

*Integration of spatial and temporal memories in school children based on a foraging model**

Eneida Strempler-Rubio**
Angélica Alvarado***
Javier Vila****

- * Esta investigación fue realizada con el apoyo del proyecto IN304318 de la Dirección General de Apoyo Para Académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) otorgado al tercer autor durante 2018-2019. Contacto: Javier Vila, División de Investigación y Posgrado, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México 54096, México. Correspondencia: javila@campus.iztacala.unam.mx
- ** Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correspondencia: eneidastrempler@gmail.com
- *** Instituto Politécnico Nacional, México. Correspondencia: ascerena77@hotmail.com
- **** Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correspondencia: javila@campus.iztacala.unam.mx

La integración de memorias espacial y temporal en niños escolares a partir de un modelo de forrajeo*

Cómo citar este artículo: Strempler-Rubio, E., Alvarado, A., & Vila, J. (2018). La integración de memorias en niños escolares a partir de un modelo de forrajeo. *Tesis Psicológica*, 13(2), 102-114. <https://doi.org/10.37511/tesis.v13n2a7>

Recibido: 09 abril 2018
Revisado: 19 abril 2018
Aprobado: 12 diciembre 2018

ABSTRACT

Temporal Weighting Rule (TWR) is a foraging model that can make predictions about integration and comparison of long term memories. These predictions have been demonstrated in animals and humans. The aim of this study is to replicate and extend the TWR predictions in children, using a search-find virtual task with interactive figures. Preschooler's 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 a 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 of the consequence during first or second experience of training. The results showed that children made their choice based on the elapsed time, showing a dynamic average of both phases that showed a preference for the option of greater benefit. Results suggest that TWR allows describing and predicting memory integration of spatial and temporal events in animals and humans.

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

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: "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, indicando un promedio dinámico de ambas fases que evidencia preferencia por la opción de mayor beneficio. Los resultados sugieren que la RPT 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, forrajeo.

La Regla de Ponderación Temporal (RPT) deriva de la Psicología Comparada y está basada en estudios de forrajeo interesados en la representación espacial y temporal de ardillas (Devenport & Devenport, 1993; 1994). Este modelo sugiere que la elección a largo plazo de los organismos está mediada por el paso del tiempo. Supone que en la conducta de forrajeo, una vez que transcurre cierto tiempo, los organismos deben elegir entre parcelas distintas que tienen un valor de aprendizaje diferente, de manera que éstos 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 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 (Devenport, Hill, Wilson & Odgen, 1997). Inicialmente la memoria de la parcela visitada más recientemente obtendrá un mayor peso, pero al pasar el 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 determinará la elección observada. Así, la RPT supone la integración de las memorias pasadas con base en la

recencia o distancia temporal relativa y el valor subjetivo de cada experiencia.

Por lo anterior, 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 una elección indistinta 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, no obstante, 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, considera a ambos como parte de su valor subjetivo.

Se han realizado varios experimentos basados en las predicciones anteriormente expuestas de la RPT, 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, & Vila, 2012; López-Romero, Alvarado, Cabrera, Luna, & Vila, 2013). La observación de las predicciones de la RPT tanto en animales como humanos, sugiere que la integración de memorias propuesta en este modelo, puede constituirse en una herramienta útil para entender la recuperación de información espacial y temporal en participantes humanos.

Un estudio más reciente, (Strempler, Vila, Alvarado, & Juárez, 2015) ha mostrado la ocurrencia empírica de las dos predicciones mencionadas de la RPT ($A=B$ 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 una prueba inmediata eligen la experiencia más reciente (B), resultados similares a los observados con animales (e.g. Devenport & Devenport, 1998) y con participantes humanos (e.g. López-Romero, García & Villa, 2010). La ocurrencia del promedio dinámico a partir de un solo ensayo con cada experiencia, permite minimizar el papel de la memoria semántica, ya que cada vegetal y contenedor son presentados en una sola ocasión impidiendo su repaso (Strempler, Vila, Alvarado & Juárez, 2015). Mostrando así, que los resultados o respuesta no dependen de la cantidad de entrenamiento o repaso.

