

## The integration of memories in preschool children from a foraging model.

---

Eneida Strempler-Rubio

Angélica Alvarado

Javier Vila

VERSIÓN PRE-PRINT

## La integración de memorias en niños preescolares a partir de un modelo de forrajeo

Cómo citar este artículo: Strempler, E., Alvarado, A., & Vila, J. (2018). La integración de memorias en niños preescolares a partir de un modelo de forrajeo. *Revista Tesis Psicológica*, 13(2), 1-17.

Recibido: abril 27 de 2018  
Revisado: mayo 02 de 2018  
Aprobado: diciembre 05 de 2018

### Resumen

La Regla de Ponderación Temporal (RPT) es un modelo de forrajeo que hace predicciones acerca de la integración y comparación de memorias a largo plazo. Las predicciones de este modelo han sido demostradas en animales y humanos. El objetivo de este estudio fue replicar y ampliar las predicciones de la RPT en niños empleando una tarea virtual y figuras interactivas de busca-encuentra. Niños preescolares buscaron dos consecuencias con dos magnitudes en dos contenedores: A y B, en tres condiciones experimentales ( $A < B$ ,  $A = B$ ,  $A > B$ ). Finalmente, en una prueba elegían entre A y B después de 24h ( $A < B$  24h,  $A = B$  24h,  $A > B$  24h) o inmediatamente después del entrenamiento ( $A < B$  0h,  $A = B$  0h y  $A > B$  0h). De acuerdo a la condición los niños podían obtener mayor ( $A > B$ ), menor ( $A < B$ ) o igual ( $A = B$ ) magnitud de cada consecuencia en la primera o en la segunda experiencia del entrenamiento. Los resultados mostraron que los niños realizaron su elección con base en el tiempo transcurrido, mostrando un promedio dinámico de ambas fases que mostro una preferencia por la opción de mayor beneficio. Los resultados sugieren que la RPT es un modelo que permite describir y predecir la integración de memorias espacial y temporal, en animales y humanos.

**Palabras clave:** memoria a largo plazo, memoria episódica, niños, Regla de Ponderación Temporal.

### Abstract

Temporal Weighting Rule (TWR) is a model of foraging that can make predictions about integration and comparison of long term memories. These predictions have been demonstrated recently in animals and humans. The aim of this study is to replicate and extend the TWR predictions in child using a search-find virtual task with interactive figures. Preschoolers children searched two consequences with two magnitudes in two successive containers A and B, in three experimental conditions ( $A < B$ ,  $A = B$  and  $A > B$ ). Finally, during a test they chose between A or B after 24h interval ( $A < B$  24 h,  $A = B$  24h and  $A > B$  24h) or immediately after training ( $A < B$  0h,  $A = B$  0h and  $A > B$  0h). According to each condition, children could obtain higher ( $A > B$ ), less ( $A < B$ ) or equal ( $A = B$ ) magnitude for each consequence during first or second experience of training. The results showed that child make a choice based in the time elapsed and they show dynamic average of both phases. The results suggest that TWR is a model that allows to describe and predict memory integration of spatial and temporal events in animals and humans.

**Keywords:** long-term memory, child, episodic memory, and Temporal Weighting Rule

La Regla de Ponderación Temporal (RPT) se deriva de la Psicología Comparada y está basada en estudios de forrajeo interesados en la representación espacial y temporal con ardillas (Devenport & Devenport, 1993; 1994). Este modelo sugiere que la elección a largo plazo de los organismos está mediada por el paso del tiempo. Y supone que posterior al tiempo los organismos deben elegir entre experiencias de aprendizaje en parcelas distintas durante el forrajeo, estos realizan un promedio dinámico del valor subjetivo de cada una de ellas (Mazur, 1996). Con estos supuestos la RPT realiza predicciones sobre los cambios esperados en la preferencia de diferentes parcelas de forrajeo. Para esto, considera que el tiempo regula la transición entre un sitio de beneficio inmediato y uno de recursos bastos. En su formulación original la RPT (Devenport & Devenport, 1994; Devenport, 1998) permite predecir la integración de memorias de las experiencias en cada parcela, dependiendo de la magnitud de la consecuencia o del beneficio subjetivo obtenido en cada una, así como de su

distancia temporal relativa al momento del recuerdo o elección.

