunda sesión la película se proyectó a partir del minuto en que quedó en la sesión anterior y se realizó esto en todas las sesiones siguientes. El número de sesiones se determinó con el criterio de estabilidad en el que en las últimas tres sesiones no se observaran tendencias crecientes o decrecientes en el número de respuestas.

## **Resultados**

### **Resultados de la prueba de preferencias**

Las tres bebidas, el alimento y la película favoritos para cada participante en la prueba de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

*Resultados de la prueba de preferencias de estímulos múltiples sin reemplazo para cada participante.*

Estímulos elegidos en la prueba de preferencia					
Participante	Bebida #1	Bebida #2	Bebida #3	Alimento #1	Película #1
Ramsés	Coca-Cola <sup>®</sup>	Agua	Pepsi <sup>®</sup>	Sabritas <sup>®</sup>	Los Vengadores <sup>®</sup>
Juan	Pepsi	Mirinda <sup>®</sup>	Coca-Cola <sup>®</sup>	Crackets <sup>®</sup>	El Hombre Araña <sup>®</sup>
Andrés	Pepsi <sup>®</sup>	Coca-Cola <sup>®</sup>	Mirinda <sup>®</sup>	Sabritas <sup>®</sup>	El Hombre Araña <sup>®</sup>
Santiago	Coca-Cola <sup>®</sup>	Mirinda <sup>®</sup>	Agua	Sabritas <sup>®</sup>	Los Vengadores <sup>®</sup>

### **Resultados del análisis de la interacción entre los estímulos basado en la economía conductual**

Los resultados de todos los participantes del análisis basado en la economía conductual se muestran en la Figura 1.

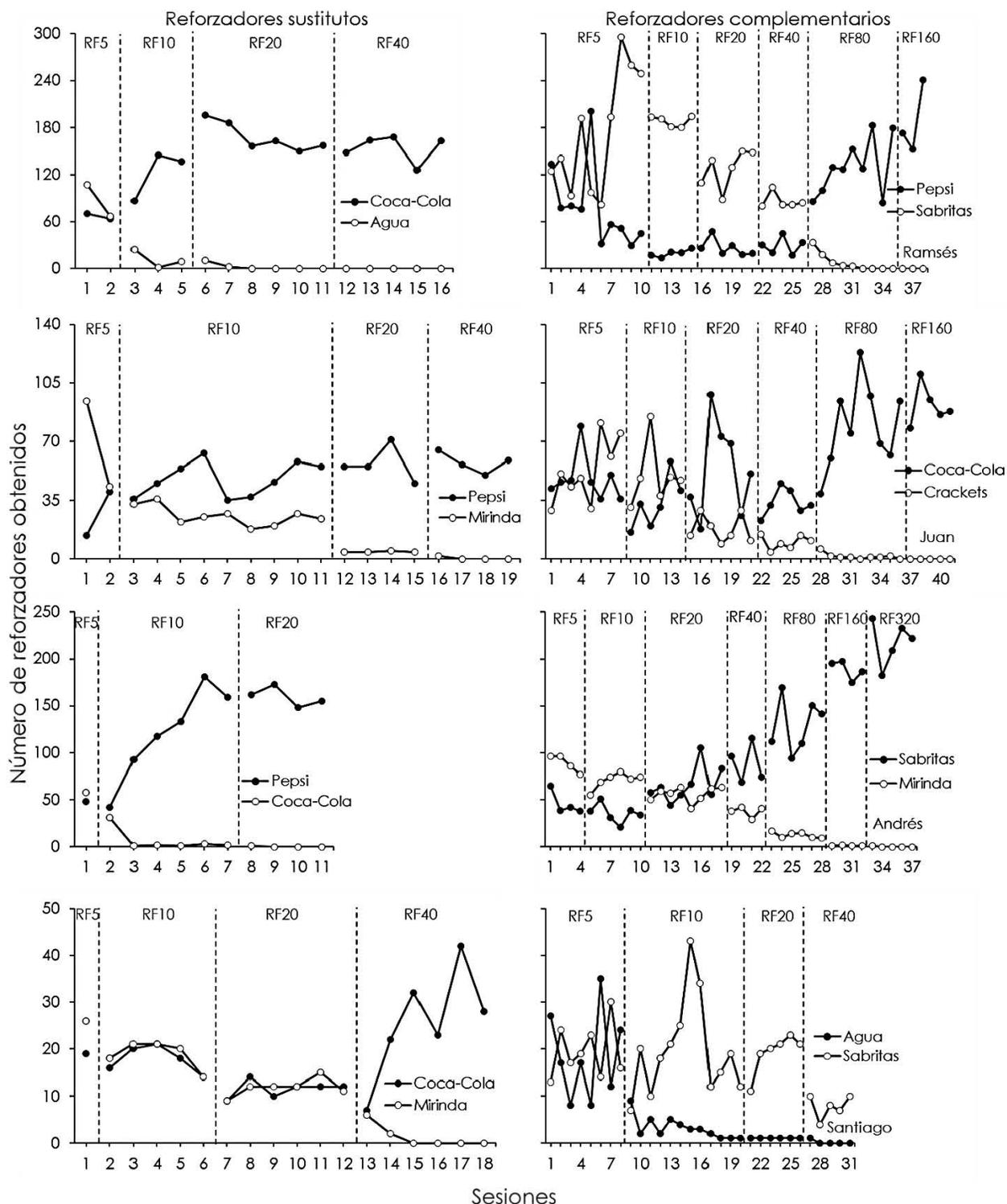


Figura 1. Número total de reforzadores obtenidos en el análisis basado en la economía conductual para cada participante. En el panel izquierdo se muestra la interacción de dos bebidas presentadas concurrentemente. En el panel derecho se muestra la interacción entre comida y bebida presentadas concurrentemente. El valor de la razón se aumentó progresivamente entre sesiones en la opción representada por la línea con círculos blancos.

