

Modulación de la Interferencia y la Ansiedad en la Recuperación de Esquemas Implícitos a través de la Memoria de Trabajo

Modulation of Interference and Anxiety in the Retrieval of Implicit Schemas through Working Memory

Recepción del artículo: 09-06-2022 | Aceptación del artículo: 28-06-2022

Diego Piñeyro 

Centro de Investigaciones en Neurociencias e Inteligencia Artificial Aplicadas a la Defensa (CINIAD) Universidad de la Defensa Nacional/ Universidad de Buenos Aires, (Argentina)
diegopiney@gmail.com

Susana Celeste Azzollini 

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)/ Universidad de Buenos Aires/Universidad de la Defensa Nacional, (Argentina)
susana1060@yahoo.com.ar

Resumen

Se llevó adelante un estudio experimental en una muestra de 44 sujetos adultos para probar los efectos de la amplitud de la memoria de trabajo (AMT) y de la carga de interferencia proactiva (IP), sobre los niveles de ansiedad experimentados y la capacidad para inhibir esquemas implícitos. Para tal fin se diseñó el instrumento ESTRELLA, una versión digitalizada con tecnología Arduino de la prueba de dibujo en espejo utilizada para medir memoria procedimental por Brenda Milner (Ferrerres, 2016; Fraisse, 1954; Milner et al., 1998; Pinel, 2001), también utilizada para medir el potencial de aprendizaje de praxias motoras (Piñeyro, 2015). Se midió el efecto que tuvo el nivel de sorpresa experimentado durante la realización de la tarea sobre la capacidad de inhibición de esquemas procedimentales implícitos desajustados que interfieren durante la tarea. Los resultados indican que la AMT incide en la capacidad de inhibición de IP y modula los niveles de ansiedad, mientras que el efecto sorpresa facilitaría un proceso de reconsolidación que permitiría la adecuación o reestructuración de los esquemas implícitos desajustados.

Para referenciar este artículo:

Piñeyro, D. y Azzollini, S. C. (2022). Modulación de la Interferencia y la Ansiedad en la Recuperación de Esquemas Implícitos a través de la Memoria de Trabajo. *Revista ConCiencia EPG*, 7(2), 130-164.
<https://doi.org/10.32654/CONCIENCIAEPG.7-2.8>

Autor corresponsal: Diego Piñeyro. Email: diegopiney@gmail.com

Palabras Clave: Esquemas Implícitos, Memoria de Trabajo, Interferencia proactiva, Ansiedad.



Abstract

An experimental study was carried out on a sample of 44 adult subjects to test the effects of working memory span (WMA) and proactive interference load (IP), on the levels of anxiety experienced and the ability to inhibit implicit schemes. For this purpose, the ESTRELLA instrument was designed, a digitized version with Arduino technology of the mirror-drawing test used to measure procedural memory by Brenda Milner (Ferrerres, 2016; Fraisse, 1954; Milner et al., 1998; Pinel, 2001), also used to measure the learning potential of motor practices (Piñeyro, 2015). The effect of the level of surprise experienced during the performance of the task on the inhibition capacity of maladjusted implicit procedural schemas that interfered during the task was measured. The results indicate that AMT influences the inhibition capacity of IP and modulates anxiety levels, while the surprise effect would facilitate a reconsolidation process that would allow the adjustment or restructuring of maladjusted implicit schemas.

Key Words: Implicit Schemas, Working Memory, Proactive Interference, Anxiety.

Introducción

Actualmente son escasas las investigaciones en el área de las neurociencias que vinculan los constructos de interferencia proactiva, memoria de trabajo y ansiedad en tareas que utilizan información

puramente implícita. Las mediciones habitualmente utilizadas, principalmente para el estudio de las funciones inhibitorias, conllevan por la naturaleza de las tareas elegidas (donde intervienen procesos tanto implícitos como deliberados) impurezas que pueden afectar la validez de los resultados, por lo que se requiere del desarrollo de nuevos protocolos más simples y fiables (Friedman & Miyake, 2004).

El constructo interferencia proactiva hace referencia al grado en el que se utiliza involuntariamente información inadecuada que fue previamente aprendida en contextos similares al actual, a la hora de llevar adelante procesos cognitivos vinculados a la toma de decisiones, resolución de problemas y comportamientos de adaptación (Keppel & Underwood, 1962; Piñeyro, 2013a, 2010; Ruiz Vargas, 2000). El aprendizaje de nuevas habilidades se ve facilitado por información de previos aprendizajes análogos, donde a través de procesos de generalización o transferencia de esquemas aprendidos se adapta la información previa facilitando el aprendizaje de la nueva situación (Bartlett, 1932; Gómez, 2005; Watson & Rayner, 1920). Sin embargo, bajo ciertas circunstancias la experiencia previa puede dificultar la consolidación de un nuevo aprendizaje a través del fenómeno de interferencia proactiva (Keppel & Underwood, 1962), siendo su efecto más preponderante para aquellas tareas que se realizan automáticamente (Piñeyro, 2013a; Ruiz Vargas, 2000). Específicamente, lo que caracteriza a este constructo, son las dificultades para inhibir información imprecisa en relación con el procesamiento

actual proveniente de esquemas de memoria previamente almacenados, siendo la capacidad de inhibición de interferencia proactiva la manera en que puede operacionalizarse. Se parte de la hipótesis de que esta variable permitiría comprender mejor los procesos subyacentes que determinan el incremento en los niveles de ansiedad, dado que las dificultades para reestructurar, reaprender y modificar comportamientos pueden ser consideradas como la consecuencia de una dificultad para inhibir información desadaptativa previamente aprendida, dificultando así el procesamiento de otra nueva que se ajusta mejor a la situación actual y al comportamiento o conducta que se desea alcanzar. Consistente con este enfoque del problema son los estudios conductuales sobre extinción de respuesta de miedo y ansiedad revisados por Bouton (2004), quien propone mejorar la explicación de este fenómeno pensándolo como el resultado de una modulación contextual generada por una forma de un aprendizaje inhibitorio que actúa retroactivamente sobre el aprendizaje disfuncional original. Desde esta perspectiva, todo trastorno de ansiedad estaría mediado por las dificultades que tienen quienes lo padecen para inhibir la interferencia proactiva de información inadecuada y previamente adquirida. De esta manera, los mecanismos que determinan la falta de control podrían ser mejor entendidos para explicar la fluctuación de niveles de ansiedad. Vale recordar que el control cognitivo tiene que ver con la habilidad de regular los pensamientos y las acciones en concordancia con la representación interna de la conducta meta a realizar (Braver, 2012; Yang et al., 2018), y que la falta de

control y predictibilidad sobre el ambiente, nuestros pensamientos, emociones y conductas es uno de los componentes principales de los trastornos de ansiedad (American Psychiatric Association, 2002; Caballo, 1997). El fenómeno de interferencia proactiva se experimenta como falta de control (Macizo et al., 2006; Piñeyro, 2013a, 2010; Soriano et al., 2004) y eleva los niveles de ansiedad (cuando no puede ser inhibido). Otros estudios relacionan estas variables en una dirección diferente, donde la ansiedad es la que determina los niveles de interferencia proactiva y control; específicamente establecen que los sujetos con elevados niveles de ansiedad rasgo presentan mayores dificultades de control atencional para inhibir información irrelevante como consecuencia de una reducción del control *top down* sobre distractores relacionados con amenazas (Ansari & Derakhshan, 2011; Bishop, 2009; Eysenck et al., 2007; Fales et al., 2008), ya sea por un fenómeno de interferencia retroactiva o proactiva (Moore et al., 2016; Yang et al., 2018).

La amplitud de la Memoria de Trabajo (Baddeley, 1986; Baddeley et al., 1975; Baddeley & Hitch, 1974) ha sido relacionada con la susceptibilidad a la interferencia en pruebas de memoria semántica y episódica (Macizo et al., 2006; Piñeyro, 2010; Soriano et al., 2004), y más recientemente en tareas procedimentales, en las que intervienen procesos de información de naturaleza implícita donde, los sujetos que tienen una menor amplitud de memoria de trabajo, presentan mayores dificultades para inhibir la interferencia proactiva que provoca información irrelevante y desajustada, previamente

adquirida en situaciones contextualmente similares, para la toma de decisiones y la ejecución de tareas (Piñeyro, 2013a).

El presente estudio fue diseñado para profundizar la comprensión sobre los efectos que tiene la amplitud de la memoria de trabajo (Baddeley, 1986, 1996, 2000; Baddeley et al., 1975; Baddeley & Hitch, 1974; Burin et al., 2004; Burin & Duarte, 2005; Daneman & Carpenter, 1980; Friedman & Miyake, 2004; Kessels et al., 2008; Logie et al., 1990; Logie & Marchetti, 1991; Macizo et al., 2006; Miyake et al., 2000, 2001; Pastells & Roca, 2003) sobre la capacidad de inhibición de fenómenos de interferencia proactiva (Choi et al., 2018; Engle et al., 1999; Hamilton & Martin, 2007; Jonides & Nee, 2006; Kane & Engle, 2000; Keppel & Underwood, 1962; Marton et al., 2014; Moore et al., 2016; Nairne et al., 1997; Piñeyro, 2010; Rosen & Engle, 1998; Soriano et al., 2004; Swick et al., 2017; Verwoerd et al., 2009; Wickens et al., 1963; Woud et al., 2019), incorporando al diseño los aspectos fenomenológicos relacionados con la ansiedad asociados al proceso inhibitorio (Ali & Hasan, 2010; Ansari & Derakhshan, 2011; Barlow, 2004; Bishop et al., 2004; Bishop, 2009; Borkovec & Costello, 1993; Darke, 1988; Elsey & Kindt, 2017; Eysenck et al., 2007; Eysenck & Calvo, 1992; Fales et al., 2008; Fonseca-Pedrero et al., 2012; Furlan et al., 2009; Gómez-Núñez et al., 2017; Heeren et al., 2016; Liu et al., 2020; MacLeod & Donnellan, 1993; Mao et al., 2018; Moore et al., 2016; Vyas et al., 2002; Yang et al., 2018).

Se decidió llevar adelante una investigación en dos etapas: la Etapa A focalizada en el diseño y la construcción de

un instrumento apropiado para los propósitos del estudio, y la Etapa B determinada por el desarrollo de un cuasi-experimento en el que se utilizó el instrumento diseñado. Partiendo de la idea de que los trastornos y problemas para el manejo de la ansiedad se manifiestan como dificultades para mantener el control sobre los pensamientos, emociones y conductas se diseñó una tarea en la que se maximiza la varianza primaria de la carga de interferencia proactiva, generando condiciones controladas de pérdida de control sobre la conducta evaluada. De esta forma, se obtuvieron mediciones más puras en cuanto a la capacidad de inhibición de esquemas completamente implícitos, con un mayor grado de acercamiento a las situaciones reales de los comportamientos ansiosos dentro de un marco ético, aportándole así una mayor validez ecológica a los resultados obtenidos.