Sin embargo, ninguna investigación realizada hasta ahora ha explorado la predicción de la RTP, en la cual la experiencia B tenga un valor subjetivo mayor que la primera experiencia A. En esta manipulación se esperaría que los

organismos en una elección inmediata, elijan la opción B por ser la más reciente y después de un intervalo de tiempo, vuelvan a elegir B. Esta nueva elección de B se debería a que aún y cuando se haya disipado la recencia de B, al realizar un promedio dinámico de ambas experiencias, ésta seguiría siendo la de mayor valor subjetivo. Por tanto, en ambas pruebas se debe observar la elección a B, inicialmente por su recencia y posteriormente por tener un mayor beneficio o valor subjetivo. Resulta de interés una comparación de las tres condiciones mencionadas $A<B$, $A=B$ y $A>B$ en entrenamiento de un solo ensayo con cada experiencia, y con dos pruebas de elección, una inmediatamente después del entrenamiento y otra después de un intervalo de retención.

El objetivo inicial de este estudio fue replicar en niños preescolares las dos predicciones de la RPT demostradas anteriormente; $A= B$, $A>B$, con pruebas a las 0h y a las 24h (Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler & Vila, 2012; Strempler, Vila, Alvarado, & Juárez, 2015). Ampliando y contrastando estas predicciones de la RPT con una condición que no ha sido estudiada; variando el valor subjetivo de la experiencia B ($A<B$), en dos pruebas con diferentes intervalos de tiempo (0 y 24h), contrastándola con las otras dos condiciones evaluadas anteriormente ($A=B$ y $A>B$). Esta demostración proporciona evidencia importante sobre la aplicación de un modelo de forrajeo con animales en el estudio de la memoria a largo plazo (Devenport & Devenport, 1998) y su extensión a participantes humanos. Fundamentando así, el supuesto de que los procesos básicos de la memoria empleados en la búsqueda de alimento de los animales, están presentes en situaciones más complejas con humanos. Aportando desde los modelos de aprendizaje animal, al estudio de procesos cognitivos en humanos (Clayton & Emery, 2015).

Para cumplir con este objetivo se utilizó y adaptó la tarea de búsqueda- encuentra utilizada por Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler y Vila (2012) y Strempler, Vila, Alvarado y Juárez (2015). La tarea virtual involucró a partir de figuras interactivas, 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). Se experimentó una condición no evaluada anteriormente ($A < B$), en dos pruebas (0h y 24h), que se contrasta con las condiciones estudiadas anteriormente: $A = B$ y $A > B$ (Alvarado et al., 2012; Strempler et al., 2015). Observando, si los participantes realizan un promedio dinámico de sus experiencias al momento de su elección, tal como lo sugiere la RTP (Devenport & Devenport, 1993).

De acuerdo con el propósito planteado, se esperó concordancia entre los resultados y las investigaciones previas; mostrando que los participantes eligen el contenedor B en la nueva condición ($A > B$) tanto en la prueba 0h como en la de 24h. También que se observaran diferencias en la elección del contenedor B en las condiciones $A > B$ y $A = B$, tal como lo predicen 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 hacen un promedio dinámico, integrando las memorias de cada experiencia de aprendizaje en A y B considerando el tiempo relativo de su ocurrencia, eligiendo así, la mejor opción.

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 y consideraciones dispuestas en el Código Ético del Psicólogo (Sociedad Mexicana de Psicología, 2002). Que considera el consentimiento de padres y madres de los preescolares. Adicionalmente, 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 y asistían a escuelas preescolares en Teoloyucan, Estado de México. Recibieron una planilla de dibujos auto adheribles al final del experimento. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a grupos de diez.

Instrumentos

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 de etilvinilacetato 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). Se usó una funda blanca para computadora de felpa (40 centímetros de ancho y 32 centímetros de largo). Además se usó una mesa para niños de aproximadamente 100 centímetros x 110 centímetros de la base y 50 centímetros de alto, así como, dos sillas para niños de aproximadamente 50 centímetros de alto.

Procedimiento

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos $A = B$, $A > B$ y $A < B$ a su vez, cada

grupo fue dividido en 0 y 24h de acuerdo al momento en el que se presentaba la prueba de elección: A=B 0h, A=B 24h, A>B 0h, A>B 24h, A<B 0h y A<B 24h (10 participantes por grupo). Los participantes recibían una única exposición en cada fase 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). Se empleó un diseño experimental mixto, con factores intra y entre grupo, las condiciones empleadas para cada grupo se presentan detalladamente en la Tabla 1.