Las predicciones básicas de la RPT (Devenport, Hill, Wilson & Odgen, 1997) suponen que durante la elección entre dos memorias sucesivas (generadas a partir de experiencias con parcelas diferentes), se promedian los pesos de su distancia temporal relativa y valor subjetivo (e.g. tipo y magnitud de la consecuencia) de cada opción. Inicialmente la memoria de la parcela visitada más recientemente obtendrá un mayor peso, pero al pasar tiempo y disiparse la recencia de la última visita, será entonces el valor subjetivo de cada alternativa visitada lo que obtendrá un mayor peso y determine la elección observada. Así, la RPT supone entonces, la integración de las memorias pasadas con base en la recencia o distancia temporal relativa y el valor subjetivo de cada experiencia.

Por lo que la RPT sugiere que al aumentar el intervalo de retención después del entrenamiento sucesivo con dos parcelas A y B, la elección posterior de cada una de ellas dependerá de la recencia de cada una y de su valor subjetivo. Una predicción inicial supone

que cuando ambas experiencias sucesivas tienen el mismo valor subjetivo ( $A=B$ ), en una prueba de elección inmediata se preferirá la opción B por ser la más reciente; sin embargo, al aumentar el intervalo de retención se observará indiferencia entre ambas opciones, debido a que se desvanece la recencia de B y el beneficio obtenido de ambas opciones es el mismo. Otra predicción sugiere que cuando el valor subjetivo de la experiencia A es mayor que B ( $A>B$ ), en una prueba inmediata se elegirá la opción reforzada recientemente. Sin embargo, al aumentar el intervalo de retención entrenamiento-prueba de elección se observará preferencia por la opción A, debido a que el promedio de beneficio obtenido con la opción A es mayor que el promedio de B. Es necesario señalar adicionalmente que la RTP no hace ninguna referencia o predicción específica respecto al tipo o magnitud de la consecuencia de cada parcela y considera a ambos como parte de su valor subjetivo.

A partir de estos supuestos se han realizado varios experimentos basados en las predicciones anteriores de la RTP, los cuales han mostrado que los organismos integran las memorias de dos parcelas y eligen la mejor opción de acuerdo con el

promedio dinámico de ambas. Estos resultados han sido observados con animales en varias especies como: ardillas (Devenport & Devenport, 1994), ratas (Devenport, Hill, Wilson & Ogden, 1997), caballos (Devenport, Patterson & Devenport, 2005), perros (Devenport & Devenport, 1993), palomas (Zamora, López, Vila & Cabrera, 2012; Mazur, 1996;) y participantes humanos (López-Romero, García-Barraza & Vila, 2010; López-Romero, Alvarado, Tamayo & Vila, 2011; Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler y Vila, 2012; López-Romero, Alvarado, Cabrera, Luna & Vila, 2013). La observación de las predicciones de la RTP tanto en animales como humanos, sugiere que la integración de memorias propuesta en este modelo es una herramienta útil para entender la recuperación de información espacial y temporal en participante humanos.

Un estudio más reciente, (Strempler, Alvarado, Juárez & Vila, 2015) ha mostrado la ocurrencia de las dos predicciones mencionadas de la RTP ( $A=B$  y  $A>B$ ) con niños preescolares empleando una tarea de busca-encuentra con perspectiva egocéntrica a partir de un único ensayo de entrenamiento, haciendo así de cada experiencia (A y B) un evento

único y memorable. Los resultados muestran que los participantes realizan un promedio dinámico de las dos experiencias, después de un intervalo de 24h, mientras que en la prueba inmediata eligen la experiencia más reciente (B). Siendo coherentes con los resultados observados con animales (e.g. Devenport & Devenport, 1998) y con participantes humanos (e.g. López-Romero, García-Barraza & Vila, 2010). La ocurrencia del promedio dinámico a partir de un solo ensayo con cada experiencia, minimiza el papel de la memoria semántica, mostrando que no es la cantidad de entrenamiento lo que produce los resultados observados.

Sin embargo, al presente ninguna investigación ha explorado la predicción de la RTP en la cual la segunda experiencia B sea mayor en valor subjetivo a la primera experiencia A. En esta manipulación se esperaba en una elección inmediata que los organismos elijan la opción B por ser más reciente y después de un intervalo de tiempo, volverían a elegir B, ya que aún y cuando se ha disipado su recencia, al realizar un promedio dinámico de ambas experiencias, B tendrá ahora un mayor valor subjetivo. Por tanto, en ambas

pruebas se debe elegir B, inicialmente por su recencia y posteriormente por tener un mayor beneficio. Por lo que resulta de interés una comparación de las tres condiciones mencionadas  $A < B$ ,  $A = B$  y  $A > B$  en dos pruebas de elección, una inmediatamente después del entrenamiento y otra después de un intervalo de tiempo.