Etapa A: Desarrollo de un Instrumento Digital para Medir la Capacidad de Inhibición de Interferencia Proactiva en Esquemas Implícitos

Diseño y Construcción del Instrumento

Se partió de una tarea originalmente diseñada para evaluar transferencia bilateral del aprendizaje (Fraisse, 1954), posteriormente utilizada por Brenda Milner para evaluar la memoria procedimental de su famoso paciente HM (Ferreres, 2016; Milner et al., 1998; Pinel, 2001), la cual implica dibujar una estrella en una hoja de papel, pudiendo observar los movimientos de la mano a través de un

espejo que invierte la coordinación visoespacial, intentando mantener el trazo dentro de un contorno de líneas que hacen de guía.

En la tarea se les pide a los sujetos que completen el dibujo mirando el espejo, sin levantar el lápiz, con la mejor precisión posible para evitar que el trazo se salga del contorno establecido por las líneas de la estrella dibujada, intentando completar la tarea en el menor tiempo posible. Dibujar en espejo por primera vez altera la motricidad fina en un grado muy alto y es fácilmente observable, esto se debe a que los movimientos automáticos de la mano irrumpen involuntariamente en un sentido contrario al que se pretende, interfiriendo con los propios objetivos, experimentándose una sensación de pérdida de control sobre el manejo del cuerpo que incrementa los niveles de ansiedad, situación que requiere de una inhibición de los esquemas habituales de coordinación visomotriz -ampliamente consolidados- para ejecutar un esquema nuevo de información antagónica. Si bien en la prueba original en papel se puede cronometrar el tiempo que demanda completar un ensayo, la medición de los errores -considerados como los trazos en lápiz dibujados por fuera del contorno de la estrella- resulta imprecisa y difícil de cuantificar. La longitud de estos trazos curvos tipo bodoque representan la dificultad para inhibir un esquema inadecuado, el problema es que la medición de esa longitud requiere un trabajo artesanal muy laborioso y poco fiable. Como opción se pensó en diseñar una versión que transforme la información analógica a digital de la performance alcanzada, para

así obtener una serie de medidas cuantitativas fiables que de forma automatizada tabulen los valores de los errores y el tiempo de ejecución por ensayo, pudiendo por programación integrar estas mediciones en una función matemática que permite establecer las curvas de aprendizaje entre ensayos.

El diseño del nuevo instrumento, denominado “Estrella” por conservar la forma del dibujo original, está formado básicamente por tres componentes o módulos: el primero es un sensor que capta los movimientos de la mano indicando mediante un pulso cada error cometido cuando el trazo se sale de los contornos de la pista de la estrella, el segundo es un conversor que actúa como interfase digital para procesar la información de los pulsos del módulo sensor y volcarla en un ordenador, el tercero es una planilla programada en Excel que incorpora los datos recibidos desde la interfaz, los tabula y los procesa para representar los valores finales y las gráficas. (Ver figura 1 y 2)

Figura 1

Esquema de Componentes del Instrumento Estrella

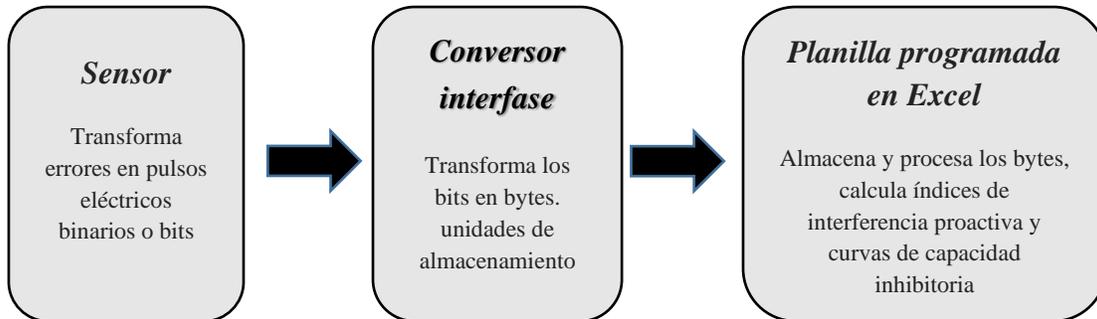
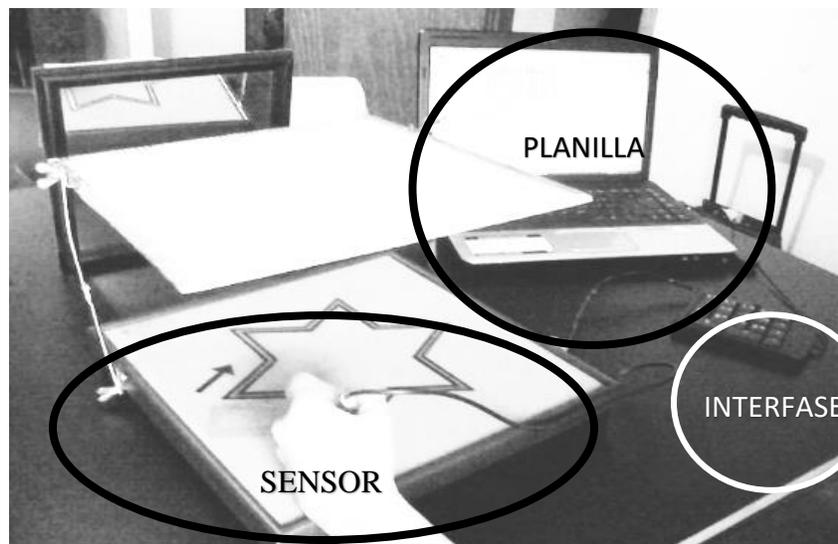


Figura 2

Componentes del Prototipo Instrumento Estrella



A través del *sensor* se captan los movimientos del lápiz cuando se sale y se ingresa al contorno de la estrella, en este caso no se usa papel sino una pista de cobre sobre la cual se desliza un “lápiz” especial que tienen una punta conductora de electricidad, también de cobre, que hace contacto con la pista. A través de las mismas circula una mínima corriente eléctrica de 100ma, con una tensión de 5volts de

corriente continua, ambos valores (similares al de 3 pilas conectadas en serie) son totalmente inofensivos e imperceptibles para el usuario.

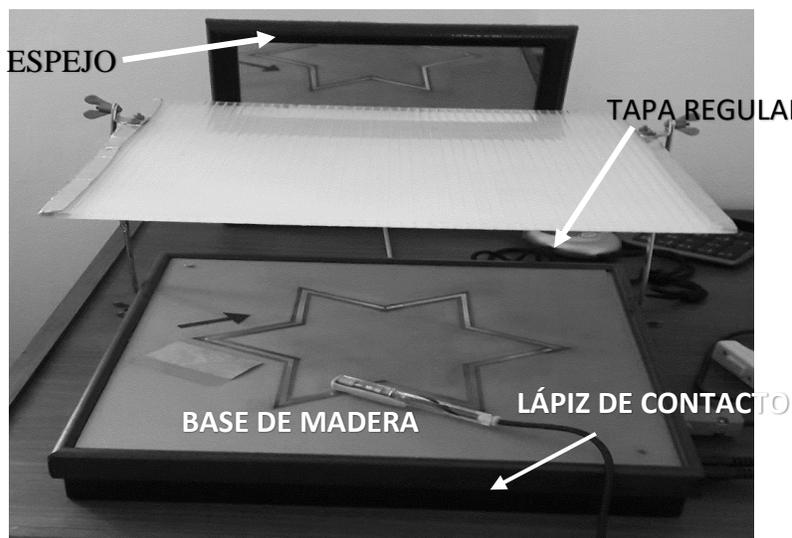
La base del módulo sensor se construyó en madera, con el agregado de una tapa articulada de policarbonato con altura y desplazamiento de profundidad regulable, de esta forma se regula la misma

para impedir la visión directa sobre la mano y asegurar que la percepción de los

movimientos sea únicamente a través del espejo. (Ver Figura 3.

Figura 3

Imagen del Sensor

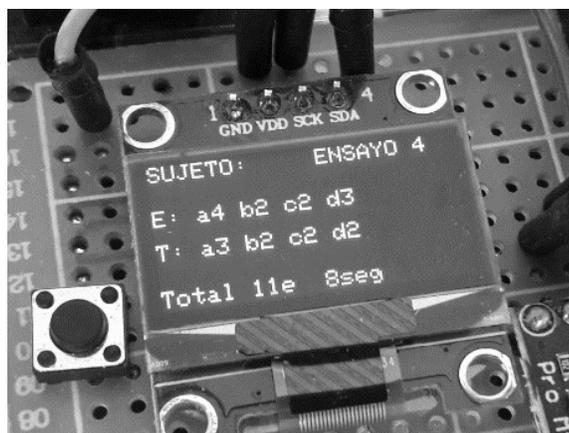


Se efectuó un estudio piloto con 12 sujetos adultos para establecer la fiabilidad del instrumento y la capacidad de aprendizaje en ocho ensayos consecutivos

(Piñeyro, 2015). Se diseñó la Interfase utilizando tecnología Arduino, pudiendo ser reconocida la Estrella por Windows como un periférico. (Ver figura 4).

Figura 4

Display del Módulo Interfase con Datos de Un Ensayo



El tercer componente es una planilla de cálculo Excel programada para almacenar los errores y los tiempos en cada ensayo. Los datos ingresan automáticamente en la planilla, la cual por programación calcula las curvas de aprendizaje entre ensayos para los errores, el tiempo y una medida que combina ambas operacionalizaciones en la función $P=T*(E+1)$, donde P es la performance del ensayo, T es el tiempo de ejecución y E la cantidad de errores del ensayo.

Etapas B: Incidencia de la Memoria de Trabajo y las Expectativas sobre la Interferencia y la Ansiedad en una Tarea de Recuperación de Memoria Implícita

Método

Diseño: Se llevaron adelante estudios descriptivos, experimentales univariados y factoriales. Se realizaron dos análisis factoriales 2 x 2 tomando como variables independientes a la amplitud de la memoria de trabajo (Baja y Alta) y la carga de interferencia proactiva (Con carga: ensayo en espejo, y Sin carga: ensayo al derecho); para el primero se tomó como variable dependiente la capacidad para inhibir la IP, mientras que en el segundo se evaluaron los efectos de las variables independientes mencionadas sobre la reactividad ansiosa predominantemente fisiológica. Adicionalmente, se evaluó la incidencia de la variable sorpresa (VI) sobre la tasa de aprendizaje alcanzada entre el primer y segundo ensayo de dibujo con carga de interferencia.

Participantes: Se trabajó con una muestra no probabilística ($N=44$) de

sujetos de ambos sexos, 36.4% de mujeres y un 63.6 % de hombres, adultos jóvenes de entre 18 y 50 años, con una edad promedio de 35 años. Todos los sujetos incluidos tenían estudios secundarios completos y no presentaban (o desconocían tener) algún tipo de trastorno o discapacidad relacionada con la visión, audición, la motricidad o la memoria. Con respecto a los problemas de memoria, solo se excluyeron aquellos sujetos que tuvieran un trastorno diagnosticado por un profesional.

Instrumentos: La variable independiente amplitud de la memoria de trabajo se operacionalizó utilizando el subtest Ordenamiento de Números-Letras de la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler - Tercera Edición, WAIS III (Wechsler, 2002). A través de una manipulación natural, tomando como parámetro la media de la muestra evaluada, se conformaron los grupos de Alta y Baja amplitud.