En la Figura 1, la línea con círculos blancos representa el número de reforzadores obtenidos en la opción del programa concurrente, en la cual estuvo vigente el programa de razón progresiva entre sesiones (i.e., reforzador A). La línea con círculos negros representa el número de reforzadores obtenidos en la opción del programa concurrente que se mantuvo constante en todas las sesiones (i.e., reforzador B). El panel izquierdo muestra la interacción entre dos bebidas y el panel derecho la interacción entre comida y bebida.

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 1, se muestra el número de reforzadores obtenidos cuando el par de reforzadores sustitutos estaban disponibles en el programa concurrente. Para Ramsés, cuando estuvo vigente el programa concurrente RF 5 RF 5, el número de reforzadores obtenidos fue mayor en la opción en la que se entregaba agua (reforzador A) que en la opción en la que se entregaba Coca-Cola® (reforzador B). Cuando el precio del reforzador A se aumentó a RF 10, se observó una disminución en el número de reforzadores A obtenidos, mientras el número de reforzadores B obtenidos aumentó. Esto indica que para Ramsés, el agua y la Coca-Cola® funcionaron como reforzadores sustitutos. El número de reforzadores A obtenidos disminuyó a cero cuando el valor del RF fue de 20. Sin embargo, Ramsés dejó de responder en la opción del reforzador A (i.e., ocurrió un *breaking point*) hasta que el precio del reforzador A fue de RF 40.

Para Juan, el reforzador A fue Mirinda® y el reforzador B fue Pepsi®. Al aumentar el precio del reforzador A a RF 10, el número de reforzadores A obtenidos disminuyó y el número de reforzadores B obtenidos incrementó, lo cual indica que Mirinda® y Pepsi® funcionaron como reforzadores sustitutos (la preferencia por el reforzador B ocurrió en cuanto se aumentó el valor de la razón). Cuando el precio del reforzador A fue RF 40 el número de reforzadores A obtenidos fue de cero y ocurrió el *breaking point*.

El reforzador A para Andrés fue Coca-Cola® y el reforzador B fue Pepsi®. El número de reforzadores A obtenidos disminuyó cuando el precio del reforzador A aumentó a RF 10, mientras que el número de reforzadores B obtenidos incrementó, por lo que Coca-Cola® y Pepsi® funcionaron como reforzadores sustitutos. El número de reforzadores A fue de cero cuando el precio del reforzador A fue de RF 20. Durante el RF 20 también se observó el *breaking point*.

Para Santiago, el reforzador A fue Mirinda® y el reforzador B fue Coca-Cola®. Cuando se aumentó el precio del reforzador A a RF 40, el número de reforzadores A obtenidos disminuyó y el número de reforzadores B obtenidos incrementó. La Mirinda® y la Coca-Cola® funcionaron como reforzadores sustitutos. Al llegar al precio del reforzador A a RF 40, el número de reforzadores obtenidos fue de cero y también se observó el *breaking point*.

En el panel derecho de la Figura 1, se muestra el número de reforzadores obtenidos cuando el par de reforzadores complementarios estaba disponible conforme al programa concurrente. Para Ramsés, el reforzador A fue Sabritas® y el reforzador B fue Pepsi®. Conforme se aumentó el precio del reforzador A (hasta RF 40), el número de reforzadores A y B obtenidos disminuyó, por lo que Sabritas® y Pepsi® funcionaron como reforzadores complementarios. El número de reforzadores A obtenidos llegó a cero hasta que el precio del reforzador A aumentó a RF 80. Es posible afirmar que las Sabritas® funcionaron como reforzador complementario de la Pepsi®. Dos reforzadores se consideran complementarios cuando la disponibilidad de un reforzador determina el consumo del otro reforzador (ver Hursh, 1980). Debido a que el reforzador B estuvo disponible, Ramsés continuó consumiendo el reforzador A junto con el reforzador B, aunque el precio del reforzador A aumentó. Hasta que el precio del reforzador A fue RF 160 ocurrió el *breaking point*.

Para Juan, en las últimas tres sesiones del programa concurrente RF 5 RF 5, el reforzador A fue Crackets® y el reforzador B fue Coca-Cola®. Las Crackets® y la Coca-Cola® funcionaron como reforzadores complementarios debido a que cuando aumentó el precio del reforzador A a RF 10, el número de reforzadores A y B obtenidos disminuyó. El número de reforzadores A obtenidos fue cero hasta que el precio del reforzador A fue RF 80 (i.e., Juan siguió consumiendo las Crackets® y la Coca-Cola® juntas). El *breaking point* ocurrió hasta RF 160.

El reforzador A para Andrés fue Mirinda® y el reforzador B fue Sabritas®. El número de reforzadores A y B obtenidos disminuyó cuando el precio del reforzador A aumentó a RF 10 (i.e., la Mirinda® y las Sabritas® funcionaron como reforzadores complementarios). El número de reforzadores A obtenidos fue cero hasta que el precio de reforzador A tuvo un precio de RF 320. Es decir, Andrés siguió consumiendo la Mirinda® y las Sabritas® juntas. El *breaking point* ocurrió en RF 320.