Por tanto, el objetivo de este estudio es replicar en niños preescolares las dos predicciones de la RTP demostradas anteriormente;  $A = B$ ,  $A > B$ , con pruebas a las 0h y 24h. Ampliando y contrastando estas predicciones con una condición anteriormente no estudiada; el variar el valor subjetivo de  $A < B$ , en dos pruebas en diferentes intervalos de tiempo 0 y 24h. contrastándola con las otras dos condiciones evaluadas anteriormente.

Para cumplir con el objetivo se utilizó y adaptó la tarea de búsqueda-encuentra utilizada por Alvarado et al. (2012) y Strempler et al. (2015). La tarea involucró un personaje ficticio (conejo Mumú) al cual los niños debían ayudar encontrando dos tipos de vegetales (zanahorias y lechugas) en dos contenedores-canastas diferentes (A y B). La tarea involucró dos experiencias (Experiencia A: una canasta con

zanahorias y Experiencia B: otra canasta con lechugas), a través de una tarea virtual y figuras interactivas de fieltro y foamy. Este experimento estudio una condición no evaluada anteriormente en dos pruebas ( $A < B$  0h y  $A < B$  24h), que se contrasta con las condiciones estudiadas anteriormente ( $A = B$  y  $A > B$ , en estudios anteriores Alvarado et al., 2012 y Strempler et al., 2015), lo que permite comprobar de nueva cuenta la ocurrencia del promedio dinámico sugerido por la RTP. Se espera que, los resultados muestren concordancia con las investigaciones previas y muestren que los participantes eligen el contenedor B en la nueva condición  $A > B$  en ambas pruebas (0h y 24h). Pero, muestren diferencias en la elección del contenedor B en los grupos  $A > B$  y  $A = B$  de acuerdo con los supuestos de la RPT. En general, la ocurrencia de las tres predicciones surgidas de los supuestos de la RPT sugeriría que tras el paso del tiempo los participantes muestren un promedio dinámico en la integración de sus memorias de A y B con base el tiempo relativo, eligiendo la mejor consecuencia.

## Método

### Participantes

Participaron 60 niños preescolares de cuatro años de edad; el promedio de edad de los participantes al momento del experimento fue de cuatro años y cinco meses (37 niñas y 23 niños), sin experiencia en la tarea. La investigación cumplió con los requerimientos éticos solicitados por la FES Iztacala ([http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi\\_bioetica\\_codigoeti.php](http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi_bioetica_codigoeti.php)). Inicialmente se solicitó el consentimiento informado de las directoras de las escuelas preescolares. El experimento se realizó en una habitación vacía y tranquila del plantel. Todos los niños hablaban español, asistían a escuelas preescolares en Teoloyucan, Estado de México y recibieron una planilla de estampas al final del experimento. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a seis grupos de diez participantes:  $A = B$  0h,  $A = B$  24h,  $A > B$  0h,  $A > B$  24h,  $A < B$  0h y  $A < B$  24h.

### Materiales y aparatos

Se empleó una computadora IBM compatible con pantalla táctil (Acer Aspire V5 con Core i3, de pantalla táctil). La tarea fue virtual y se programó en

Superlab 4.01 *Cedrus*. Cada participante utilizó dos canastas: una de color marrón (contenedor-canasta A) y otra de color beige (contenedor-canasta B). Las canastas (5.5 centímetros de ancho y 6 centímetros de largo) fueron de fieltro y de dos dimensiones. Se emplearon tres figuras con forma de lechuga (1.5 centímetros de diámetro) y seis figuras con forma de zanahoria (1 centímetro de ancho y 1.5 centímetros de largo). Una funda blanca para computadora de felpa (40 centímetros de ancho y 32 centímetros de largo). Además, una mesa para niños de aproximadamente 100 centímetros x 110 centímetros de la base y 50 centímetros de alto, así como de dos sillas para niños de aproximadamente 50 centímetros de alto.

### **Procedimiento.**

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a seis grupos (diez participantes por grupo): A=B 0h, A=B 24h, A>B 0h, A>B 24h, A<B 0h y A<B 24h. Los participantes recibían una única exposición del contenedor A y B para constituir un evento único. Los grupos fueron definidos por el valor de la magnitud y tipo de consecuencia de dos experiencias sucesivas con sus respectivos contenedores, A y B (A=B,

A>B y A<B), y por el valor de la distancia temporal entre la última experiencia y la prueba, inmediata (0h) y demorada (24h). El diseño experimental con las condiciones empleadas para cada grupo se presenta en la Tabla 1.