La variable Expectativas de Dificultad se evaluó inmediatamente después de explicar la tarea de dibujo a realizar, antes de comenzar con la misma, tanto en el primer ensayo de dibujo en espejo como en el primero de dibujo al derecho, mediante el siguiente enunciado: “Si tuvieras que describir el grado de dificultad de la tarea que estás por realizar: ¿Qué tan difícil crees que te va a resultar en una escala de 0 a 10? Considerá que 0 sería igual a nada difícil y 10 sería el equivalente a extremadamente difícil”. A su vez, la variable Dificultad Percibida se evaluó inmediatamente después de realizar el primer ensayo en espejo y al derecho, mediante el siguiente enunciado: “Después de realizar este ensayo:

¿Qué tan difícil crees que te resultó hacerlo en una escala de 0 a 10? Recordá que 0 sería igual a nada difícil y 10 sería el equivalente a extremadamente difícil.”

Utilizando las dos mediciones anteriores se pudo calcular la variable Nivel de Sorpresa, la cual se operacionalizó mediante la sustracción entre los valores obtenidos en las variables Expectativas de Dificultad y Dificultad Percibida para cada uno de los ensayos.

Nivel de Sorpresa = Expectativas de Dificultad – Dificultad Percibida

La variable Ansiedad Estado se evaluó utilizando la sub-escala para tal fin del Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo [STAI] (Fonseca-Pedrero et al., 2012; Guillén Riquelme, 2014; Spielberger et al., 1982). Mientras que la Reactividad Ansiosa Predominantemente Cognitiva y Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica se evaluaron con la escala resumida de Auto percepción del Estado Emocional (APEEM; Piñeyro, Azzollini, et al., 2019; Piñeyro, 2018; Piñeyro & Azzollini, 2016), aplicada considerando el recuerdo específico del ensayo reciente.

Para operacionalizar la carga y la capacidad de inhibición de interferencia proactiva en tareas de recuperación de esquemas implícitos se utilizó el instrumento denominado Estrella diseñado en la etapa anterior.

Procedimiento: Los sujetos fueron evaluados en forma individual en un ambiente silencioso y bien iluminado. Antes de ser evaluados se les informó que los

resultados serían anónimos y que no tendrían devolución de los mismos, pudiendo retirarse de la prueba en el momento que quisieran. En primer lugar, se evaluó la amplitud de la memoria de trabajo con el subtest del WAIS III “Ordenamiento de Números-Letras”. Luego se evaluó la capacidad de inhibición de interferencia utilizando el instrumento Estrella en cuatro ensayos consecutivos bajo dos condiciones aplicadas aleatoriamente para contrabalancear el orden de las pruebas, de forma tal que la mitad de los sujetos comenzaron por resolver dos ensayos de dibujo al derecho (con visión directa) seguidos de dos ensayos de dibujo en espejo, mientras que el otro grupo realizó la tarea con el orden invertido de los ensayos.

Las instrucciones fueron las siguientes: *“Ahora, cuando te dé la orden, te voy a pedir que realices la siguiente tarea, utilizando este lápiz electrónico (se muestra el lápiz) tenés que dibujar con tu mano hábil siguiendo el contorno de la estrella hasta completar la misma, partiendo de este punto de inicio (se señalaba el punto de inicio del segmento A), hasta completar una vuelta y volver al punto de partida siguiendo el sentido que indica la flecha (se señalaba la flecha dibujada en la estrella). Te pido que completes la tarea sin levantar el lápiz, en el menor tiempo posible y con la mejor precisión que puedas. El lápiz electrónico tiene que deslizarse por la pista de cobre, cada vez que te salgas de la pista, o levantes el lápiz la máquina te contará un error (se modelaba mientras se explicaba). Una condición importante es que no puedes ver tu mano de forma directa (se señalaba la tapa que cubría la mano), podrás ver tus movimientos a través del espejo”* Antes de

comenzar el ensayo se realizaba la pregunta correspondiente a las Expectativas de Dificultad de la tarea (ver apartado Instrumentos). Luego se regulaba el espejo para asegurar que el sujeto viera adecuadamente y se activaba la Interfase del instrumento Estrella para comenzar con el primer ensayo.

Terminado el primer ensayo, se evaluó la Percepción de Dificultad sobre la tarea realizada, la Ansiedad Estado, la Reactividad Ansiosa Predominantemente Cognitiva y Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica. Para el caso de estas dos últimas variables, se evaluó la reactividad específica para el recuerdo del ensayo reciente.

Seguidamente, se evaluó la *performance* en un segundo ensayo de dibujo en espejo. Terminado el mismo se brindaban las instrucciones para realizar un tercer ensayo al derecho (con visión directa de la mano): *“Ahora te pido que realices un nuevo ensayo, esta vez podrás ver tu mano en forma directa sin el espejo.”* Antes de comenzar el tercer ensayo (el primero al derecho) se realizaba la pregunta correspondiente a las Expectativas de Dificultad de la tarea. Terminado el primer ensayo al derecho se evaluaba la Percepción de Dificultad sobre la tarea realizada, la Ansiedad Estado, y la Reactividad Ansiosa Predominantemente Cognitiva y Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica para el recuerdo del ensayo reciente. Finalmente, se evaluó la *performance* de un cuarto ensayo de dibujo al derecho.

Vale la aclaración de que como se decidió contrabalancear el orden de las pruebas la mitad de los sujetos recibió las instrucciones con el orden alterado, de forma tal que comenzaron con dos ensayos de dibujo al derecho seguidos de dos ensayos de dibujo en espejo.

Análisis de Datos: Los datos fueron analizados estadísticamente con el soporte técnico del software SPSS 15.0 versión castellana. Se realizaron análisis bivariados (ANOVA, prueba t) y multivariados en función del nivel de medición de las variables. Se aceptó un nivel de significación $p < 0.05$.

Resultados

Se realizó un primer análisis factorial 2×2 tomando como variables independientes a la amplitud de la memoria de trabajo (Baja y Alta) y la carga de interferencia proactiva (Con carga: ensayo en espejo, y Sin carga: ensayo al derecho). Se tomó como variable dependiente la *performance* alcanzada en el primer ensayo de dibujo considerando la cantidad de errores y el tiempo para completar cada ensayo [Tiempo \times (Errores +1)]. Todos los sujetos realizaron cuatro ensayos con el orden de las pruebas contrabalanceado para controlar los efectos del error progresivo, de forma tal que la mitad de la muestra comenzó con dos ensayos de dibujo al derecho seguidos de dos ensayos de dibujo en espejo mientras que la otra mitad comenzó por los dos ensayos en espejo seguidos de los dos al derecho. (Ver en la Tabla 1 los datos descriptivos.)

Tabla 1

Descriptivos Factorial 2 x 2: Memoria de Trabajo x Interferencia

	Memoria de Trabajo:		M	SD	N
	1 Baja	2 Alta			
<i>Primer ensayo al derecho: Sin Interferencia</i>	1		461.00	300.07	20
	2		383.16	420.34	24
	Total			418.54	368.55
<i>Primer ensayo en espejo: Con Interferencia</i>	1		63316.70	92387.29	20
	2		4767.58	2923.40	24
	Total			31380.81	68159.48

Los resultados indican que hay efecto principal de la amplitud de la memoria de trabajo, $F(1)=9.703$; $p=.003$, de forma tal que los sujetos con alta amplitud logran inhibir con mayor facilidad la interferencia proactiva de esquemas de memoria implícita de coordinación motriz-viso espacial. La carga de interferencia también tuvo un efecto significativo, de manera tal

que los sujetos tuvieron una peor performance en los ensayos con la carga de interferencia aportada por la visión a través del espejo que invierte los movimientos, $F(1)=12.752$; $p=.001$. También se encontró un efecto de interacción entre la carga de interferencia y la amplitud de memoria de trabajo, $F(1)=9.643$; $p=.003$. (Ver resultados en la Tabla 2.)

Tabla 2

Significación Alcanzada Análisis Factorial 2 x 2: Memoria de Trabajo x Interferencia

Efecto	F	gl	p
Interferencia	12.752	1.00	.001
Interferencia * Memoria de Trabajo	9.643	1.00	.003
Memoria de Trabajo	9.703	1.00	.003

Nota. Test de contraste intrasujeto (Interferencia, Interferencia *Memoria de Trabajo) Test de efectos entresujetos (Memoria de Trabajo)

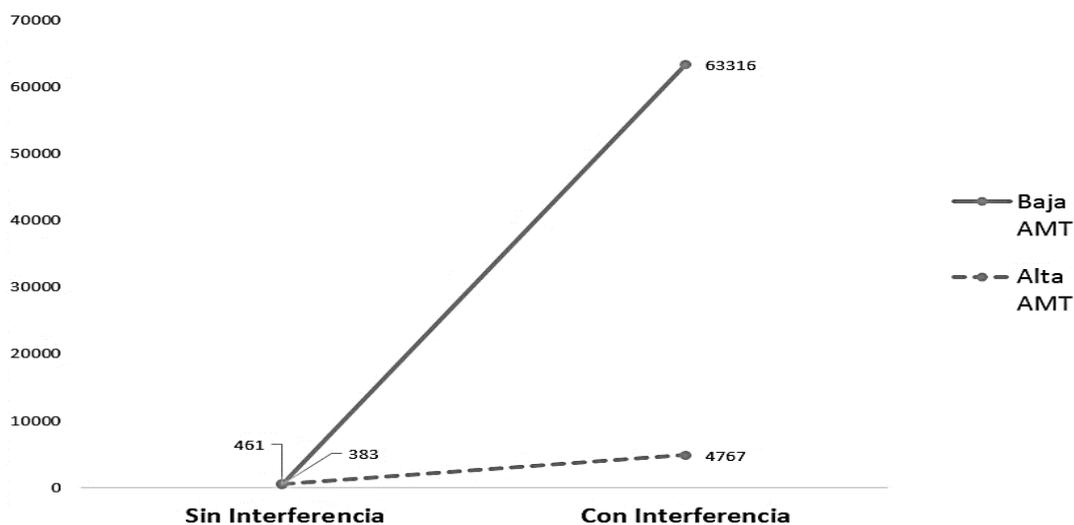
Para comprender la interacción se realizaron pruebas t para comparar las medias de los diferentes subgrupos. Para analizar el efecto simple de la variable carga de interferencia bajo la condición de constancia alta amplitud de memoria de trabajo se utilizó una prueba t para medidas repetidas; los resultados indican que los sujetos tuvieron un desempeño significativamente inferior en el ensayo con carga de interferencia, $t(23)=7.546$; $p<.000$, con una magnitud del efecto de 4384.42 unidades. Para analizar el otro efecto simple de la variable carga de interferencia bajo la condición constante de baja amplitud de memoria de trabajo se aplicó otra prueba t para medidas repetidas; de manera similar al efecto simple anterior los resultados mostraron que los sujetos tuvieron un desempeño significativamente inferior en el ensayo con interferencia, $t(19)= 3.042$; $p=.007$, con una magnitud del efecto de 6285.7 unidades de diferencia, lo que indica una potenciación de los efectos de la carga de interferencia para los sujetos de baja amplitud, resultando los mismos más afectados en su desempeño.