Con Santiago, en cinco de ocho sesiones del programa concurrente RF 5 RF 5, el reforzador A fue Sabritas® y el reforzador B fue agua. Conforme aumentó el precio del reforzador A, el número de reforzadores A obtenidos incrementó y el número de reforzadores B obtenidos disminuyó (i.e., no se identificó al agua y a las Sabritas® como reforzadores complementarios o sustitutos). Debido a situaciones médicas del participante en las últimas sesiones de la prueba de complementariedad, a la ausencia de respuestas en una de las opciones y a la variación en el número de respuestas en la opción favorita se decidió concluir el análisis.

## **Resultados de la línea base programa múltiple IV 30 s IV 30 s IV 30 s y la prueba de resistencia a la distracción**

El propósito de la presente investigación fue comparar los efectos del reforzamiento variado y el reforzamiento constante sobre el número de respuestas y la resistencia al cambio, empleando reforzadores sustitutos y complementarios. Según Roca et al. (2011) el reforzamiento variado podría ser más efectivo que el reforzamiento constante cuando se emplean reforzadores complementarios. En la Figura 2, se muestra el número total de respuestas del programa múltiple durante la línea base y la prueba de resistencia a la distracción, para cada participante.

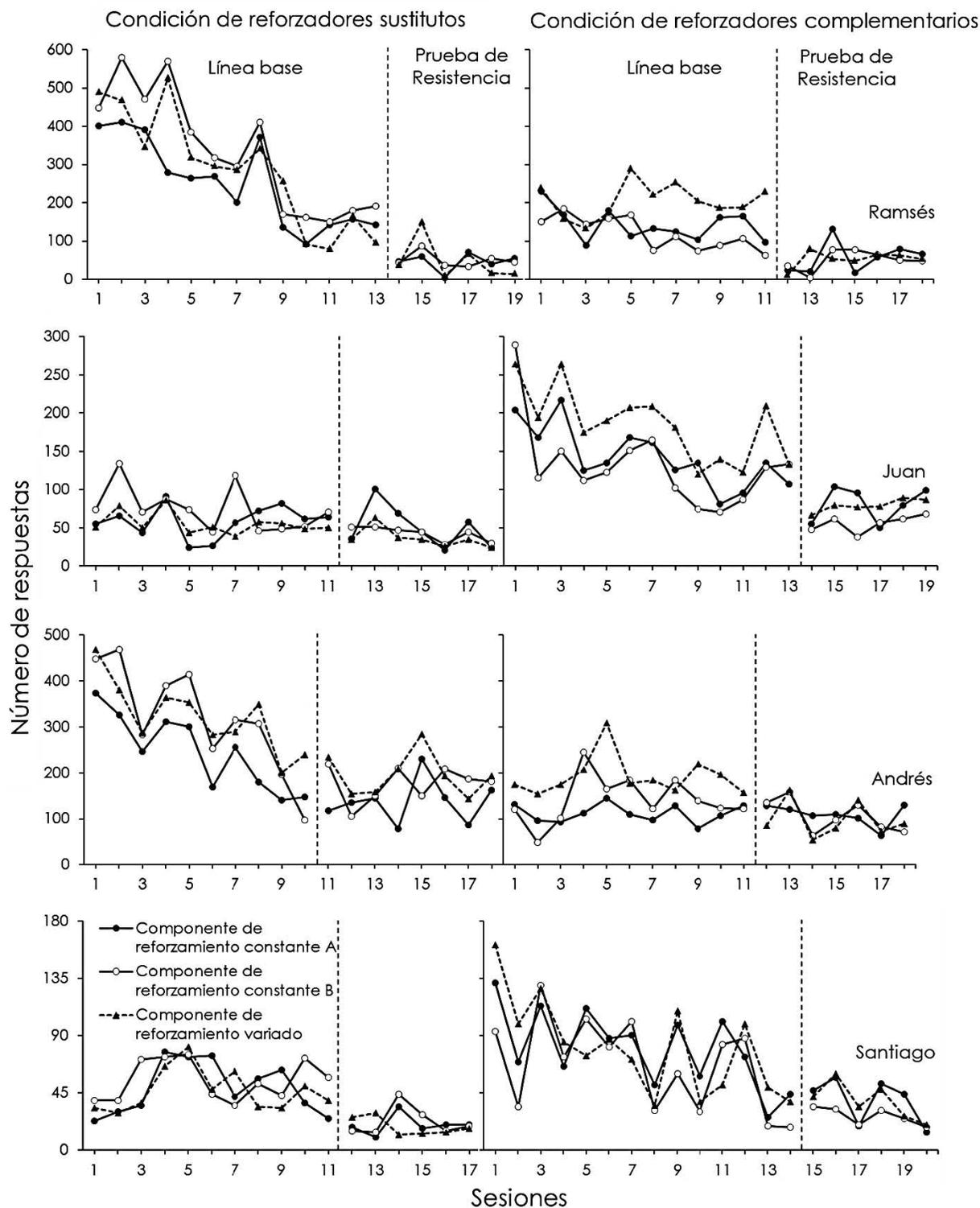


Figura 2. Número total de respuestas del programa múltiple y la prueba de resistencia a la distracción de todas las sesiones en las condiciones de reforzadores sustitutos y reforzadores complementarios para cada participante.

En la Figura 2, la línea con círculos negros representa el número total de respuestas de cada sesión del componente de reforzamiento constante A. La línea con círculos blancos representa el número de respuestas en el componente de reforzamiento constante B. La línea punteada con triángulos representa el número de respuestas durante el componente de reforzamiento variado. El panel izquierdo representa la Condición de reforzadores sustitutos y el panel derecho representan la Condición de reforzadores complementarios.