Los participantes podían realizar la tarea en dos momentos, la prueba de elección se realizaba después del entrenamiento (A<B 0h, A=B 0h y A<B 0h) o 24h después (A=B 24h, A>B 24h y A<B 24h). Los participantes resolvieron la tarea a través de una computadora con pantalla táctil e interactuaron con figuras de foamy y fieltro. La tarea consistió en encontrar a un personaje ficticio y dos tipos de vegetales que se encontraron en dos contenedores-canastas distintos (A y B).

El experimento se realizó de manera individual para cada participante. El investigador condujo a los participantes al ambiente experimental y les solicitó sentarse frente a una silla delante de la computadora, a la cual siempre se le colocó una funda blanca cubriendo el teclado, de tal manera que los niños sólo tocaron la pantalla e interactuaron con las representaciones textiles de la tarea.

Los grupos A=B 0h, A>B 0h, A<B 0h realizaron la elección inmediatamente después del entrenamiento, mientras que los grupos A=B 24h, A>B 24h, A<B 24h realizaron la prueba al día siguiente, aproximadamente 24 horas después de la última experiencia. Para la mitad de los participantes de todas las condiciones se contrabalanceó el tipo de vegetales y las canastas-contenedor. La oportunidad para ver lo que ocurría al tocar cada una de las canastas era indicada por una flecha, de tal manera que sólo una de las canastas fue accesible y las demás no.

*Familiarización.* Durante la familiarización, los participantes tuvieron la oportunidad de interactuar con la pantalla táctil para aprender a usarla, tocando un sol animado.

*Fase 1.* Posterior a la familiarización, la experimentadora dijo al participante que el conejo Mumú necesitaba de su ayuda y preguntó si deseaba ayudar. Si alguno de los participantes respondía que no, era regresado a su salón de clases inmediatamente. La experimentadora continuó diciendo: “Toca aquí para comenzar. Mira, ¿qué son?”; si los niños contestaban verbalmente o con un gesto

no saber el nombre del vegetal la experimentadora les decía el nombre: “son zanahorias”. Posteriormente la experimentadora preguntó al participante si eran muchas o pocas (“¿Son pocas o muchas?”); si contestaba equivocadamente (por ejemplo; muchas por pocas o pocas por muchas) la experimentadora le corregía. Inmediatamente después de que el participante comenzaba a tocar la pantalla para la búsqueda de vegetales la experimentadora le proporcionó las zanahorias de foamy, con la misma figura y tamaño de las que habían aparecido en la pantalla. También entregó una figura de canasta del mismo color que la de la tarea virtual. El recipiente fue hecho como bolsa, por lo que podían sacar y guardar los vegetales. Después de la interacción con la pantalla la experimentadora alentó al participante a que buscara en la canasta los vegetales (tipo y cantidad): “Mira, ahora veamos de este lado, son los mismos vegetales de la computadora. Sácalos, ¿Qué son, pocos o muchos?”.

Posteriormente, la experimentadora pedía al participante introducir los vegetales en la canasta y regresarlos. También le solicitó esperar

fuera a un costado de la puerta por un instante. Transcurridos aproximadamente 30 s, el participante regresaba a la sala. Como se puede observar en la Tabla 1, en la Fase 1 los grupos  $A=B$  y  $A<B$  encontraron tres zanahorias en un contenedor-canasta A (\*); los grupos  $A>B$  encontraron ocho zanahorias en el mismo recipiente.

*Fase 2.* Posteriormente, la experimentadora les alentó a continuar su búsqueda. Como muestra la Tabla 1, en esta ocasión los vegetales encontrados fueron los contrarios a la fase anterior: lechugas (+). Igual que en la anterior búsqueda la experimentadora les corrigió si contestaron de manera equivocada al tipo de vegetal y cantidad. El procedimiento fue similar al de la fase anterior, aunque el vegetal, y el contenedor-canasta cambiaron. La cantidad de vegetales podía aumentar ( $A<B$ ), ser igual ( $A=B$ ) o menor ( $A>B$ ) de acuerdo a la condición. Como se muestra en la Tabla 1, en la Fase 2 los grupos  $A=B$  y  $A>B$  encontraron otro tipo de vegetal. Tres lechugas se presentaron en un contenedor-canasta diferente al de la Fase 1; los grupos  $A<B$  encontraron ocho lechugas.