Tabla 1. Diseño Experimental

| Grupo | Fase 1 Experiencia A | Fase 2 Experiencia B | IR | Prueba |
|-------|-------------------------|-------------------------|-----|--------|
| A<B | A: *** | A: ∅ | 0h | A? |
| | B: ∅ | B: ++++++ | 24h | |
| A=B | A: *** | A: ∅ | 0h | B? |
| | B: ∅ | B: +++ | 24h | |
| A>B | A: ***** | A: ∅ | 0h | |
| | B: ∅ | 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 ∅ se refiere a la no disponibilidad del contenedor (sin consecuencia). Los vegetales en el contenedor-canasta A siempre fueron zanahorias (*); de igual manera los vegetales en contenedor-canasta B siempre fueron 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 B (tres). Los grupos A<B tuvieron menos zanahorias en el contenedor-canasta A (tres) que lechugas en el contenedor-canasta B (ocho). Cada grupo recibió un solo ensayo de entrenamiento en la Fase 1 y 2. Durante la prueba ambos contenedores estuvieron presentes durante un ensayo.
Fuente: Autores

Los participantes realizaron su elección en dos momentos, la prueba de elección se realizaba después del entrenamiento (A<B 0h, A=B 0h y A<B 0h) ó 24h después (A=B 24h, A>B 24h y A<B 24h). Y resolvieron la tarea a través de una

computadora con pantalla táctil e interactuaron con figuras de etilvinilacetato 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 cubrió el teclado con una funda blanca, 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 canasta que se encontraba disponible para ver su contenido fue señalada, de tal manera que sólo una de las canastas fue accesible y las demás no.

Se emplearon dos tipos de consecuencia y magnitud para hacer aumentar las diferencias entre cada experiencia (A ó B), pero ambas características de la consecuencia son consideradas como una sola variable. Esto debido a que la RPT requiere que cada experiencia A y B sea diferenciable entre si (Devenport & Devenport, 1998).

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 o lechugas de etilvinilacetato, con la misma figura y tamaño de las que habían aparecido en la pantalla. También entregó una canasta de tela fieltro, con medidas de 5.5 centímetros de ancho y 6 centímetros de largo del mismo color que la de la tarea virtual. El recipiente fue hecho de manera que los niños 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 un único ensayo, en la que los vegetales no estuvieron presentes: “Recuerdas qué ocurrió ayer cuando guardaste en el salón las lechugas y cuando guardaste las zanahorias”. Los participantes eligieron entre las canastas después de la pregunta: “¿Dónde están los vegetales que son mejores para el conejo Mumú?”.

Recolección de datos. Si la respuesta de los participantes fue favorable para las zanahorias (*) se codificó con 1; en cambio si los participantes eligieron las lechugas (+) se codificó con 0.

Análisis de los datos

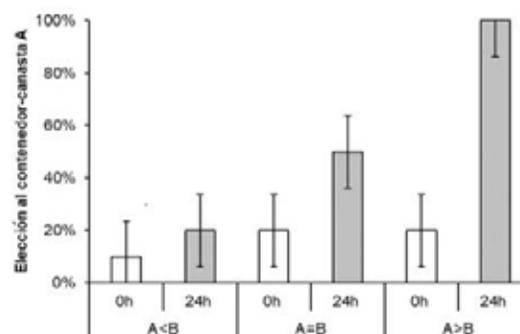
La variable dependiente fue el número de elecciones a cada contenedor-canasta (contenedor-canasta A con zanahorias y contenedor-canasta B con lechugas), se graficó el porcentaje de

elecciones al contenedor-canasta A. Mientras que las variables independientes fueron, las tres magnitudes (menor, igual y mayor) de cada consecuencia que daban nombre a cada grupo (A=B, A>B y A<B) y el intervalo de retención en el que se realizó la prueba de elección después del entrenamiento (0h y 24h) que dividió cada grupo (ver Tabla 1). El análisis estadístico se llevó a cabo a través de un ANOVA (3 grupos x 2 intervalos de retención). 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 citado por Aron & Aron, 2001): número de participantes por grupo y tipo de diseño.

Resultados

La Figura 1 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 con base en el tipo y magnitud de la consecuencia.