En la Condición de reforzadores sustitutos, durante la línea base para Ramsés, Juan y Andrés el número de repuestas en el componente de reforzamiento constante B fue mayor que en los otros dos componentes. Para Santiago, no se observaron diferencias en el número de respuestas entre componentes. Durante la prueba de resistencia a la distracción, se observó una disminución en el número de respuestas relativo a la línea base para todos los participantes. Sin embargo, con ningún participante se observaron diferencias en el número de respuestas entre componentes.

En la Condición de reforzadores complementarios, durante la línea base para Ramsés, Juan y Andrés hubo mayor número de respuestas en el componente de reforzamiento variado que en los otros componentes. En el caso de Santiago, no se observaron diferencias en el número de respuestas entre componentes. Los resultados del análisis de la interacción entre los estímulos basado en la economía conductual (véase Figura 1) mostraron que para Santiago los estímulos utilizados para la Condición de reforzadores complementarios (agua y Sabritas®) no funcionaron como complementarios. Es posible que debido a la falta de complementariedad entre agua y Sabritas® el reforzamiento variado no fue más efectivo que el reforzamiento constante, contrario a lo que ocurrió con los demás participantes. Durante la prueba de resistencia a la distracción, para todos los participantes se observó un menor número de respuestas relativo a la línea base.

Sin embargo, no se encontraron diferencias en el número de respuestas entre componentes para ningún participante.

Con la finalidad de diferenciar mejor los resultados de la línea base programa múltiple, se calculó la media del número de respuestas durante todas las sesiones en cada uno de los tres componentes del programa múltiple para cada participante. En la Tabla 4 se muestran las medias del número de respuestas en cada uno de los tres componentes, así como las desviaciones estándar, tanto en la Condición de reforzadores sustitutos como en la Condición de reforzadores complementarios.

Tabla 4

*Media (DE) del número de respuestas en los tres componentes de la línea base programa múltiple de todas las sesiones para cada participante, durante la condición de reforzadores sustitutos y la condición de reforzadores complementarios.*

Condición de Reforzadores Sustitutos			
Participante	Componente de reforzamiento constante A <i>M (DE)</i>	Componente de reforzamiento constante B <i>M (DE)</i>	Componente de reforzamiento Variado <i>M (DE)</i>
Ramsés	251.23 (114.41)	333.76 (156.04)	289.23 (150.85)
Juan	58.54 (20.72)	74.81 (29.26)	55.72 (14.26)
Andrés	245.3 (82.59)	317.5 (117.19)	322 (77.37)
Santiago	48.63 (20.56)	54.54 (15.67)	46.54 (16.72)
Condición de Reforzadores Complementarios			
Ramsés	142.90 (42.87)	120.90 (42.52)	207.1 (44.97)
Juan	143 (39.75)	130.92 (55.58)	185.38 (47.59)
Andrés	111.63 (19.92)	141.45 (51.57)	192.63 (43.51)
Santiago	79.92 (29.72)	67.35 (35.52)	80.21 (37.08)

En la Tabla 4, en la Condición de reforzadores sustitutos, la media del número de respuesta de todas las sesiones para Ramsés, Juan y Santiago fue mayor en el componente de reforzamiento constante B que en los otros componentes. Para Andrés, la media del número de

respuesta de todas las sesiones fue mayor en el componente de reforzamiento variado que en los otros componentes.

En la Condición de reforzadores complementarios, la media del número de respuestas de todas las sesiones para Ramsés, Juan y Andrés fue mayor en el componente de reforzamiento variado que en los otros dos componentes. En el caso de Santiago, la media del número de respuesta de todas las sesiones fue similar tanto en el componente de reforzamiento constante A como en el componente de reforzamiento variado.

Para evaluar a detalle los resultados de la prueba de resistencia a la distracción, se realizó un análisis de la proporción de respuestas respecto a la línea base. Se consideró como el 100% al número de respuestas en cada componente del programa múltiple de las últimas cinco sesiones de la línea base. En la Figura 3 se muestra la proporción de respuestas durante la prueba de resistencia a la distracción relativa a la línea base.