*Prueba.* En todas las condiciones, los participantes eligieron entre las canastas que se encontraban disponibles de manera simultánea. Los grupos  $A=B$  0h,  $A>B$  0h y  $A<B$  0h recibieron la prueba inmediatamente y grupos  $A=B$  24h  $A>B$  24h y  $A<B$  24h recibieron la prueba al día siguiente después de aproximadamente 24 h. La prueba consistió en una única oportunidad, en la que los vegetales no estuvieron presentes: “Recuerdas que ocurrió ayer cuando guardaste en el salón las lechugas y cuando guardaste las zanahorias”. Los participantes eligieron entre las canastas después de la instrucción: “¿Dónde están los vegetales que son mejores para el conejo Mumú?”.

*Recolección de datos.* Si la respuesta de los participantes fue para favorable las zanahorias (\*) se codificó con 1; en cambio si los participantes eligieron las lechugas (+) se codificó con

2.

Tabla 1.

*Diseño Experimental*

Grupo	Fase 1	Fase 2	IR	Prueba
	Experiencia A	Experiencia B		
A<B	A: ***	A: Ø	0h	
	B:Ø	B:+++++++	24h	A?
A=B	A: ***	A: Ø	0h	
	B:Ø	B: +++	24h	B?
A>B	A: *****	A: Ø	0h	
	B:Ø	B:+++	24h	

Nota: Tres tipos de condiciones, A=B, A<B y A>B, fueron probados en diferentes intervalos de retención IR: inmediatamente o 24 h después del entrenamiento. El signo Ø se refiere a la no disponibilidad del contenedor (sin consecuencia). Los vegetales en el contenedor-canasta A siempre fueron del mismo tipo (\*), zanahorias; de igual manera los vegetales en contenedor-canasta B siempre fueron del mismo tipo, lechugas (+). En ambos casos sólo cambia el número de elementos de acuerdo a la condición. Los grupos A=B, tuvieron el mismo número de zanahorias en el contenedor-canasta A y el mismo número de lechugas en el contenedor-canasta B (ocho y ocho o tres y tres). Los grupos A>B tuvieron más zanahorias en el

contenedor-canasta A (ocho) que lechugas en el contenedor-canasta (tres).

Los grupos A>B tuvieron menos zanahorias en el contenedor-canasta A (tres) que lechugas en el contenedor-canasta B (ocho). Durante la prueba ambos contenedores estuvieron presentes durante un ensayo.

**Análisis de los datos**

La variable dependiente fue la elección del contenedor-canasta (contenedor-canasta A con zanahorias y contenedor-canasta B con lechugas), mientras que las variables independientes fueron la magnitud y tipo de la Consecuencia (A=B, A>B y A<B) y el tipo de Prueba (0h y 24h entre el entrenamiento y la prueba). El análisis estadístico se llevó a cabo a través de un ANOVA multivariante. El tamaño del efecto se calculó a través de un análisis de la proporción de varianza explicada y para la interpretación de la potencia se consideraron las reglas de Cohen (1988, en Aron & Aron, 2001): número de participantes por grupo y tipo de diseño (2x3).

Figura 1.

## Resultados

La Figura 2 muestra el porcentaje de elecciones para el contenedor-canasta A y se observa que los participantes eligieron la opción con la magnitud y tipo de consecuencia más reciente (canasta-contenedor B) si la prueba se realizaba inmediatamente después del entrenamiento en los tres grupos (A<B 0h, A=B 0h y A>B 0h). En cambio, si la prueba se presentaba 24h después del entrenamiento, los participantes elegían con base en la magnitud y tipo de consecuencia. Los participantes del grupo A<B 24 eligieron el contenedor-canasta B, con más vegetales (ocho lechugas) que la otra opción (tres zanahorias en el contenedor-canasta A). Los participantes del grupo A=B 24h eligieron de manera similar ambos contenedores-canastas, A y B, (igual número de vegetales para cada opción). Los participantes del grupo A>B 24h eligieron el contenedor-canasta A, con más vegetales que en la otra opción (ocho zanahorias). Lo que sugiere que los niños realizan una integración de las memorias de los contenedores A y B en base al tipo de consecuencia y magnitud.