Figura 1. Porcentaje de elecciones para el contenedor-canasta A de cada grupo



Fuente: Autores

Se observaron diferencias estadísticas en las preferencias de los participantes mediante un ANOVA (3 Grupos: A=B, A<B y A>B) x 2 Pruebas: 0h y 24h) que mostró diferencias para la variable Grupo, ($F(2, 54) = 6.69, p < 0.002$) y para la variable Prueba, ($F(1, 54) = 10.97, p < 0.001$); así como significancia en la interacción de ambas variables, ($F(2, 54) = 6.69, p < 0.002$). Un análisis pos hoc (LSD, $p > .05$) mostró que existen diferencias en la elección de 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 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 citado por 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 no hay diferencia en la elección al contenedor-canasta A de los

participantes de los grupos: $A > B$ 0h, $A = B$ 0h y $A < B$ 0h que recibían la prueba inmediatamente después del entrenamiento. Pero cuando la prueba se realizó después de un intervalo de retención de 24h, los grupos $A > B$ 24h, $A = B$ 24h y $A < B$ 24h, el número de elecciones al contenedor A son 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 intervalo de retención 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). Lo que es coherente con resultados previos que han observado la pérdida del efecto del orden de cada experiencia después de un intervalo de retención (Alvarado, Jara, Vila, & Rosas, 2006) y con estudios previos de la RPT en participantes humanos (Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler & Vila, 2012; Strempler, Vila, Alvarado & Juárez, 2015).

Discusión

Los resultados muestran que los grupos que recibieron la prueba inmediatamente ($A < B$ 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, los grupos que recibieron la prueba después de un intervalo de retención 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 en su mayoría al contenedor-canasta B, con más vegetales en el grupo $A < B$ 24h. Mientras que los participantes del grupo $A = B$ 24h, tuvieron una preferencia similar para ambos

contenedores-canasta (A y B), ya que contaron con igual número de vegetales en cada opción. Y en el grupo $A > B$ 24h, los participantes preferían el contenedor-canasta A, con más vegetales. Este resultado puede ser descrito como un promedio dinámico de ambas memorias para obtener el mayor beneficio (López-Romero, Alvarado, Tamayo & Vila, 2011; Mazur, 1996).

Estos datos sugieren que los participantes hacen su elección considerando el paso del tiempo. Así, cuando hacen una elección inmediata ponderan aquellas magnitudes o consecuencias más recientes, por contar con la seguridad de lo inmediato. Sin embargo, tras el paso del tiempo, los participantes realizan sus elecciones con base en la magnitud o valor subjetivo de cada opción, obteniendo un mayor beneficio. Este resultado es coherente con la pérdida del efecto de orden, cuando se disipa la recencia después de un intervalo de retención observado anteriormente en aprendizaje predictivo (Alvarado, Jara, Vila & Rosas, 2006).

Los hallazgos del presente experimento son similares a los obtenidos en estudios previos que han evaluado la RTP en humanos (Alvarado, Juárez, Cabrera, Strempler & Vila 2012; López-Romero, Alvarado, Tamayo & Vila, 2011; Strempler, Vila, Alvarado & Juárez, 2015). Adicionalmente, los resultados de los grupos $A < B$ 0h y $A < B$ 24h, que no habían sido estudiados anteriormente, cumplen con las predicciones de la RPT, debido a que la preferencia mostrada por el contenedor-canasta B es constante en los dos valores del intervalo de retención. Así las elecciones de los participantes, observadas en las pruebas son coherentes con las predicciones y supuestos de la RPT (Devenport & Devenport, 1994). 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 $A<B$).

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). Así, el paso del tiempo al aumentar el intervalo de retención entre el entrenamiento y la prueba generaría la memoria inicialmente aprendida (primacía). Desde este supuesto todos los grupos sin importar la magnitud de la consecuencia, mostrarían la misma preferencia por la primera experiencia (contenedor-canasta A). Sin embargo, las diferencias observadas entre los grupos $A=B$ 24h y $A<B$ 24h, 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 el paso del tiempo disipa la interferencia y ocurre entonces la recuperación de la primera información aprendida (López-Romero, García-Barraza & Vila, 2010; Bouton, 1993). Este tipo de interferencia tampoco explica la diferencia en la elección observada entre los grupos $A=B$ 24h y $A<B$ 24h, porque de acuerdo con esta idea, ambos grupos tras el paso del tiempo tendrían una preferencia similar por A. Dicha similitud ocurriría debido que se disipa la recencia de la memoria de la segunda experiencia B. Sin embargo, los presentes resultados muestran diferencias en la elección de A para ambos grupos. En razón de lo anterior, los resultados sugieren que no es el orden de las experiencias el determinante de la elección después de un intervalo de retención, sino una integración de ambas fases que considera no sólo el momento de la prueba, si no otras características de cada experiencia.