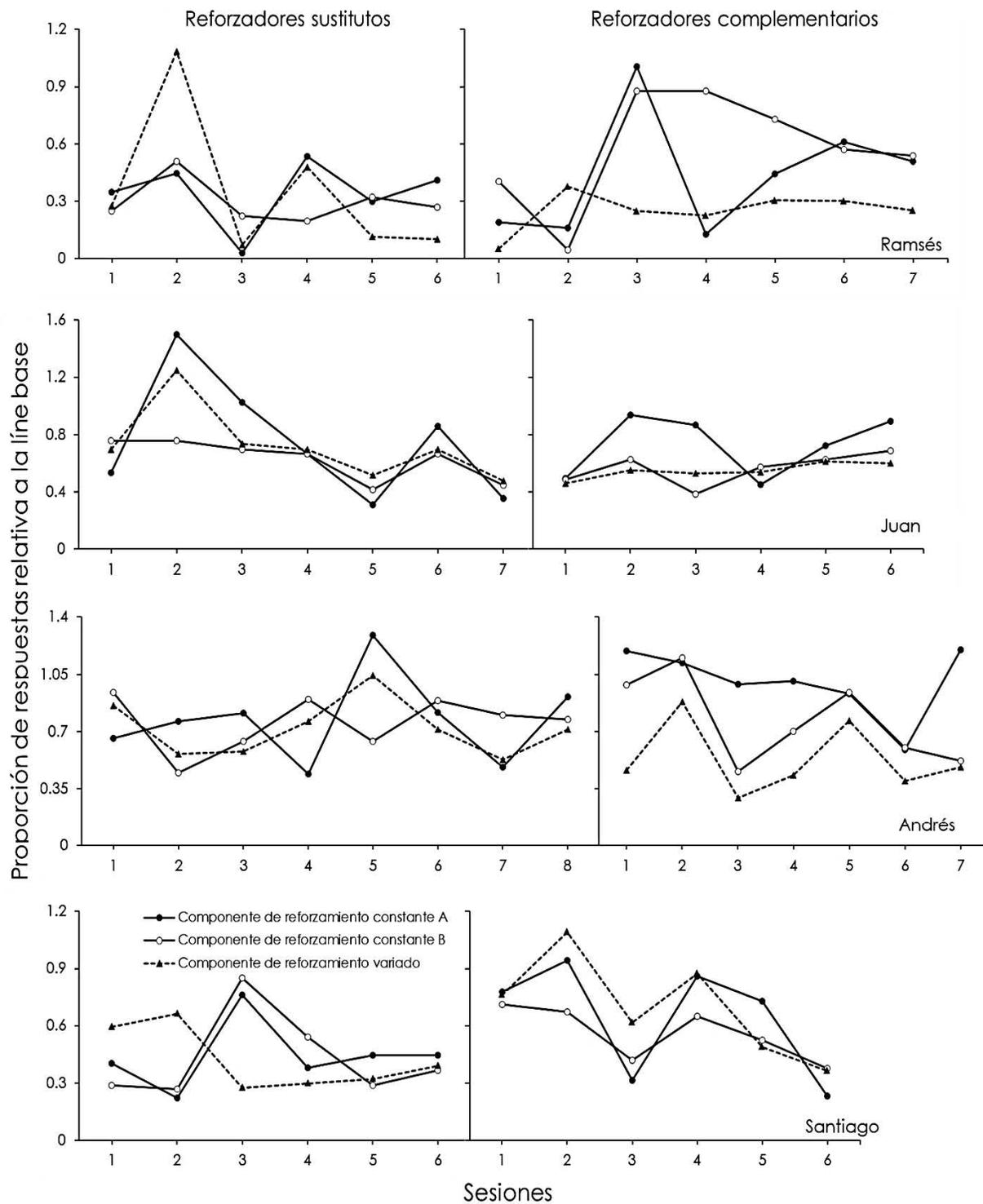


Figura 3. Proporción de respuestas durante la prueba de resistencia a la distracción relativa a la línea base de cada participante en ambas condiciones.

En la Figura 3, el Componente de reforzamiento constante A se representa con la línea con círculos negros; el Componente de reforzamiento constante B con la línea con círculos blancos; y el Componente de reforzamiento variado con la línea punteada con triángulos. La columna izquierda representa la Condición de reforzadores sustitutos y la columna derecha representa la Condición de reforzadores complementarios.

En la Condición de reforzadores sustitutos no se observaron hallazgos sistemáticos. En la Condición de reforzadores complementarios, para dos participantes (Juan y Andrés) se observaron más respuestas en el componente de reforzamiento constante A que en los otros componentes. Con el resto de los participantes no se observaron hallazgos sistemáticos.

Los resultados del programa múltiple se resumen a que durante la línea base, el reforzamiento variado fue más efectivo que el reforzamiento constante únicamente cuando se emplearon reforzadores complementarios. Los resultados durante la prueba de resistencia a la distracción fueron que en ambas condiciones el número de respuestas disminuyó relativo a la línea base.

### **Discusión**

La presente investigación tuvo como propósito comparar los efectos del reforzamiento variado y el reforzamiento constante sobre el número de respuestas y la resistencia al cambio, empleando reforzadores sustitutos y complementarios. El grado de sustituibilidad y complementariedad de los reforzadores se evaluó mediante un análisis basado en la economía conductual. Para comparar la efectividad del reforzamiento constante y variado se empleó un programa múltiple de reforzamiento IV 30 s IV 30 s IV 30 s que estuvo vigente en dos condiciones: Condición de reforzadores sustitutos y Condición de reforzadores complementarios.

Por último, se realizó una prueba de resistencia a la distracción después de cada condición, para determinar en qué condición y en qué componente del programa múltiple hubo mayor resistencia al cambio cuando se degradaron las condiciones de reforzamiento.

Durante la línea base del programa múltiple, para tres de los participantes (Ramsés, Juan y Andrés) el reforzamiento variado resultó en un mayor número de respuestas relativo al reforzamiento constante, solo en la condición en la que se emplearon reforzadores complementarios. En el caso de Santiago no se identificó a ningún par de reforzadores como complementarios, lo cual pudo resultar en que el reforzamiento variado no mantuvo un mayor número de respuestas que el reforzamiento constante. Los datos sugieren que la interacción entre los reforzadores es un parámetro que determina la efectividad del reforzamiento variado, en específico si se trata de una relación de complementariedad entre los reforzadores.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los hallazgos de Egel (1980, 1981), Milo et al. (2010), Steinman (1968a, 1968b) y Wunderlich (1961) en que el reforzamiento variado fue más efectivo en mantener tasas de respuesta más altas respecto al reforzamiento constante. Los reforzadores utilizados en cada estudio durante la condición de reforzamiento variado pudieron haber funcionado como complementarios. Por ejemplo, Egel (1980) utilizó uvas, chocolate y helado como reforzadores, los cuales pudieron funcionar como complementarios porque tienden a consumirse juntos (Green & Freed, 1991). Otro ejemplo es el de Milo et al., que para uno de los participantes utilizaron Coca-Cola® de dieta, Chetos® y Doritos® como reforzadores. Estos reforzadores tienden a emplearse juntos, sugiriendo que funcionaron como reforzadores complementarios. En los dos estudios de Steinman, el autor empleó sacarosa y *pellets* como reforzadores, posiblemente estos reforzadores también tuvieron una relación de complementariedad. Wunderlich utilizó agua y comida como reforzadores, los

cuales en investigación básica se han identificado como reforzadores complementarios (Kagel et al., 1975; Green & Rachlin, 1991).