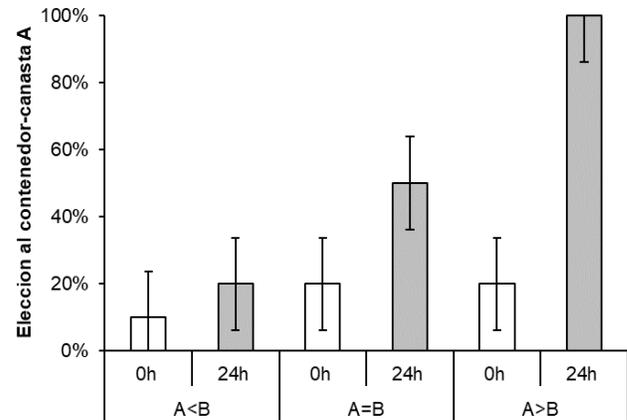


Figura 1. Porcentaje de elecciones para el contenedor-canasta A (canasta con zanahorias) en cada grupo. Las barras blancas representan a los grupos que realizaron la prueba inmediatamente después de la última experiencia y las barras grises representan los grupos que realizaron la tarea al día siguiente, después de 24 horas. Las llaves señalan las diferencias ( $p < 0.05$ ) entre grupos.

Para comprobar las diferencias en las preferencias de los participantes se realizó un ANOVA 3 (Grupo: A=B, A<B y A>B) x 2 (Prueba: 0h y 24h) que mostró diferencias significativas para la variable Grupo,  $F(2, 54) = 6.6951$ ,  $p < 0.002526$  y para la variable Prueba,  $F(1, 54) = 10.9756$ ,  $p < 0.001652$ ; así como significancia en la interacción de ambas variables,  $F(2, 54) = 6.6951$ ,  $p < 0.002526$ . Un análisis pos hoc (LSD,  $p > 0.05$ )

mostró que existen diferencias entre los grupos:  $A > B$  24h con los grupos  $A = B$  0h,  $A = B$  24h,  $A > B$  0h,  $A < B$  0h y  $A < B$  24h. Y entre los grupos  $A < B$  24h y  $A = B$  24h, tal y como se muestra en las llaves de la Figura 1. El tamaño del efecto se calculó a través de un análisis de la proporción de varianza explicada y para la interpretación de la potencia se consideraron las reglas de Cohen (1988, en Aron & Aron, 2001): número de participantes por grupo y tipo de diseño. Para la variable Grupo se encontró que el tamaño del efecto fue medio (potencia  $R^2 = 0.36$ ), el tamaño del efecto fue medio también para la variable Prueba (potencia  $R^2 = 0.36$ ), mientras que el tamaño del efecto de la interacción Magnitud de la Consecuencia\*Tipo de Prueba fue también medio (potencia  $R^2 = 0.4$ ).

En la Figura 1 se observa que las elecciones al contenedor A son iguales en los tres grupos:  $A > B$  0h,  $A = B$  0h y  $A < B$  0h que recibían la prueba al terminar el entrenamiento. Pero cambian gradualmente en los grupos  $A > B$  24h,  $A = B$  24h y  $A < B$  24h cuando la prueba se presentó a las 24h, siendo mayores en el grupo  $A > B$  24h, iguales para ambos contenedores en el grupo  $A = B$  24h y menores en el grupo  $A > B$  24h. Por lo que

el porcentaje de elecciones al contenedor A varía en función del momento de prueba y de la magnitud de la consecuencia.

En general los niños muestran preferencia por el contenedor en el que encontraron la consecuencia al final de la Fase 2 (recencia) y en la prueba demorada eligen el contenedor con mayor cantidad de vegetales independientemente del orden en el que se haya presentado el contenedor durante el entrenamiento (integración).

## Discusión

Los resultados muestran que los grupos que fueron probados de manera inmediata ( $A < B$  0h,  $A = B$  0h,  $A > B$  0h) eligieron la opción más reciente (contenedor-canasta B) sin importar la magnitud o tipo de consecuencia. Sin embargo, tras el paso del tiempo, en los grupos que recibieron la prueba después de 24h ( $A < B$  24h,  $A = B$  24h,  $A > B$  24h), hicieron su elección de acuerdo a la magnitud o tipo de consecuencia. Los participantes eligieron mayormente al contenedor-canasta B, con más vegetales (lechugas) en el grupo  $A < B$  24h. Mientras que, los participantes del grupo  $A = B$  24h

tuvieron similar preferencia para ambos contenedores-canasta (A y B), ya que contaron con igual número de vegetales en cada opción: tres zanahorias en el contenedor-canasta A y tres lechugas en el contenedor-canasta B. En el grupo A>B 24h, los participantes preferían el contenedor-canasta A, con más vegetales (zanahorias). Lo que puede ser descrito como la ocurrencia de un promedio dinámico de ambas memorias para obtener el mayor beneficio (Mazur, 1996)

Estos datos sugieren que los participantes hacen su elección basados en el paso del tiempo. Así, al realizar una elección inmediata ponderan aquellas magnitudes o consecuencia más recientes, ya que cuentan con el beneficio de la seguridad de la inmediatez. Sin embargo, tras el paso del tiempo, los participantes realizan sus elecciones con base en las magnitudes de cada opción obteniendo un mayor beneficio. Este resultado es coherente con la pérdida del efecto de orden, como cuando se disipa la recencia después de un intervalo de retención observado anteriormente en aprendizaje predictivo (Alvarado, Jara, Vila & Rosas, 2006).