Para analizar el efecto simple de la variable amplitud de memoria de trabajo bajo la condición de constancia sin carga de interferencia se aplicó una prueba t para medidas independientes; los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en la performance del primer ensayo; sin embargo, al realizar el mismo análisis sobre el otro efecto simple de la variable amplitud de memoria de trabajo, bajo la condición con carga de interferencia, las diferencias entre medias resultaron significativas, $t(42)=3.110$; $p=.011$, de forma tal que los sujetos con mayor amplitud de

memoria de trabajo lograron inhibir la carga de interferencia con mayor eficacia, observándose una magnitud del efecto de 58549.11 unidades. De esta manera, por efecto de la interacción entre variables la amplitud de la memoria de trabajo es cualificada por la presencia de la variable carga de interferencia, de forma tal que la amplitud solo tiene efectos en el desempeño bajo las condiciones de alta carga de interferencia, no afectando la *performance* entre grupos cuando la tarea resulta más simple sin requerimiento de inhibición de la interferencia. (Ver Figura 5.)

Figura 5

Interacción entre la Amplitud de Memoria de Trabajo y la Carga de Interferencia en la Performance de la Tarea



Se efectuaron análisis para las distintas operacionalizaciones del constructo ansiedad, encontrándose una correlación moderada y directa entre las mediciones realizadas de ansiedad estado con el instrumento STAI y perturbación emocional con el APEEM después del primer ensayo de dibujo con carga de interferencia ($r=.468$; $p<.001$), no encontrándose correlación entre ambos instrumentos para la toma realizada después del primer ensayo sin carga de interferencia. A su vez se encontró una correlación inversa, débil pero significativa entre la amplitud de la memoria de trabajo (AMT) y el nivel de perturbación emocional provocado por el recuerdo de la tarea realizada en el primer ensayo en espejo, bajo condiciones de interferencia, ($r=-.356$; $p=.018$), de forma tal que a mayor AMT menor es el nivel de perturbación emocional que el recuerdo genera. Por otro

lado, no se encontró correlación entre la AMT y el grado de perturbación emocional para el recuerdo del ensayo al derecho sin carga de interferencia. Los niveles de ansiedad estado evaluados con el STAI inmediatamente después de los ensayos con y sin carga de interferencia no correlacionaron con la AMT. De estos resultados se infiere que el instrumento APEEM resulta más sensible para evaluar los efectos de la ansiedad provocados por la falta de control inhibitorio en un evento puntual, hipótesis que se apoya en las evaluaciones de las sub dimensiones del instrumento que también correlacionaron con la AMT, donde la reactividad ansiosa predominantemente cognitiva correlacionó de forma inversa y significativa ($r=-.365$; $p=.015$), mientras que la reactividad ansiosa predominantemente fisiológica alcanzó una correlación inversa

marginalmente significativa ($r=-.288$; $p=.058$).

Por otro lado, se realizó una prueba *t* de medidas repetidas para comparar los niveles de ansiedad estado experimentados luego de realizar la prueba con y sin carga de interferencia, encontrándose que los sujetos incrementan significativamente sus niveles de ansiedad bajo la condición de mayor carga de interferencia, $t(43)=6.606$; $p<.000$. De igual manera, se encontró un aumento significativo de los niveles de perturbación emocional medidos con la APEEM entre los ensayos con y sin carga de interferencia, de forma tal que la presencia de interferencia incrementa los niveles de perturbación emocional, $t(43)=4.945$; $p=.000$.

Se evaluó la variable Sorpresa, establecida a través de la diferencia entre las Expectativas de Dificultad (medidas antes de realizar el ensayo) y la Percepción de la Dificultad (evaluada inmediatamente después de terminar el ensayo). Aplicando una prueba *t* para medidas repetidas se encontró que el efecto sorpresa es significativamente mayor cuando los sujetos realizaron el primer ensayo con carga de interferencia, $t(43)=3.786$; $p<.000$. También se encontró que el nivel del efecto sorpresa que los sujetos experimentaron durante la tarea con carga de interferencia correlaciona de forma significativa, moderada y directa, con la reactividad ansiosa predominantemente fisiológica medida inmediatamente después de la realización de la tarea ($r=.391$; $p=.009$). A su vez, se realizó otra prueba *t* para medidas independientes comparando la tasa de

aprendizaje alcanzada entre el primer y segundo ensayo de dibujo en espejo, la misma se calculó en función de la diferencia entre la cantidad de Tiempo * (Errores + 1) del primer ensayo con respecto al segundo:

$$\text{Tasa Aprendizaje} = [\text{T 1er Ensayo} * (\text{E 1er Ensayo} + 1)] - [\text{T 2do Ensayo} * (\text{E 2do Ensayo} + 1)]$$

Para maximizar la varianza primaria de la variable independiente Efecto de Sorpresa se dividió la muestra en dos grupos: 1- Ausencia de Sorpresa (valor 0) y 2- Sorprendidos (valores >1), dejando por fuera de la muestra a los sujetos con el valor intermedio de 1. Se encontró una diferencia entre los grupos para la tasa de aprendizaje, de forma tal que los sujetos sorprendidos luego del primer ensayo lograron reducir una mayor cantidad de errores y tiempos de ejecución en el segundo ensayo, $t(15.1)=2.60$; $p=.02$, con una magnitud del efecto de 25674 unidades de diferencia.

Finalmente, se realizó un segundo análisis factorial 2 x 2 tomando como variables independientes a la Amplitud de la Memoria de Trabajo (Baja y Alta) y la Carga de Interferencia Proactiva (Con carga: ensayo en espejo, y Sin carga: ensayo al derecho). En esta ocasión se tomó como variable dependiente a la reactividad ansiosa predominantemente fisiológica. Para maximizar los efectos de la varianza primaria se trabajó con sujetos con valores extremos de amplitud de memoria de trabajo, eliminado del análisis a 8 sujetos de la muestra con valores intermedios muy cercanos a la media. (Ver descriptivos en la Tabla 3.)

Tabla 3

Descriptivos Factorial 2 x 2: Memoria de Trabajo x Interferencia

	Memoria de Trabajo	M	DE	N
	1 Baja <10			
	2 Alta >10			
<i>Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica luego del ensayo Sin Carga de Interferencia</i>	Baja	3.10	2.73	20
	Alta	2.37	3.30	16
	Total	2.77	2.97	36
<i>Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica luego del ensayo Con Carga de Interferencia</i>	Baja	7.40	7.08	20
	Alta	2.87	3.73	16
	Total	5.38	6.19	36

Los resultados muestran que hay un efecto principal marginalmente significativo de la amplitud de la memoria de trabajo, $F(1)=3.878$; $p=.057$, de forma tal que los sujetos con baja amplitud alcanzaron niveles mayores de reactividad ansiosa predominantemente fisiológica (RAPF). También hubo efecto principal de la carga de interferencia, de manera tal que

los sujetos alcanzaron mayores niveles de RAPF luego de los ensayos con la carga de interferencia, $F(1)=8.834$; $p=.005$. También se encontró un efecto de interacción entre la carga de interferencia y la amplitud de memoria de trabajo, $F(1)=5.537$; $p=.025$. (Ver resultados en la Tabla 10.)

Tabla 4

Significación Alcanzada Análisis Factorial 2 x 2: Memoria de Trabajo x Interferencia

Efecto	F	gl	p
<i>Carga de Interferencia</i>	8.834	1.00	.005
<i>Carga de Interferencia * Memoria de Trabajo</i>	5.537	1.00	.025
<i>Memoria de Trabajo</i>	3.878	1.00	.057

Nota. Test de contraste intrasujeto (Interferencia, Interferencia *Memoria de Trabajo) Test de efectos entresujetos (Memoria de Trabajo)

Para analizar la interacción se realizaron pruebas *t* entre los distintos subgrupos. Para analizar el efecto simple de la variable Carga de Interferencia bajo la condición de constancia de Alta Amplitud de Memoria de Trabajo se utilizó una prueba *t* para medidas repetidas; los resultados indican que no hubo diferencias significativas en los niveles de RAPF entre grupos. Para analizar el otro efecto simple de la variable carga de interferencia bajo la condición constante de Baja Amplitud de Memoria de Trabajo se aplicó otra prueba *t* para medidas repetidas; a diferencia del efecto simple anterior los resultados mostraron que los sujetos alcanzaron un nivel significativamente mayor de RAPF en el ensayo con interferencia, $t(19)= 3.177$; $p=.005$, con una magnitud del efecto de 4.3 unidades de diferencia entre medias.

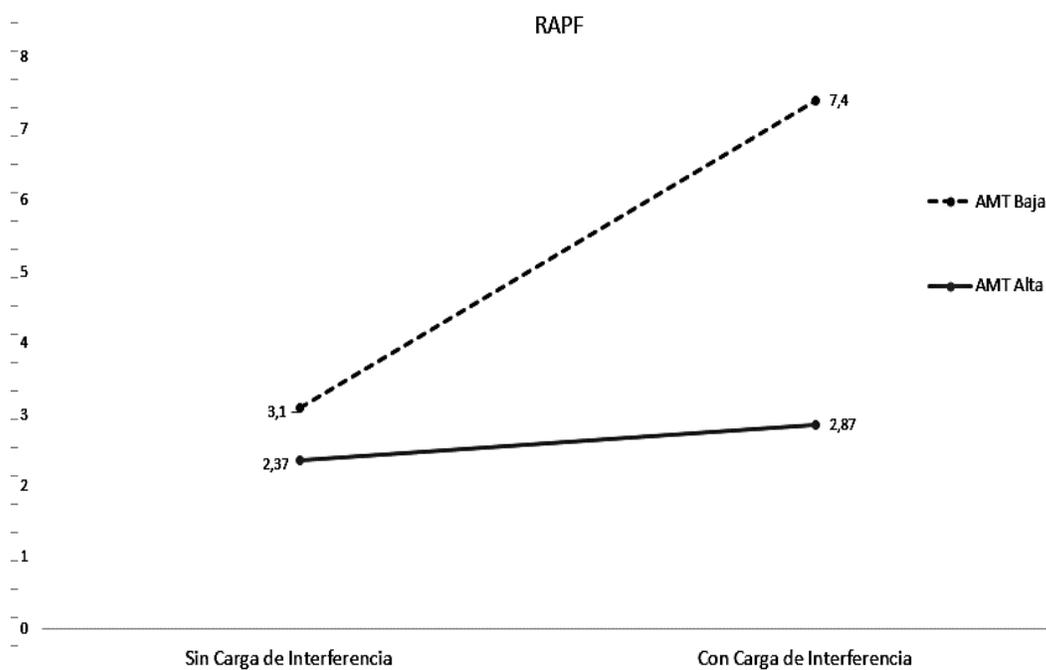
Para analizar el efecto simple de la variable Amplitud de Memoria de Trabajo bajo la condición de constancia Sin Carga de Interferencia se aplicó una prueba *t* para medidas independientes; los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en los niveles de RAPF, sin embargo al realizar el mismo análisis sobre el otro efecto simple de la variable amplitud de memoria de trabajo, bajo la condición Con Carga de Interferencia, las diferencias entre medias resultaron significativas, $t(29.94)=2.461$; $p=.02$, de forma tal que los sujetos con baja amplitud de memoria de trabajo alcanzaron niveles de RAPF más elevados, observándose una magnitud del efecto de 4.52 unidades de diferencia entre medias.