Algunos autores de libros de texto sobre análisis conductual aplicado recomendaron usar reforzadores cualitativamente variados durante las intervenciones conductuales en las que se emplee el reforzamiento positivo para garantizar su efectividad (e.g., Cooper et al., 2007; Lee & Axelrod, 2005). Sin embargo, los hallazgos mixtos de los estudios de reforzamiento variado muestran que variar la calidad del reforzador no necesariamente resulta en un efecto aditivo en las tasas de respuesta respecto al reforzamiento constante. Para garantizar la efectividad del reforzamiento se deben emplear reforzadores de alta preferencia (Bowman et al., 1997; Koehler et al., 2005; Milo et al., 2010). Los hallazgos de la presente tesis sugieren que también es necesario emplear reforzadores altamente complementarios.

Para evaluar la relación de complementariedad entre dos reforzadores, diversos autores han realizado un análisis basado en la economía conductual (e.g., Green & Rachlin, 1991; Kagel et al., 1995; Madden, Smethells, Ewan, & Hursh, 2007). Aunque los procedimientos varían entre ellos, con participantes humanos se emplea un programa concurrente de reforzamiento de dos opciones. En una de las opciones se emplea un programa de razón progresiva entre sesiones y en la otra opción se mantiene un programa simple de reforzamiento durante todas las sesiones. Se consideran reforzadores complementarios si el número de reforzadores obtenidos en ambas opciones disminuye (e.g., Johnson & Bickel, 2003; Shahan et al., 2000).

Los hallazgos de la presente tesis sugieren que determinar la relación de complementariedad entre los estímulos que se usarán como reforzadores podría ser conducente al uso efectivo del reforzamiento cualitativamente variado. Sin embargo, realizar una prueba de complementariedad basada en la economía conductual podría ser impráctico o imposible debido

al tiempo disponible para realizar la intervención. Una alternativa práctica sería que desde que se realiza la prueba de preferencias de estímulos (ver DeLeon & Iwata, 1996) se eligieran estímulos que por lo regular el participante emplee juntos, es decir, estímulos que potencialmente funcionen como reforzadores complementarios. Los datos del presente estudio sugieren que el reforzamiento cualitativamente variado no tendría efectos aditivos en la tasa de respuesta si se alterna entre dos estímulos preferidos similares, por ejemplo, entre refresco de naranja y refresco de manzana, galletas de chocolate y M&M's®, Panditas® y caramelos, o leer una revista y leer un libro. En contraste, los datos sugieren que el reforzamiento cualitativamente variado es efectivo si se alterna entre estímulos preferidos que potencien mutuamente su valor reforzante (reforzadores complementarios), por ejemplo, galletas y leche, papas fritas y refresco, pan y cajeta, o una actividad física y una bebida. En resumen, emplear por lo menos posibles reforzadores complementarios, con un alto grado de preferencia, podría garantizar la efectividad del reforzamiento cualitativamente variado.

Los reforzadores complementarios y sustitutos podrían ser explicados con la literatura de análisis de la conducta como variables motivacionales. En términos del análisis conductual, los reforzadores complementarios se entenderían como operaciones de establecimiento. La presencia de un reforzador A aumenta el valor reforzante del reforzador B. Los reforzadores sustitutos se entenderían como operaciones de abolición. La presencia de un reforzador A disminuye el valor reforzante del reforzador B. Al emplear reforzadores variados que cotidianamente se consumen juntos se está implementando una operación de establecimiento, lo cual resultará en aumentos en la frecuencia de ocurrencia de las conductas blanco.

Con la finalidad de hacer comparables los hallazgos de la presente investigación con la literatura de reforzamiento variado, se utilizó tanto un programa múltiple (e.g., Milo et al., 2010;

Roca et al., 2011) como una prueba de resistencia a la distracción (e.g., Milo et al., 2010). En el presente estudio se expuso a los participantes a un programa múltiple de reforzamiento IV 30 s IV 30 s IV 30 s. Los dos primeros componentes eran de reforzamiento constante y el tercer componente de reforzamiento variado. La prueba de resistencia a la distracción se realizó manteniendo constante las condiciones de la línea base programa múltiple, con la diferencia que se proyectó una película durante toda la sesión. Aunque los resultados de la línea base coinciden con los hallazgos de Milo et al. (i.e., se encontró un mayor número de respuestas en el componente de reforzamiento variado), los hallazgos de la prueba de resistencia a la distracción no se replicaron (i.e., el reforzamiento variado no resultó en conductas más resistentes al cambio relativo al reforzamiento constante). Para todos los participantes, los resultados de la prueba de resistencia a la distracción fueron que el número de respuestas disminuyó indiferenciadamente entre componentes respecto a la línea base, tanto en la Condición de reforzadores sustitutos como en la Condición de reforzadores complementarios. Las variables que pudieron resultar en estas diferencias se discuten a continuación.