Los resultados obtenidos son coherentes con las predicciones y

supuestos de la RPT (Devenport & Devenport, 1994). Ya que, desde esta perspectiva, el paso del tiempo permite diferenciar los valores subjetivos de cada experiencia, y expone la divergencia entre los niveles de recuperación de los grupos con igual magnitud de la consecuencia (grupos A=B) y aquellos grupos con diferentes magnitudes de consecuencias de las experiencias (grupos A>B y A<B). Por lo que estos resultados son coherentes con aquellos experimentos que muestran predicciones similares de la RPT (López-Romero, et al., 2010; López-Romero, et al., 2011). Así mismo, son acordes con la predicción de la RPT para la condición donde A<B, que no había sido evaluada anteriormente.

Una alternativa teórica para explicar estos resultados podría originarse en la interferencia proactiva o retroactiva entre las memorias de cada experiencia (Nelligan, 1969). Desde la interferencia proactiva se esperaría que el primer aprendizaje dificulte o inhiba la retención de un segundo aprendizaje (Spear, 1973). Por lo que, el paso del tiempo entre el entrenamiento y la prueba genera la memoria inicialmente aprendida. Desde este supuesto todos los grupos sin importar la magnitud de la consecuencia,

debiesen haber elegido la experiencia primera (contendor-canasta A). Sin embargo, las diferencias observadas entre en los grupos  $A=B$  24h y  $A>B$  24h, y  $A=B$  24h y  $A<B$  24, no pueden ser explicadas por esta idea. El caso de la interferencia retroactiva donde el segundo aprendizaje interfiere con la recuperación de la primera información, supone que tras el paso del tiempo se disipa la interferencia y ocurrirá la recuperación de la primera información aprendida (Bouton,1993). Sin embargo, este tipo de interferencia tampoco puede explicar la diferencia en la elección observada en los grupos  $A=B$  24h y  $A>B$  24h, porque predice que en ambos casos tras el paso del tiempo habrá igual nivel de recuperación.

En cambio, la RPT sugiere que la recuperación de la información después de un intervalo de retención, conlleva a la integración de todas las experiencias de aprendizaje. La recuperación en los grupos  $A=B$  24h es considerada como indiferencia, porque el paso del tiempo atenúa el valor de la recencia de la experiencia B y como ambas canastas cuentan con igual magnitud de consecuencia (tres zanahorias y tres lechugas u ocho zanahorias y ocho

lechugas), son igualmente elegibles. En el grupo  $A>B$  24h una vez disipada la recencia de la experiencia B al momento de la elección, los participantes consideran la diferencia de las magnitudes de cada tipo de consecuencia en ambas canastas (ocho zanahorias vs tres lechugas). Para el grupo  $A<B$  24, aunque la recencia se haya disipado, la magnitud de la consecuencia es mayor en la última experiencia (B, tres zanahorias vs ocho lechugas). Por tanto, el paso del tiempo permite diferenciar las experiencias a partir del beneficio que aportan. Lo que concuerda con la evidencia que sugiere que los intervalos de retención más largos disipan los efectos del orden y llevan a una integración de toda la información aprendida (Alvarado, *et al*, 2006).

La RPT permite en este tipo de preparaciones identificar: un contenido semántico (vegetales de un tipo u otro), un contenido espacial (la ubicación de estos vegetales en los contenedores-canastas) y un contenido temporal (el momento de la elección, inmediato o demorado). Y el hecho de que esta preparación sea realizable en una sola exposición como un evento memorable y desde una perspectiva egocéntrica. Hace

más fácil para los niños tener acceso a la representación de secuencias perceptivas (Russell & Hanna, 2012). Permitiendo que la recuperación de información ocurra de manera integrada en torno al participante. Dado que, es él quien manipula la pantalla, las canastas y vegetales, se facilitará el recuerdo del Qué apropiado (lechugas o zanahorias), de acuerdo al Dónde (contenedores A o B) y el Cuándo (inmediato o demorado).