De esta forma, la interacción produce un efecto de cualificación mutua entre

variables perdiéndose el efecto principal de cada una bajo ciertas condiciones de la otra, de forma tal que la amplitud de MT solo tiene efecto en la RAPF bajo las condiciones de alta carga de interferencia, mientras que la Carga de Interferencia solo tiene efecto para los sujetos de baja amplitud de MT. (Ver Figura 6.)

Figura 6

Interacción entre la Amplitud de Memoria de Trabajo y la Carga de Interferencia sobre la Reactividad Ansiosa Predominantemente Fisiológica



Discusión

Se diseñó y construyó el instrumento Estrella para la evaluación de la capacidad de inhibición de interferencia proactiva en tareas de recuperación de esquemas implícitos; tanto en la prueba preliminar como en el propio experimento su uso resultó muy adecuado para los propósitos de este estudio, no solo por la naturaleza de la tarea elegida que focaliza las observaciones en el desempeño de praxias motoras sustentadas en esquemas implícitos muy simples de medir, sino también por la incorporación de tecnología Arduino para el registro automatizado de errores y tiempos, lo que aumentó considerablemente la fiabilidad de los datos con respecto a otros protocolos de registro manual. La evaluación con el instrumento

Estrella maximiza los efectos de interferencia proactiva, contabilizando los errores y los tiempos de ejecución que se derivan casi exclusivamente de la recuperación de esquemas implícitos inadecuados, los cuales son percibidos de inmediato por los sujetos como errores involuntarios e incontrolables contrapuestos a sus propósitos conscientes y deliberados. Por otro lado, esta prueba no requiere de práctica previa en una tarea análoga para que genere interferencia, ya que la tarea de dibujo en espejo (cuando se realiza por primera vez) genera una gran dificultad por su natural carga de interferencia que requiere de un gran esfuerzo por parte de los sujetos para inhibir los esquemas implícitos de coordinación viso-espacial-motriz, que automáticamente se ejecutan por

asociación a los estímulos contextuales de la tarea. En este sentido, los resultados del primer análisis factorial muestran un efecto principal significativo entre el primer ensayo de dibujo en espejo y al derecho, de forma tal que todos los sujetos aumentaron considerablemente los tiempos y errores en la tarea con carga de interferencia del ensayo de dibujo en espejo.

El protocolo utilizado permitió evaluar los problemas de interferencia proactiva relacionados con la amplitud de memoria de trabajo (AMT), encontrándose por un lado que los sujetos con mayor AMT logran inhibir con mayor facilidad la carga de interferencia provocada por la inversión de la información del contexto visual, situación para la cual deben suprimir la activación de los esquemas de memoria implícita previamente adquiridos (por experiencia de la vida cotidiana) que no se ajustan a los requerimientos de la tarea actual, ya que provocan errores de precisión motriz llevando la mano hábil en un sentido contrario al que se pretende. Este fenómeno de interferencia se comprende mejor si se considera que la prueba de dibujo en espejo altera la localización espacial invirtiendo la perspectiva egocéntrica, la cual codifica información visual espacial en relación al perceptor, manteniendo intacta la perspectiva allocéntrica que soporta la percepción y el reconocimiento de los objetos (Brewin, 2014).

Para solucionar este problema los sujetos deben anular las estrategias perceptuales (automatizadas) para deliberadamente ejecutar estrategias de meta recursiva ligadas a una planificación

flexible (Carpenter et al., 1990; Goel & Grafman, 1995; Kotovsky et al., 1985; Newell & Simon, 1972; Simon, 1975), con un control proactivo dirigido hacia la meta de tipo *top-down* (Braver, 2012; Eysenck & Calvo, 1992) que permita construir los nuevos esquemas de coordinación visoespacial-motriz invertida necesarios para alcanzar los propósitos de la tarea.

Los resultados indican que existe una interacción entre la AMT y la Carga de Interferencia, de forma tal que los efectos de la AMT sobre la performance del ensayo solo se registran bajo la condición Con Carga de Interferencia. Estos resultados son consistentes con los de otras investigaciones (Barrett et al., 2004; Engle et al., 1999; Kane & Engle, 2000; Piñeyro, 2013a, 2010; Rosen & Engle, 1998). De esta forma, las diferencias individuales en la AMT, por estar directamente relacionadas con la capacidad de atención controlada, resultan determinantes en la negociación entre procesos controlados y automatizados. Es así que resulta posible que los fenómenos de interferencia proactiva dependan de la memoria de trabajo porque los esquemas relevantes e irrelevantes compiten por los mismos recursos atencionales de la MT que son limitados, de esta forma resisten mejor la interferencia quienes cuentan con más capacidad libre en esta memoria (Ganea & Harris, 2013; Hasher et al., 2007; Marton et al., 2014; Piñeyro, 2013a, 2010). Existe un amplio consenso en cuanto a que la inhibición de IP se produce principalmente en la etapa de recuperación del recuerdo, donde se suprime la información irrelevante competidora ya almacenada, para atender otra que actualmente es

relevante en función de los objetivos actuales (Anderson, 1983; Anderson et al., 1994; Anderson & Neely, 1996; Mensink & Raaijmakers, 1988; Postman & Underwood, 1973), resultando más intensa la interferencia cuando las claves de recuperación asociadas son las mismas (como es el caso de la tarea utilizada) o muy similares para distintos esquemas almacenados (Besnard & Cacitti, 2005; McGaugh, 2000; Piñeyro, 2013a; Sandry et al., 2018). De esta forma, mediante el uso de sus recursos atencionales, los sujetos con mayor amplitud de MT consiguen un control deliberado, a través del cual inhiben la información irrelevante que compite por ser activada en el proceso de recuperación, suprimiendo así la activación de las trazas neurales que soportan la información implícita no deseada, mientras simultáneamente se facilita la activación de las trazas que sustentan la información pertinente (Bouton, 2004; Piñeyro, 2013a). Este proceso facilitaría la inhibición de la IP, en cierta forma potenciando un mecanismo antagónico de interferencia retroactiva, a través del cual la nueva información prevalece anulando la más antigua.

Considerando los aportes de la Teoría del Esquema para el aprendizaje de praxias motoras (Maas et al., 2008) se puede pensar que cada movimiento en el ensayo en espejo involucra unidades de acción (programas motores) que se recuperan de la memoria procedimental y luego se adaptan a la situación particular, donde cada programa motor es un conjunto organizado de comandos motores que se pueden especificar implícitamente antes del inicio del movimiento. Estos programas motores son generalizables, contienen

patrones de movimiento abstracto con valores invariantes del tiempo y la fuerza de las contracciones, información que a su vez se combina con parámetros cambiantes dependientes del contexto de la tarea. En otras palabras, para seleccionar las instrucciones óptimas para el manejo de la musculatura y controlar los movimientos de la mano los sujetos utilizan estos programas motores generalizables, los cuales deben ajustarse a las relaciones entre las condiciones iniciales (e.g.; la consigna, posición actual de la mano, espacios de desplazamiento y punto de llegada) y las consecuencias sensoriales de estas órdenes motoras (e.g.; el resultado del movimiento), chunkeándose esta información bajo la forma de nuevos esquemas específicos para la tarea. Una posible explicación complementaria consiste en considerar que en la prueba de la Estrella los programas motores generalizables (PMG) solo funcionan en el ensayo de dibujo al derecho, permitiendo fácilmente ejecutar la tarea mediante un simple ajuste de los mismos a los parámetros contextuales, mientras que para el ensayo en espejo los PMG de los que se parte, por estar invertidos espacialmente con respecto al control sensorial visual, no pueden simplemente ajustarse a los parámetros de las condiciones iniciales del ensayo. De esta forma se comienza el ensayo con estrategias automatizadas que generan errores, por lo que se requiere inhibir la activación de los PMG (interferencia proactiva) hasta alcanzar o construir una versión nueva de los mismos. A través de procesos deliberados que adicionan información a los PMG existentes para invertir los movimientos, se modificaría en este aspecto esa cualidad

invariante en un comienzo, conformándose un nuevo esquema PMG que se ajusta específicamente para dibujar en espejo. La reducción en los tiempos y errores de ejecución observada en el segundo ensayo en espejo estaría indicando que los sujetos utilizarían los nuevos PMG, posiblemente volviendo a utilizar estrategias automatizadas principalmente conducidas por los estímulos, ahorrando así recursos atencionales de la MT. Esta explicación es consistente con la Teoría del Control Adaptativo del Pensamiento Racional (ACT-R) de Anderson (1997), que propone que en el desarrollo de esquemas procedimentales la información declarativa paulatinamente se va compactando y transformando en implícita.

Se encontró que los sujetos incrementan significativamente sus niveles de ansiedad bajo la condición de mayor carga de interferencia; esto resulta comprensible si se considera que el incremento de interferencia cualitativamente se experimenta como falta de control, uno de los componentes principales de los trastornos de ansiedad (American Psychiatric Association, 2002; Braver, 2012; Caballo, 1997; Yang et al., 2018). También se encontró una correlación moderada y directa entre las mediciones realizadas de ansiedad estado con el instrumento STAI y perturbación emocional con el APEEM después del primer ensayo de dibujo con carga de interferencia. Estos resultados son congruentes con los hallados en investigaciones anteriores (Piñeyro, Azzollini, et al., 2019; Piñeyro, 2018; Piñeyro et al., 2020). A su vez, se encontró una correlación inversa entre la AMT y el

nivel de perturbación emocional provocado por el recuerdo de la tarea realizada bajo condiciones de interferencia, de forma tal que a mayor AMT menor es el nivel de perturbación emocional que el recuerdo genera. Estos resultados muestran que el instrumento APEEM resulta sensible para evaluar los efectos de la ansiedad provocados por la falta de control inhibitorio en un evento, puntualmente sobre el recuerdo del mismo, hipótesis que se apoya en las evaluaciones de las sub dimensiones de reactividad ansiosa que también correlacionaron inversamente con la AMT. Considerando las condiciones de evaluación, los sujetos incrementan sus niveles de ansiedad bajo las condiciones de interferencia, donde la falta de control y el deterioro en el rendimiento no solo son percibidas por el sujeto sino también por el investigador evaluador que está presente; siendo esta evaluación social determinante para la inducción de estrés (Dickerson & Kemeny, 2004; Luethi et al., 2009). Es posible que bajo estas condiciones se incorpore al procesamiento nueva información inadecuada que irrumpe como pensamientos intrusivos negativos (American Psychiatric Association, 2002; Brewin & Smart, 2005; Caballo, 1997; Caballo & Mateos Vilchez, 2000; Holmes et al., 2007; Moore et al., 2016; Popa et al., 2016) que a su vez afectan la autoestima y el rendimiento por ocupar parte de los limitados recursos atencionales de la memoria de trabajo, generando así más interferencia, estrés y ansiedad de desempeño (Friedman & Miyake, 2004; Furlan et al., 2009). Algunas expresiones verbales observadas informalmente durante el desarrollo de los ensayos con carga de interferencia apoyarían esta

hipótesis (e.g.; “que tonto”, “debo ser la que peor lo hizo”, “que papelón que estoy haciendo”). La inhibición de los pensamientos intrusivos de las personas más ansiosas aumenta la carga de la prueba, ya que se adicionan a la tarea como información que secundariamente debe ser tratada, circunstancia similar a las investigaciones que utilizan el paradigma de doble tarea de la MT, bajo el cual se evalúa la *performance* de la realización de una tarea primaria que simultáneamente se lleva adelante con la realización de una tarea secundaria. En este sentido, distintos experimentos demuestran que cuanto más alta es la carga de la tarea secundaria más se deteriora el rendimiento de la tarea primaria (MacLeod & Donnellan, 1993).