Es posible que el número de respuestas fuera similar entre los componentes debido a la variable disruptiva utilizada en la prueba de distracción. Lionello-DeNolf, Dube y Mcilvane (2010) compararon los efectos de diversos estímulos disruptivos sobre la resistencia al cambio. Los autores expusieron a los participantes a un programa múltiple IV 5 s IV 15 s. En el primer componente (componente rico) se entregaron dos reforzadores en cada ocasión y en el segundo componente (componente pobre) se entregó un solo reforzador por ocasión. Después del programa múltiple se presentó la prueba de resistencia al cambio, la cual consistió en presentar una variable disruptiva en condiciones diferentes: reforzamiento alterno, alimentación previa a la sesión, presentar una película, y reforzamiento independiente a la respuesta. Los resultados de

Lionello-DeNolf et al. fueron que en la condición de reforzamiento alterno y reforzamiento independiente de la respuesta, las respuestas en el componente rico de reforzamiento fueron más resistentes al cambio que en el componente pobre de reforzamiento, lo cual fue consistente con otros estudios (e.g., Mace et al., 1990; Dube, Ahearn, Lionello-DeNolf, & McIlvane, 2009). Sin embargo, Lionello-DeNolf et al. reportaron que durante la condición de presentación de una película, la prueba de resistencia al cambio resultó en hallazgos inconsistentes. Para tres de los seis participantes, las respuestas en el componente pobre de reforzamiento fueron más resistentes al cambio que las del componente rico de reforzamiento. El uso de películas como variable disruptiva parece resultar en hallazgos inconsistentes con la literatura de resistencia al cambio.

La prueba de resistencia a la distracción de Milo et al. (2010) tuvo una duración de 4 min por sesión y sólo se llevaron a cabo tres sesiones por condición, mientras que la prueba de la presente investigación duró 18 min por sesión y se llevaron a cabo mínimo seis sesiones por participante. Además, en la prueba de Milo et al. con uno de los participantes solo se reprodujo el audio del video. Debido a que los participantes de la presente investigación consumieron los mismos alimentos y bebidas durante varias sesiones durante las condiciones de línea base la saciedad de estos reforzadores pudo haber contribuido a la falta de hallazgos sistemáticos durante la prueba de resistencia al cambio. Adicionalmente, dado que en el presente estudio fue necesario proyectar la película en la pared, la imagen de la película era más grande que en otras pruebas de resistencia a la distracción (e.g., Milo et al., 2010; Mace et al., 1990). La proyección de la película constituyó una contingencia concurrente a la del programa múltiple. Durante las sesiones de resistencia al cambio, los participantes infrecuentemente emitían respuestas de observación hacia la pantalla donde estaban los estímulos que señalaban cada componente del programa múltiple y presionaron los botones indiferenciadamente entre los componentes.

El presente estudio aporta evidencia de los efectos de uno de los parámetros que determinan la efectividad del reforzamiento positivo, en específico, variar la calidad del reforzador de ocasión en ocasión. Esta investigación sugiere que variar reforzadores complementarios aumenta la efectividad del reforzamiento variado para establecer y mantener la conducta blanco. Es necesario conducir más experimentos que definan los parámetros bajo los cuales el reforzamiento variado mantiene conductas más resistentes al cambio relativo al reforzamiento constante.

## Referencias

- Berg, W. K., Peck, S., Wacker, D. P., Harding, J., McComas, J., Richman, D., et al. (2000). The effects of pre-session exposure to attention on the results of assessments of attention as a reinforcer. *Journal of Applied Behavior Analysis, 33*, 463-477.
- Bickel, W. K., DeGrandpre, R. J., Higgins, S. T. (1995). The behavioral economics of concurrent drug reinforcers: a review and reanalysis of drug self-administration research. *Psychopharmacology, 118*, 250-259.
- Bonem, M., & Crossman, E. K. (1988). Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological Bulletin, 104*, 348-362.
- Bowman, L. G., Piazza, C. C., Fisher, W. W., Hagopian, L. P., & Kogan, J. S. (1997). Assessment of preference for varied versus constant reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis, 30*, 451-458.
- Catania, A. C. (1963). Concurrent performances: A baseline for the study of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*, 299-300.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (interim 4a Ed.). Cornwall-on-Hudson, NY: Sloan.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2a Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis, 29*, 519-533.
- Dube, W. V., Ahearn, W. H., Lionello-DeNolf, K. M., & McIlvane, W. J. (2009). Behavioral momentum: Translational research in intellectual and developmental disabilities. *Behavior Analyst Today, 10*, 238-253.
- Egel, A. L. (1980). The effects of constant vs. varied reinforcer presentation on responding by autistic children. *Journal of Experimental Child Psychology, 30*, 455-463.

- Egel, A. L. (1981). Reinforcer variation: Implications for motivating developmentally disabled children. *Journal of Applied Behavior Analysis, 14*, 345-350.
- Escobar, R., & Pérez-Herrera, C. A. (2015). Low Cost USB interface for operant research using Arduino and Visual Basic. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 103*, 427-435.
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Englewood cliffs: Prentice Hall.
- Galizio, M. (1979). Contingency-shaped and rule-governed behavior: Instructional control of human loss avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31*, 53-70.
- Gleeson, S., & Lattal, K. A. (1987). Response-reinforcer relations and the maintenance of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 48*, 383-393.
- Green, L., & Freed, D. E. (1993). The substitutability of reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60*, 141-158.
- Green, L., & Rachlin, H. (1991). Economic substitutability of electrical brain stimulation, food, and water. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55*, 133-143.
- Hartman, E. C., & Klatt, K. P. (2005). The effects of deprivation, pre-session exposure, and preferences on teaching manding to children with autism. *The analysis of verbal behavior, 21*, 135-144.
- Hursh, S. R. (1980). Economic concepts for the analysis of behavior. *Journal Experimental Analysis Behavior, 34*, 219-238.
- Jenkins, W. O., & Clayton, F. L. (1949). Rate of responding and amount of reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 42*, 174-181.

- Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2003). The behavioral economics of cigarette smoking: The concurrent presence of a substitute and an independent reinforcer. *Behavioural Pharmacology, 14*, 137-144.
- Kagel, J. H., Battalio, R. C., Rachlin, R. L. , Green, L., Basmann, R. L., & Klemm, W. R. (1975). Experimental studies of consumer demand behavior using laboratory animals. *Economic Inquiry, 13*, 22-38.
- Koehler, L. J., Iwata, B. A., Roscoe, E. M., Rolider, N. U., & O'Steen, L. E. (2005). Effects of stimulus variation on the reinforcing capability of nonpreferred stimuli. *Journal of Applied Behavior Analysis, 38*, 469-484.
- Langthorne, P., & McGill, P. (2009). A tutorial on the concept of the motivating operation and its importance to application. *Behavior Analysis in Practice, 2*, 22-31.
- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: Some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis, 36*, 407-414.
- Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*, 129-139.
- Lee, D. L., & Axelrod, S. (2005). *Behavior Modification: Basic Principles*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Lionello-DeNolf, K. M., Dube, W. V., & Mcilvane, W. J. (2010). Evaluation of resistance to change under different disrupter conditions in children with autism and severe intellectual disability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*, 369-383.
- Mace, F. C., Lalli, J. S., Shea, M. C., Pinter-Lalli, E., West, B. J., Roberts, M., et al. (1990). The momentum of human behavior in a natural setting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54*, 163-172.

- Mace, F. C., Mauro, B. C., Boyajian, A. E., & Eckert, T. L., (1997). Effects of reinforcer quality on behavioral momentum: coordinated applied and basic research. *Journal of Applied Behavior Analysis, 30*, 1-20.
- Madden, G.J., Smethells, J. R., Ewan, E. E., & Hursh, S.R. (2007). Tests of behavioral-economic assessments of relative reinforcer efficacy: Economic substitutes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 87*, 219-240.
- Malott, R. W., Malott, M. E., & Trojan, E. A. (2003). *Principios elementales del comportamiento*. Pearson Educación: México.
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37*, 149-155.
- Milo, J. S., Mace, F. C., & Nevin, J. A. (2010). The effects of constant versus varied reinforcers on preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*, 385-394.
- Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53*, 359-379.
- Northup, J., Vollmer, T. R., & Serret, K. (1993). Publication trends in 25 years of the journal of Applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis, 26*, 527-537.
- O'Reilly, M., Edrisinha, C., Sigafos, J., Lancioni, G., Machalicek, W., & Antonucci, M. (2007). The effects of pre-session attention on subsequent attention-extinction and alone conditions. *Journal of Applied Behavior Analysis, 40*, 731-735.
- Pierce, W. D., & Cheney, C. D. (2004). *Behavior Analysis and Learning* (3a ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Podlesnik, C. A. (2008). *Preference, resistance to change and qualitatively different reinforcers*. (Tesis doctoral). Utah State University, Logan, Utah.
- Roca, A., Milo, J. S., & Lattal, K. A. (2011). Effects of qualitatively varied reinforcement on response rate in rats. *Acta Comportamentalia*, *19*, 3-18.
- Shahan, T. A., & Podlesnik, C. A. (2008). Conditioned reinforcement value and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *89*, 263-298.
- Shahan, T. A., Odum, A. L. & Bickel W. K. (2000). Nicotine gum as a substitute for cigarettes: a behavioral economic analysis. *Behavioural Pharmacology*, *11*, 71-79.
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1978). Unsignalled delay of reinforcement in variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *30*, 169-175.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Englewood cliffs: Prentice Hall.
- Staddon, J. E. R. (1970). Effect of reinforcement duration on fixed-interval responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *13*, 9-11.
- Steinman, W. M. (1968a). Response rate and varied reinforcement: Reinforcers of different strengths. *Psychonomic Science*, *10*, 37-38.
- Steinman, W. M. (1968b). Response rate and varied reinforcement: Reinforcers of similar strengths. *Psychonomic Science*, *10*, 35-36.
- Vollmer, T. R., & Hackenberg, T. D. (2001). Reinforcement contingencies and social reinforcement: Some reciprocal relations between basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 241-253.
- Vollmer, T. R., & Iwata, B. A. (1991). Establishing operations and reinforcement effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *24*, 279-291.

Wunderlich, R. A. (1961). Strength of a generalized conditioned reinforcer as a function of variability of reward. *Journal of Experimental Psychology*. 62, 409-415.

## Apéndice A



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



Yo \_\_\_\_\_, responsable directo del Niño(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, manifiesto que se ha obtenido su asentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se le incluya como participante en el Proyecto de investigación de “Reforzamiento Variado”, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y su colaboración en el estudio, y en el entendido de que:

- no habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación;
- puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva;
- no haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio;
- se guardará estricta confidencialidad sobre los datos personales obtenidos del proyecto de investigación;
- estoy de acuerdo con que el participante consuma diversos alimentos y bebidas en pequeñas porciones, que incluyen: cacahuates salados, palomitas de maíz, Doritos Nacho®, Sabritas Original®, galletas Ritz®, galletas Saladitas Gamesa®, galletas Oreo®, galletas Chokis®; y como bebidas: Coca Cola®, Pepsi®, Fanta®, Mirinda®, 7up®, Sprite®, Agua mineral y leche.
- puedo solicitar, en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable, o bien llamar al Laboratorio de Condicionamiento Operante ubicado en el edificio “C” de la Facultad de Psicología, al teléfono 5622-2303.

Lugar \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable \_\_\_\_\_

Parentesco o relación con el participante \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Psicólogo que proporcionó la información para fines de consentimiento

López Fuentes Alma Luisa \_\_\_\_\_