A manera de conclusión, la RPT a partir de un modelo originalmente planteado para dar cuenta del forrajeo en animales, puede ser una herramienta útil que permite predecir la integración de memorias después del paso del tiempo

(Devenport, 1998). Así mismo, señala la importancia de la recencia en el recuerdo inmediato, la cual desaparece con el paso del tiempo para dar lugar a la elaboración de un promedio dinámico que permite la comparación de varias memorias integradas.

Por lo que la RPT parece ser un buen modelo no solo para explicar los cambios de elección de una parcela a otra en situaciones de forrajeo. Sino para dar cuenta de la recuperación de información que ocurre a partir de la integración de memorias del Que, Donde y Cuando de un evento, presentes en la memoria tipo episódica (Clayton & Dickinson, 1998).

## Referencias

Alvarado, A., Jara, E., Vila, J., & Rosas, J. M. (2006). Time and order effects on causal learning. *Learning and Motivation*, 37(4), 324-345. doi: 10.1016/j.lmot.2005.11.001

Alvarado, A., Juárez, R., Cabrera, R., Strempler, E., & Vila, J. (2012). Efectos del tiempo y del valor subjetivo de las experiencias en niños preescolares. *Acta de investigación psicológica*, 2(3), 868-877.

Aron, A., & Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Buenos Aires, Argentina: Prentice Hall/Pearson Educación.

Clayton, N. & Dickinson, A. (1998). Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature*, 395, 272-274. doi:10.1038/26216

Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, *114*, 80–99. doi: 10.1037/0033-2909.114.1.80

Devenport, J. A., & Devenport, L. D. (1993). Time-dependent decisions in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, *107*(2), 169. doi: 10.1037/0735-7036.107.2.169

Devenport, L. D. (1998). Spontaneous recovery without interference: Why remembering is adaptive. *Animal Learning & Behavior*, *26*(2), 172-181. doi: 10.3758/BF03199210

Devenport, J., & Devenport, L. (1998). Squirrel foraging behavior. In M. Harroway & G. Greenberg (Eds.), *Comparative psychology: A handbook* (pp. 513–519). New York: Garland Publishing. doi: 10.3758/BF03199210

Devenport, L. D., & Devenport, J. A. (1994). Time-dependent averaging of foraging information in least chipmunks and golden-mantled ground squirrels. *Animal Behaviour*, *47*(4), 787-802. doi: 10.1006/anbe.1994.1111

Devenport, L., Hill, T., Wilson, M., & Ogden, E. (1997). Tracking and averaging in variable environments: A transition rule. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *23*(4), 450. doi: 10.1037/0097-7403.23.4.450

Devenport, J. A., Patterson, M. R., & Devenport, L. D. (2005). Dynamic averaging and foraging decisions in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology*, *119*(3), 352. doi: 10.1037/0735-7036.119.3.352

López-Romero, L. J., García-Barraza, R., & Vila, J. (2010). Spontaneous recovery in human instrumental learning: Integration of information and recency to primacy shift. *Behavioural Processes*, *84*(2), 617-621. doi: 10.1016/j.beproc.2010.01.007

López-Romero, L. J., Alvarado, A., Tamayo, C., & Vila, J. (2011). La integración de experiencias pasadas y recientes determina la elección en humanos. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, *3*(1), 113-120.

López-Romero, L. J., Alvarado, A., Cabrera, R., Luna, D., & Vila, J. (2013). La elección en humanos como una función del valor subjetivo y distancia temporal de las experiencias previas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *13*(3).

Mazur, J. E. (1996). Past experience, recency, and spontaneous recovery in choice behavior. *Animal Learning & Behavior*, 24(1), 1-10. doi: 10.3758/BF03198948

Nelligan, M. (1969) *Psicología de la Inhibición*. Monterrey N. L. México. Herrero Hermanos.

Russell, J., & Hanna, R. (2012). A minimalist approach to the development of episodic memory. *Mind & Language*, 27(1), 29-54. doi: 10.1111/j.1468-0017.2011.01434.x

Spear, N. (1973). Retrieval of memory in animals. *Psychological Review*, 80 (3), 163-194. doi: 10.1037/h0034326

Strempler-Rubio, E., Vila, J., Alvarado, A., & Juárez, R. (2015). Evaluación de la Memoria Tipo Episódica en preescolares empleando una tarea con perspectiva egocéntrica. *Revista de Psicología*, 24(2). doi: 10.5354/0719-0581.2015.37650

Zamora, A. J., López, M. E., Vila, J., & Cabrera, R. (2012). Cantidad, lugar y tiempo determinan estrategias de búsqueda de alimento de palomas. *Acta de investigación psicológica*, 2(3), 858-867.

VERSIÓN PRE-PRUEBA