Los resultados del presente estudio son consistentes con las investigaciones de Brewin y Smart (2005), quienes encontraron que los sujetos con mayor capacidad de memoria de trabajo, bajo condiciones experimentales, logran inhibir mejor los pensamientos intrusivos cuando conscientemente se lo proponen, es decir cuando hay un proceso deliberado de intento de control o supresión sobre estos pensamientos, más ligado al manejo voluntario y consciente de los recursos atencionales. Considerando el lugar central que ocupa la MT en estos procesos es posible que la carga secundaria aportada por los pensamientos intrusivos afecte principalmente la capacidad de procesamiento del bucle fonológico más que los recursos de la agenda viso-espacial (Rapee, 1993), deteriorando su funcionamiento por la irrupción de preocupaciones que se originan en el lóbulo frontal, que son de aspecto racional y están

asociadas con la participación de la red del lenguaje (Popa et al., 2016). La falta de control de estos pensamientos está asociada con un incremento en el nivel de estrés, específicamente estrés social, sobre el cual se cuenta con una gran cantidad de evidencia que lo relaciona con un deterioro del funcionamiento de la memoria de trabajo (Luethi et al., 2009; Merz et al., 2010; Robinson et al., 2008; Schoofs et al., 2008). De esto se deduce que estresores agudos y altos niveles de ansiedad, mediados por la liberación de la hormona del estrés, afectarían el procesamiento más flexible y laborioso de información consciente, pero no los procesamientos automáticos (Luethi et al., 2009), pudiendo en ciertos casos bajo estas circunstancias consolidarse memorias de eventos traumáticos (Aerni et al., 2004; Cocoz et al., 2013; Delorenzi et al., 2014; Luethi et al., 2009; McGaugh, 2000) y otros aprendizajes disfuncionales que sustentan diversos trastornos de ansiedad (Azzollini & Piñeyro, 2014; Bouton, 2004; Bremner et al., 1993; Caballo & Mateos Vilchez, 2000; Iruarrizaga Diez et al., 2009; Kindt & van Emmerik, 2016; Mao et al., 2018; McNally et al., 2003; Miguel-Tobal et al., 2004; Piñeyro & Azzollini, 2019a).

Profundizando lo expuesto, la ACT de Eysenck et al. (2007) explica que la ansiedad deteriora el control atencional de una tarea primaria cuando la información distractora secundaria es evaluada como amenazante (como sería el caso de los pensamientos intrusivos negativos), lo que conduce a un incremento en la activación del sistema atencional conducido por los estímulos y una reducción de procesos direccionados por la meta. Bajo estas circunstancias la ansiedad estrecha la

capacidad de atención controlada, creando un efecto túnel que conduce a un proceso fisiológico relativamente pasivo y automático (Barrett et al., 2004; Easterbrook, 1959; Eysenck et al., 2007). En líneas generales, cuando los distractores están relacionados con amenazas, la ansiedad atenúa la eficiencia y a menudo la efectividad en tareas que involucran la función de inhibición. De esta forma, los sujetos bajo condiciones de alta ansiedad ponen en funcionamiento el sistema atencional *bottom-up* (Barrett et al., 2004; Bishop, 2009; Braver, 2012; Eysenck et al., 2007; Fales et al., 2008; Yang et al., 2018) perdiendo así la capacidad de control sobre las respuestas prepotentes y la resistencia a la interferencia distractora (Friedman & Miyake, 2004).

También se encontró que el efecto sorpresa es mayor cuando los sujetos realizan el primer ensayo con carga de interferencia, el cual correlaciona de forma moderada y directa con la reactividad ansiosa predominantemente fisiológica medida inmediatamente después de la realización de la tarea. A su vez, se encontró una diferencia significativa en la tasa de aprendizaje obtenida entre el primer y segundo ensayo con carga de interferencia, de forma tal que los sujetos que resultaron más sorprendidos lograron reducir una mayor cantidad de errores y tiempos de ejecución en el segundo ensayo. Estos resultados son consistentes con las teorías neurobiológicas que proponen que una memoria puede ser reconsolidada si previamente a la recuperación de la misma se genera un estado de labilidad del engrama, ya sea mediante un estresor o el agregado de alguna particularidad al

contexto que rompa con las expectativas del sujeto creando un efecto de asombro o sorpresa, donde los niveles de estrés y las ventanas de tiempo entre el evento aprendido y su recuperación pueden llevar al aumento o a la anulación de la expresión conductual del recuerdo (Coccoz et al., 2013; Delorenzi et al., 2014; Elsej & Kindt, 2017; Holmes et al., 2007; Kindt & van Emmerik, 2016; Larrosa et al., 2017). Desde esta perspectiva, parecería que los sujetos con niveles más altos de sorpresa durante los reiterados intentos de recuperación de esquemas implícitos de coordinación viso-espacial-motriz del primer ensayo de dibujo en espejo, logran reestructurar los mismos en una mayor proporción durante el segundo ensayo. Más allá de lo expresado, este resultado debe considerarse con cautela, dado el reducido tamaño de la muestra y las diferencias teóricas en cuanto a los tiempos para considerar una memoria recuperada como consolidada de largo plazo, ya que para estos investigadores de orientación neurobiológica la memoria de corto plazo comprende períodos que llegan hasta las 4 horas desde el evento aprendido, incluso algunos lo extienden hasta 24 horas (Coccoz et al., 2013; Delorenzi et al., 2014; Larrosa et al., 2017; Luethi et al., 2009; McGaugh, 2000), mientras que para los psicólogos cognitivos este lapso de tiempo es del orden de los 30 segundos (Baddeley & Hitch, 1974; Brown, 1958; Peterson & Peterson, 1959; Ruiz Vargas, 2000).

Finalmente, se realizó un análisis factorial donde se encontró que los sujetos con alta amplitud de MT obtuvieron niveles menores de reactividad ansiosa predominantemente fisiológica (RAPF),

específicamente se encontró un efecto de interacción entre la carga de interferencia y la amplitud de memoria de trabajo, de forma tal que la AMT solo tiene efecto en la RAPF bajo las condiciones de alta carga de interferencia, alcanzando los sujetos de Alta AMT menores niveles de reactividad ansiosa; mientras que la Carga de Interferencia solo tiene efecto en los niveles RAPF para los sujetos de baja amplitud de MT, de forma tal que bajo condiciones de interferencia aumentan los niveles de reactividad ansiosa. Estos resultados indican que la amplitud de memoria de trabajo modula los niveles de ansiedad experimentada en contextos de alta interferencia proactiva, resultando los sujetos con baja amplitud más vulnerables al incremento de la misma, posiblemente por las dificultades para inhibir la interferencia de información irrelevante de esquemas implícitos que resultan desadaptativos. Contrariamente, los sujetos con mayor amplitud, por contar con más recursos atencionales consiguen un mayor control de la conducta meta a través de estrategias top-down, y posiblemente una menor incidencia de pensamientos intrusivos, manteniendo bajos los niveles de ansiedad.

De lo anteriormente expresado se entiende que una alta capacidad de MT refleja diferencias individuales en la capacidad de controlar la atención, donde la mayor disponibilidad de recursos permite procesar información deliberada dirigida por los objetivos, lo que incluye la capacidad de procesar simultáneamente representaciones relacionadas con objetivos, participar en una búsqueda controlada y planificada de la memoria,

recuperar con esfuerzo representaciones adicionales relacionadas con la meta, monitorear posibles conflictos de respuesta en competencia, y suprimir la activación de interferencia proactiva (Barrett et al., 2004; Engle et al., 1999; Macizo et al., 2006; Mecklinger et al., 2003; Piñeyro, 2013a, 2010; Rosen & Engle, 1998; Soriano et al., 2004). También es posible que la supresión pueda ocurrir bajo procesos atencionales automáticos en comportamientos repetitivos (Moskowitz et al., 1999; Rogers & Monsell, 1995; Tornay & Milán, 2001), pero cuando éstos implican la irrupción de interferencia imprevisible de cualquier tipo de información, pensamientos o comportamientos contradictorios a los apropiados para el objetivo actual, se requiere atención controlada (Barrett et al., 2004). Esta última resulta fundamental para cualquier proceso regulatorio, ya que permite cambiar el foco de atención, desatendiendo la información emocionalmente intensa, pero irrelevante, para atender otra importante para el objetivo actual. Esta asignación flexible de atención puede ser un elemento importante para permitir que las personas sean resistentes a las circunstancias emocionales negativas, de esta manera los sujetos con mayor amplitud de memoria de trabajo resultan más efectivos en este tipo de control de atención que aquellos con menor capacidad (Conway et al., 1999; Engle et al., 1999; Piñeyro, 2013a; Rosen & Engle, 1998; Soriano et al., 2004), lo que los vuelve menos vulnerables a padecer de trastorno de estrés postraumático y otros trastornos relacionados con la ansiedad (Barrett et al., 2004; Bremner et al., 1993).

La evidencia experimental conseguida en este estudio corrobora la hipótesis de la vinculación entre la AMT, la interferencia proactiva y los niveles de

ansiedad experimentados. Se requiere de nuevos estudios con muestras más amplias para profundizar los conocimientos en el área.