Por su parte, 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 elección de los grupos $A=B$ 24h puede ser 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), 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) eligiendo la experiencia A. Mientras que, para el grupo $A<B$ 24h, aun cuando se haya disipado la recencia, la magnitud de la consecuencia es mayor en la última experiencia (B, tres zanahorias vs ocho lechugas) eligiendo B. Por tanto, el paso del tiempo permite diferenciar y comparar cada experiencia a partir del beneficio que aporta. Lo que concuerda con la evidencia que sugiere que los intervalos de retención más largos disipan los efectos del orden y llevan a la integración de toda la información aprendida (Alvarado, Jara, Vila & Rosas, 2006).

Los presentes resultados resaltan que, siendo esta una tarea experimental realizada en una sola exposición con un solo evento memorable desde una perspectiva egocéntrica, se hace más fácil para los niños tener acceso a la representación de secuencias perceptivas (Russell & Hanna, 2012). De esta manera, el recuerdo de una experiencia de aprendizaje, ocurre de manera integrada en torno al participante, dado que es él quien manipula la pantalla, las canastas y los vegetales, facilitando el recuerdo de un “qué apropiado” (lechugas o zanahorias), considerando además, un “dónde” (contenedores-canasta A o B) y “cuándo ocurrió” (inmediato o demorado).

Así, el estudio de la RPT permite identificar: un contenido semántico (cantidad y tipo de vegetales), un contenido espacial (la ubicación de estos vegetales en los contenedores-canastas) y un contenido temporal (el momento de la elección; inmediato o demorado). Por lo que, los presentes resultados sugieren un procedimiento útil para el estudio comparado de la memoria tipo episódica en animales y humanos, en tanto define procedimentalmente el recuerdo del “Qué, Dónde y Cuándo”, requeridos para el estudio de este tipo de memoria (Clayton & Dickinson, 1998; Crystal, 2018), siendo la RTP en humanos una aproximación válida para el estudio de la memoria tipo episódica en niños (Strempler, Alvarado & Vila, 2017).

A manera de conclusión, la RPT es un modelo originalmente planteado para dar cuenta del forrajeo

en animales, pero puede ser una herramienta útil que permite predecir la integración de memorias después del paso del tiempo (Devenport, 1998; Strempler, Vila, Alvarado & Juárez, 2015). 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.

La RPT, parece ser una buena aproximación no sólo para explicar los cambios en la elección de una parcela a otra en situaciones de forrajeo, si no para dar cuenta de la recuperación de información que ocurre a partir de la integración de memorias del “Qué, Dónde y Cuándo” de un evento, que están presentes en la memoria tipo episódica de animales y humanos (Clayton & Dickinson, 1998; Strempler-Rubio, Alvarado & Vila, 2017).

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: Pearson Educación.
- Clayton, N., & Dickinson, A. (1998). Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature, 395*, 272-274. doi:10.1038/26216
- Clayton, N. S., & Emery, N. J. (2015). Avian models for human cognitive neuroscience: a proposal. *Neuron, 86*(6), 1330-1342. doi.org/10.1016/j.neuron.2015.04.024
- Crystal, J. D. (2018). Animal Models of Episodic Memory. *Comparative Cognition & Behavior Reviews, 13*, 105-122. doi: 10.3819/CCBR.2018.130012
- 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), 169-173. 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), 450-460. 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), 352-358. 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), 329-337.
- 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: 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
- Sociedad Mexicana de Psicología. (2002). *Código Ético del Psicólogo*. Recuperado de http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi_bioetica_codigoeti.php
- Spear, N. (1973). Retrieval of memory in animals. *Psychological Review*, 80(3), 163-194. doi: 10.1037/h0034326
- Strempler, 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), 1-13. doi: 10.5354/0719-0581.2015.37650
- Strempler-Rubio, E., Alvarado, A., & Vila, J. (2017). Flexibilidad de la memoria tipo episódica en niños preescolares: tiempo y consecuencia. *Acta de investigación psicológica*, 7(3), 2775-2782. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.aippr.2017.11.006>
- 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.