Referencias

- Aerni, A., Traber, R., Hock, C., Roozendaal, B., Schelling, G., Papassotiropoulos, A., Nitsch, R. M., Schnyder, U., & De Quervain, D. J. F. (2004). Low-dose cortisol for symptoms of posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, *161*(8), 1488–1490. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.161.8.1488>
- Ali, U., & Hasan, S. (2010). The Effectiveness of Relaxation Therapy in the Reduction of Anxiety Related Symptoms (A Case Study). *International Journal of Psychological Studies*, *2*(2), 202–208. <https://doi.org/10.5539/ijps.v2n2.p202>
- American Psychiatric Association. (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. DSM-IV-TR. Texto Revisado*. American Psychiatric Association. Masson.
- Anderson, J. (1983). A Spreading Activation Theory of Memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, *22*(3), 261–295. [https://doi.org/doi.org/10.1016/S0022-5371\(83\)90201-3](https://doi.org/doi.org/10.1016/S0022-5371(83)90201-3)
- Anderson, J. (1997). ACT-R: A theory of higher-level cognition and its relation to visual attention. *Human-Computer Interaction*, *12*, 439–462. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1204_5
- Anderson, M., & Neely, J. H. (1996). Interference and Inhibition in Memory Retrieval. In E. Bjork & R. Bjork (Eds.), *Handbook of perception and cognition Memory* (2nd ed.). (pp. 237–313). <https://doi.org/10.1016/b978-012102570-0/50010-0>
- Anderson, M., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering Can Cause Forgetting: Retrieval Dynamics in Long-Term Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*(5), 1063–1087. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.20.5.1063>
- Ansari, T. L., & Derakhshan, N. (2011). The neural correlates of impaired inhibitory control in anxiety. *Neuropsychologia*, *49*(5), 1146–1153. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.01.019>

- Azzollini, S., & Piñeyro, D. (2014). *Informe sobre la intervención psicosocial efectuada en la comunidad de El Rodeo después de las inundaciones del 23 de enero de 2014. Servicio Tecnológico brindado al Municipio por el Centro de Investigaciones Sociales y Humanas para la Defensa. Ejercito.* 553–573. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.4.553>
- Baddeley, A. (1986). *Working memory.* Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423. <https://doi.org/10.4324/9781315111261>
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47–89). Academic Press.
- Baddeley, A., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14(6), 575–589. <https://pdfs.semanticscholar.org/b470/cbb6c7c235f670bb63601da7c9d853219718.pdf>
- Barlow, D. (2004). *Anxiety and its disorders: The nature and treatment of anxiety and panic.* Guilford press.
- Barrett, L. F., Tugade, M. M., & Engle, R. W. (2004). Individual Differences in Working Memory Capacity and Dual-Process Theories of the Mind. *Psychological Bulletin*, 130(4), 553–573. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.4.553>
- Bartlett, F. (1932). *Remembering. A study in experimental and social psychology.* The Cambridge Psychological Library. http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:2273030:5/compound/escidoc:2309291/Bartlett_1932_Remembering.pdf
- Besnard, D., & Cacitti, L. (2005). Interface changes causing accidents. An empirical study of negative transfer. *International Journal of Human Computer Studies*, 62(1), 105–125. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2004.08.002>
- Bishop, S. (2009). Trait anxiety and impoverished prefrontal control of attention. *Nature Neuroscience*, 12(1), 92–98. <https://doi.org/10.1038/nn.2242>
- Bishop, S., Duncan, J., Brett, M., & Lawrence, A. D. (2004). Prefrontal cortical function and anxiety: Controlling attention to threat-related stimuli. *Nature Neuroscience*, 7(2), 184–188. <https://doi.org/10.1038/nn1173>
- Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning and Memory*, 11(5), 485–494. <https://doi.org/10.1101/lm.78804>
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: A dual mechanisms framework. *Trends in*

- Cognitive Sciences*, 16(2), 106–113.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.010>
- Bremner, J., Scott, T., Delaney, R., Southwick, S., Mason, J., Johnson, D., Innis, R., McCarthy, G., & Charney, D. (1993). Deficits in short-term memory in posttraumatic stress disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 150(7), 1015–1019.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1176/ajp.150.7.1015>
- Brewin, C. R. (2014). Episodic Memory, Perceptual Memory, and their Interaction: Foundations for a Theory of Posttraumatic Stress Disorder. *Psychological Bulletin*, 140(1), 69–97.
<https://doi.org/10.4324/9781315853178>
- Brewin, C. R., & Smart, L. (2005). Working memory capacity and suppression of intrusive thoughts. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 36(1 SPEC. ISS.), 61–68.
<https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2004.11.006>
- Brown, J. (1958). Some Tests of the Decay Theory of Immediate Memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10(1), 12–21.
<https://doi.org/doi.org/10.1080/17470215808416249>
- Burin, D., & Duarte, A. (2005). Efectos del Envejecimiento en el Ejecutivo Central de la Memoria de Trabajo. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 6, 1–11.
https://www.revneuropsi.com.ar/files/ugd/2c1a84_a13b1c8285c14eccb45acce55ae03c1.pdf
- Burin, D., Duarte, D., Delgado, A., & Prieto, G. (2004). Memoria de trabajo visoespacial y aptitud de Visualización. *Cognitiva*, 16(1), 95–113.
<https://doi.org/10.1174/021435504322839180>
- Caballo, V. (1997). *Manual para el tratamiento cognitivo-conductual de los trastornos psicológicos, Vol. 1: Trastornos por ansiedad, sexuales, afectivos y psicóticos*. Siglo XXI.
- Caballo, V., & Mateos Vilchez, P. (2000). El tratamiento de los trastornos de ansiedad a las puertas del siglo XXI. *Psicología Conductual*, 8(2), 173–215.
- Carpenter, P., Just, M. A., & Shell, P. (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, 97(3), 404–431.
- Choi, K., Kirkorian, H. L., & Pempek, T. A. (2018). Understanding the Transfer Deficit: Contextual Mismatch, Proactive Interference, and Working Memory Affect Toddlers' Video-Based Transfer. *Child Development*, 89(4), 1378–1393.
<https://doi.org/10.1111/cdev.12810>
- Coccoz, V., Sandoval, A. V., Stehberg, J., & Delorenzi, A. (2013). The temporal

- dynamics of enhancing a human declarative memory during reconsolidation. *Neuroscience*, 246, 397–408.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.04.033>
- Conway, A., Tuholski, S. W., Shisler, R. J., & Engle, R. W. (1999). The effect of memory load on negative priming: An individual differences investigation. *Memory and Cognition*, 27(6), 1042–1050.
<https://doi.org/10.3758/BF03201233>
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 19(4), 450–466.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- Darke, S. (1988). Effects of anxiety on inferential reasoning task performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55(3), 499–505.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.55.3.499>
- Delorenzi, A., Maza, F. J., Suárez, L. D., Barreiro, K., Molina, V. A., & Stehberg, J. (2014). Memory beyond expression. *Journal of Physiology Paris*, 108(4–6), 307–322.
<https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2014.07.002>
- Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: A theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130(3), 355–391.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.3.355>
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66(3), 183–201.
<https://doi.org/10.1037/h0047707>
- Elsley, J. W. B., & Kindt, M. (2017). Tackling maladaptive memories through reconsolidation: From neural to clinical science. *Neurobiology of Learning and Memory*, 142, 108–117.
<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.03.007>
- Engle, R. W., Kane, M. J., & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. (pp. 102–134). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909.007>
- Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6(6), 409–434.

- <https://doi.org/10.1080/02699939208409696>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353.
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fales, C. L., Barch, D. M., Burgess, G. C., Schaefer, A., Mennin, D. S., Gray, J. R., & Braver, T. S. (2008). Anxiety and cognitive efficiency: Differential modulation of transient and sustained neural activity during a working memory task. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 8(3), 239–253.
<https://doi.org/10.3758/CABN.8.3.239>
- Ferreres, A. (2016). Cerebro y memoria. In *Temas de Neurociencia. Módulo V* (pp. 40–41). Cátedra de Neurofisiología, Facultad de Psicología, UBA.
- Fonseca-Pedrero, E., Paino, M., Sierra-Baigrie, S., Lemos-Giráldez, S., & Muñiz, J. (2012). Propiedades Psicométricas del “Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo” (STAI) en Universitarios. *Behavioral Psychology/ Psicología Conductual*, 20(3), 547–561.
- Fraisse, P. (1954). Experimento 37: El aprendizaje y la transferencia bilateral. In P. Fraisse, G. Durup, & G. Montmollin (Eds.), *Manual Práctico de Investigación Experimental* (pp. 203–206). Kapelusz.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The Relations Among Inhibition and Interference Control Functions: A Latent-Variable Analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101–135.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- Furlan, L. A., Sánchez Rosas, J., Heredia, D., Piemontesi, S., & Illbele, A. (2009). Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios. *Pensamiento Psicológico*, 5(12), 117–124.
<https://doi.org/10.11144/109>
- Ganea, P. A., & Harris, P. L. (2013). Early limits on the verbal updating of an object's location. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(1), 89–101.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.04.013>
- Goel, V., & Grafman, J. (1995). Are the frontal lobes implicated in “planning” functions? Interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33(5), 623–642.
[https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)90866-P](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)90866-P)
- Gómez-Núñez, M. I., Aparicio-Flores, M. P., Vicent, M., Aparisi-Sierra, D., Fernández-Sogorb, A., & Inglés, C. J. (2017). Diferencias En Ansiedad Escolar En Función Del Sexo Y Del Curso Académico En Educación

- Primaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3(1), 51. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.974>
- Guillén Riquelme, A. (2014). *Validación de la adaptación española del State-Trait Anxiety Inventory en diferentes muestras españolas*. Universidad de Granada.
- Hamilton, A. C., & Martin, R. C. (2007). Proactive interference in a semantic short-term memory deficit: Role of semantic and phonological relatedness. *Cortex*, 43(1), 112–123. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70449-0](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70449-0)
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In *Variation in working memory*. (pp. 227–249). Oxford University Press.
- Heeren, A., Coussement, C., & McNally, R. (2016). Untangling attention bias modification from emotion: A double-blind randomized experiment with individuals with social anxiety disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 50, 61–67.
- Holmes, E. A., Arntz, A., & Smucker, M. R. (2007). Imagery rescripting in cognitive behaviour therapy: Images, treatment techniques and outcomes. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 38(4), 297–305. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.10.007>
- Iruarrizaga Diez, I., Dongil Collado, E., & Cano Vindel, A. (2009). El trastorno por estrés postraumático. Poderoso enemigo en el proceso rehabilitador. En *Prevención de Riesgos En Los Comportamientos Viales, January*, (pp. 243–267). Precovir-08.
- Jonides, J., Marshuetz, C., Smith, E. E., Reuter-Lorenz, P. A., Koeppe, R. A., & Hartley, A. (2000). Age differences in behavior and PET activation reveal differences in interference resolution in verbal working memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(1), 188–196. <https://doi.org/10.1162/089892900561823>
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2000). Working-Memory Capacity, Proactive Interference, and Divided Attention: Limits on Long-Term Memory Retrieval. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 26(2), 336–358
- Keppel, G., & Underwood, B. (1962). Proactive inhibition in short-term retention of single items. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1(3), 153–161.
- Kessels, R. P. C., Van Den Berg, E., Ruis, C., & Brands, A. M. A. (2008). The backward span of the corsi block-tapping task and its association with the WAIS-III digit span. *Assessment*, 15(4), 426–434.

- <https://doi.org/10.1177/1073191108315611>
- Kindt, M., & van Emmerik, A. (2016). New avenues for treating emotional memory disorders: towards a reconsolidation intervention for posttraumatic stress disorder. *Therapeutic Advances in Psychopharmacology*, 6(4), 283–295.
<https://doi.org/10.1177/2045125316644541>
- Kotovsky, K., Hayes, J. R., & Simon, H. A. (1985). Why are some problems hard? Evidence from Tower of Hanoi. *Cognitive Psychology*, 17(2), 248–294.
[https://doi.org/10.1016/0010-0285\(85\)90009-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(85)90009-X)
- Larrosa, P. N. F., Ojea, A., Ojea, I., Molina, V. A., Zorrilla-Zubilete, M. A., & Delorenzi, A. (2017). Retrieval under stress decreases the long-term expression of a human declarative memory via reconsolidation. *Neurobiology of Learning and Memory*, 142, 135–145.
<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.03.005>
- Liu, C., Yang, Y., Zhang, X. M., Xu, X., Dou, Q.-L., & Zhang, W.-W. (2020). The prevalence and influencing factors for anxiety in medical workers fighting COVID-19 in China: A cross-sectional survey. *MedRxiv*.
<https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20032003>
- Logie, R., & Marchetti, C. (1991). Visuo-spatial working memory: Visual, spatial or central executive? In R. Logie & M. Denis (Eds.), *Mental Images in Human Cognition* (pp. 105–115). North Hollan.
- Logie, R., Zucco, G. M., & Baddeley, A. D. (1990). Interference with visual short-term memory. *Acta Psychologica*, 75(1), 55–74.
[https://doi.org/10.1016/0001-6918\(90\)90066-0](https://doi.org/10.1016/0001-6918(90)90066-0)
- Luethi, M., Meier, B., & Sandi, C. (2009). Stress effects on working memory, explicit memory, and implicit memory for neutral and emotional stimuli in healthy men. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 3(JAN), 1–9.
<https://doi.org/10.3389/neuro.08.005.2008>
- Maas, E., Robin, D. A., Hula, S. N. A., Freedman, S. E., Wulf, G., Ballard, K. J., & Schmidt, R. A. (2008). Principles of motor learning in treatment of motor speech disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17(3), 277–298.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008\)025](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008)025)
- Macizo, P., Bajo, T., & Felipa Soriano, M. (2006). Memoria operativa y control ejecutivo: Procesos inhibitorios en tareas de actualización y generación aleatoria. *Psicothema*, 18(1), 112–116.
- MacLeod, C., & Donnellan, A. M. (1993). Individual differences in anxiety

- and the restriction of working memory capacity. *Personality and Individual Differences*, 15(2), 163-173.
[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(93\)90023-V](https://doi.org/10.1016/0191-8869(93)90023-V)
- Mao, X., Fung, O. W. M., Hu, X., & Loke, A. Y. (2018). Psychological impacts of disaster on rescue workers: a review of the literature. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 602-617.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.10.020>
- Marton, K., Campanelli, L., Eichorn, N., Scheuer, J., & Yoon, J. (2014). Information processing and proactive interference in children with and without specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(1), 106-119.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0306](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0306)
- McGaugh, J. L. (2000). Memory - A century of consolidation. *Science*, 287, 248-251.
<https://doi.org/10.1126/science.287.5451.248>
- Mcnally, R. J., Bryant, R. A., & Ehlers, A. (2003). Does Early Psychological Intervention Promote Recovery From Posttraumatic Stress? *Psychological Science in the Public Interest*, 4(2), 45-79.
<https://doi.org/10.1111/1529-1006.01421>
- Mecklinger, A., Weber, K., Gunter, T. C., & Engle, R. W. (2003). Dissociable brain mechanisms for inhibitory control: Effects of interference content and working memory capacity. *Cognitive Brain Research*, 18(1), 26-38.
<https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2003.08.008>
- Mensink, G. J., & Raaijmakers, J. G. W. (1988). A Model for Interference and Forgetting. *Psychological Review*, 95(4), 434-455.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.4.434>
- Merz, C. J., Wolf, O. T., & Hennig, J. (2010). Stress impairs retrieval of socially relevant information. *Behavioral Neuroscience*, 124(2), 288-293.
<https://doi.org/10.1037/a0018942>
- Miguel-Tobal, J. J., Cano Vindel, A., Iruarrizaga, I., González Ordi, H., & Galea, S. (2004). Repercusiones psicopatológicas de los atentados del 11-M en Madrid. *Clínica y Salud*, 15(3), 293-304.
<http://www.copmadrid.org/publicaciones/clinica/marcoscontenidos.htm>
- Milner, B., Squire, L. R., & Kandel, E. R. (1998). Cognitive neuroscience and the study of memory. *Neuron*, 20(3), 445-468.
[https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(00\)80987-3](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)80987-3)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager,

- T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Rettinger, D. A., Shah, P., & Hegarty, M. (2001). How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 621–640. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.4.621>
- Moore, H. T. A., Gómez-Ariza, C. J., & Garcia-Lopez, L. J. (2016). Stopping the past from intruding the present: Social anxiety disorder and proactive interference. *Psychiatry Research*, 238, 284–289. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.02.053>
- Moskowitz, G. B., Gollwitzer, P. M., Wasel, W., & Schaal, B. (1999). Preconscious control of stereotype activation through chronic egalitarian goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(1), 167–184. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.1.167>
- Nairne, J. S., Neath, I., & Serra, M. (1997). Proactive interference plays a role in the word-length effect. *Psychonomic Bulletin and Review*, 4(4), 541–545. <https://doi.org/10.3758/BF03214346>
- Newell, A., & Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Prentice Hall.
- Pastells, A., & Roca, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle fonológico versus la agenda visoespacial en el cálculo en niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15(2), 241–246.
- Peterson, L., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58(3), 193–198. <https://doi.org/10.1037/h0049234>
- Pinel, J. (2001). *Biopsicología* (4ta ed.). Prentice Hall.
- Piñeyro, D. (2010). Incidencia de la memoria de trabajo en la inhibición de la interferencia proactiva. In M. Etchevers (Ed.), *II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVII Jornadas de Investigación Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR* (pp. 386–387). Facultad de Psicología, UBA. <https://www.academica.org/000-031/166%0AActa>
- Piñeyro, D. (2013a). *Incidencia de las diferencias de Amplitud de Memoria de Trabajo en la inhibición de Interferencia Proactiva en tareas episódico-semánticas y procedimentales. (Tesis de Maestría)*. Universidad de Buenos Aires.

- Piñeyro, D. (2015). Desarrollo de un prototipo de instrumento para la medición del potencial de aprendizaje de habilidades procedimentales motoras. In M. Etchevers (Ed.), *VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXII Jornadas de Investigación XI Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. (pp. 48–49). Facultad de Psicología, UBA. <https://www.academica.org/000-015/193>
- Piñeyro, D. (2018). Estudio psicométrico de la fiabilidad del Instrumento APEEM (Autopercepción Del Estado Emocional) para la evaluación del estado emocional evocado por recuerdos estresantes. In M. Etchevers (Ed.), *X Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXV Jornadas de Investigación XIV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. (pp. 84–85). Facultad de Psicología, UBA.
- Piñeyro, D., & Azzollini, S. (2016). Desarrollo del Instrumento Apeem, para la evaluación y medición del estado emocional del personal de emergencias que interviene en desastres ambientales. In M. Etchevers (Ed.), *VIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIII Jornadas de Investigación XII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. (p. 67). Facultad de Psicología, UBA. <https://www.academica.org/000-044/957%0AActa>
- Piñeyro, D., & Azzollini, S. (2019a). Intervención psicosocial en los planes de contingencia para catástrofes ambientales. In E. Fenoglio (Ed.), *Inundaciones urbanas y cambio climático. Recomendaciones para la gestión* (pp. 119–121). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Piñeyro, D., Azzollini, S., & Squillace, M. (2020). Validez de criterio del instrumento APEEM para la evaluación de la ansiedad y la perturbación emocional de recuerdos estresantes. In M. Etchevers (Ed.), *XII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XXVII Jornadas de Investigación, XVI Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur*. Facultad de Psicología, UBA.
- Piñeyro, D., Azzollini, S., Simkin, H., & Herrera Alvarez, A. M. (2019). Propiedades psicométricas del instrumento Autopercepción del Estado Emocional (APEEM). *Revista ConCiencia EPG*, 4(2), 55–69. <https://doi.org/10.32654/concienciaepg.4-2.5>
- Popa, I., Donos, C., Barborica, A., Opris, I., Mălîia, M. D., Ene, M., Ciurea, J., & Mîndruță, I. (2016). Intrusive thoughts elicited by direct electrical stimulation during stereo-electroencephalography. *Frontiers in Neurology*, 7, 1–6.

- <https://doi.org/10.3389/fneur.2016.00114>
- Postman, L., & Underwood, B. J. (1973). Critical issues in interference theory. *Memory & Cognition*, 1(1), 19–40.
<https://doi.org/10.3758/BF03198064>
- Rapee, R. M. (1993). The utilisation of working memory by worry. *Behaviour Research and Therapy*, 31(6), 617–620.
[https://doi.org/10.1016/0005-7967\(93\)90114-A](https://doi.org/10.1016/0005-7967(93)90114-A)
- Robinson, S. J., Sünram-Lea, S. I., Leach, J., & Owen-Lynch, P. J. (2008). The effects of exposure to an acute naturalistic stressor on working memory, state anxiety and salivary cortisol concentrations. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*, 11(2), 115–124.
<https://doi.org/10.1080/10253890701559970>
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a Predictable Switch Between Simple Cognitive Tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(2), 207–231.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207>
- Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1998). Working Memory Capacity and Suppression. *Journal of Memory and Language*, 39, 418–436.
<https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2590>
- Ruiz Vargas, J. (2000). La investigación experimental de la memoria en el seno de la psicología cognitiva. *Revista Anthropos: Huellas Del Conocimiento*, 189–190, 73–101.
- Sandry, J., Zuppichini, M., Rothberg, J., Valdespino-Hayden, Z., & DeLuca, J. (2018). Poor Encoding and Weak Early Consolidation Underlie Memory Acquisition Deficits in Multiple Sclerosis: Retroactive Interference, Processing Speed, or Working Memory? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34(2), 162–182.
<https://doi.org/10.1093/arclin/acy029>
- Schoofs, D., Preuß, D., & Wolf, O. T. (2008). Psychosocial stress induces working memory impairments in an n-back paradigm. *Psychoneuroendocrinology*, 33(5), 643–653.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2008.02.004>
- Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, 7(2), 268–288.
[https://doi.org/10.1016/0010-0285\(75\)90012-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(75)90012-2)
- Soriano, M. F., Macizo, P., & Bajo, T. (2004). Diferencias individuales en tareas de interferencia episódica y semántica. *Psicothema*, 16(2), 187–193.
- Spielberger, C., Gorsuch, R., & Lushene, R. (1982). *Manual para el Cuestionario*

- de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)*. TEA Ediciones.
- Swick, D., Cayton, J., Ashley, V., & Turken, U. (2017). Dissociation between Working Memory Performance and Proactive Interference Control in Post-Traumatic Stress Disorder. *Neuropsychologia*, 96, 111–121.
- Tornay, F. J., & Milán, E. G. (2001). Diferente participación de los mecanismos de control en el cambio entre tareas regular frente al cambio al azar. *Psicothema*, 13(1), 111–117.
- Verwoerd, J., Wessel, I., & de Jong, P. (2009). Individual differences in experiencing intrusive memories: The role of the ability to resist proactive interference. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 40(2), 189–201.
- Vyas, A., Mitra, R., Shankaranarayana Rao, B. S., & Chattarji, S. (2002). Chronic stress induces contrasting patterns of dendritic remodeling in hippocampal and amygdaloid neurons. *Journal of Neuroscience*, 22(15), 6810–6818. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.22-15-06810.2002>
- Watson, J., & Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3(1), 1–14.
- Wickens, D., Born, D., & Allen, C. (1963). Proactive inhibition and item similarity in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2(5–6), 440–445.
- Woud, M. L., Heeren, A., Shkreli, L., Meyer, T., Cwik, J. C., Zlomuzica, A., Kessler, H., & Margraf, J. (2019). Investigating the effect of proactive interference control training on intrusive memories. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/20008198.2019.1611092>
- Yang, Y., Miskovich, T. A., & Larson, C. L. (2018). State anxiety impairs proactive but enhances reactive control. *Frontiers in Psychology*, 9, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02570>