

Efecto de las señales novedosas sobre el desempeño de la tarea Go/No-Go en población normotípica

Efeito de pistas novas no desempenho da tarefa Go/No-Go em uma população normotípica
Effet des nouveaux indices sur la performance de la tâche Go/No-Go dans une population normotypique
Effect of novel cues on Go/No-Go task performance in a normotypic population

Jesua Guzmán-González¹, Franco Sánchez-García¹,
Luis M. Sánchez-Loyo², Saul Ramírez-De los Santos³

1. Doctorado en Biociencias, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, México.
2. Departamento de Estudios en Lenguas Indígenas, Centro Universitario de Ciencias de la Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, México.
3. Departamento de Psicología Básica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

Resumen

El funcionamiento ejecutivo es una serie de procesos cognitivos que coordinan y organizan otros procesos mentales para adaptarse a las demandas del entorno, siendo la inhibición voluntaria uno de estos procesos. La inhibición implica interpretar señales y monitorear conflictos, activando la corteza del cíngulo anterior para un mayor control cognitivo. La teoría del control atencional sugiere que la inhibición y el control atencional comparten sustratos cerebrales, y su disfunción afecta la capacidad de inhibición y alternancia. En una tarea donde se deben de inhibir respuestas preponderantes ante ciertos estímulos, como lo es la tarea tipo *Go/No-Go*, la familiaridad con los estímulos podría influir en el rendimiento, ya que la exposición a elementos culturalizados puede facilitar las respuestas preponderantes. Sin embargo, este efecto no ha sido explorado del todo. Para poder explorar este fenómeno se realizó un estudio observacional con participantes 15 participantes normotípicos sometidos a dos tareas *Go/No-Go*: Una tarea con estímulos familiares culturalmente y otra tarea con estímulos no familiares culturalmente. Se analizaron las respuestas correctas, el tiempo de reacción, las comisiones y omisiones de ambas versiones. Los resultados sugieren que existe un tamaño del efecto amplio ($\delta = 1.16$, $p < 0.001$) diferencial de tiempo de respuesta entre ambas versiones a favor de la tarea con familiaridad donde se respondía con mayor velocidad. Adicionalmente, las medidas de concordancia y correspondencia se obtuvo una similitud baja (-0.06 [-0.36 | 0.25]) entre los tiempos de respuesta de las tareas con familiaridad cultural y sin esta. Se concluye que existe la influencia de un efecto diferencial cuando se usa un estímulo culturalmente familiar y uno que no lo es, aunque, este efecto se observa en los tiempos de respuesta. Se sugiere prestar atención a este factor como un elemento activo de las tareas *Go/NoGo* en futuros estudios.

Palabras-chave: funcionamiento ejecutivo, tarea neuropsicológica, go/no-go, inhibición, diseño de tareas, familiaridad cultural.

Artigo recebido: 05/12/2023; Artigo aceito: 29/04/2024.

Correspondencias relacionadas con este artículo deben ser enviadas a Jesua Guzmán-González, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos – Sierra Mojada 950, Independencia Oriente, 44340– Guadalajara, Jal – México.

E-mail: jesua.guzman2993@alumnos.udg.mx

DOI:10.5579/rml.2024.0847

Resumo

O funcionamento executivo é uma série de processos cognitivos que coordenam e organizam outros processos mentais para se adaptar às demandas do ambiente, sendo a inibição voluntária um desses processos. A inibição envolve a interpretação de sinais e o monitoramento de conflitos, ativando o córtex cingulado anterior para maior controle cognitivo. A teoria do controle atencional sugere que a inibição e o controle atencional compartilham substratos cerebrais, e sua disfunção afeta a inibição e a capacidade de troca. Em uma tarefa em que as respostas preponderantes a determinados estímulos devem ser inibidas, como a tarefa Go/No-Go, a familiaridade com os estímulos pode influenciar o desempenho, pois a exposição a itens culturalizados pode facilitar as respostas preponderantes. Entretanto, esse efeito ainda não foi totalmente explorado. Para explorar esse fenômeno, foi realizado um estudo observacional com 15 participantes normotípicos que foram submetidos a duas tarefas Go/No-Go: uma tarefa com estímulos culturalmente familiares e outra com estímulos culturalmente desconhecidos. As respostas corretas, o tempo de reação, as comissões e as omissões foram analisadas para ambas as versões. Os resultados sugerem que há um grande diferencial de tempo de resposta de tamanho de efeito ($\delta = 1,16$, $p < 0,001$) entre as duas versões em favor da tarefa de familiaridade, em que as respostas foram mais rápidas. Além disso, as medidas de concordância e correspondência mostraram uma baixa similaridade ($-0,06$ $[-0,36 | 0,25]$) entre os tempos de resposta das tarefas com e sem familiaridade cultural. Conclui-se que existe a influência de um efeito diferencial ao usar um estímulo culturalmente familiar e um não familiar, embora esse efeito seja observado nos tempos de resposta. Sugere-se prestar atenção a esse fator como um elemento ativo das tarefas Go/NoGo em estudos futuros.

Palabras clave: funcionamento executivo, tarefa neuropsicológica, go/no-go, inibição, design de tarefa, familiaridade cultural.

Résumé

Le fonctionnement exécutif est une série de processus cognitifs qui coordonnent et organisent d'autres processus mentaux pour s'adapter aux exigences de l'environnement, et l'inhibition volontaire est l'un de ces processus. L'inhibition implique l'interprétation des signaux et la surveillance des conflits, activant le cortex cingulaire antérieur pour un meilleur contrôle cognitif. La théorie du contrôle attentionnel suggère que l'inhibition et le contrôle attentionnel partagent des substrats cérébraux et que leur dysfonctionnement affecte l'inhibition et la capacité de commutation. Dans une tâche où les réponses prépondérantes à certains stimuli doivent être inhibées, telle que la tâche Go/No-Go, la familiarité avec les stimuli peut influencer la performance, car l'exposition à des éléments culturalisés peut faciliter les réponses prépondérantes. Toutefois, cet effet n'a pas encore été pleinement exploré. Pour explorer ce phénomène, une étude d'observation a été réalisée avec 15 participants normotypiques qui ont été soumis à deux tâches Go/No-Go: une tâche avec des stimuli culturellement familiers et une autre avec des stimuli culturellement non familiers. Les réponses correctes, le temps de réaction, les commissions et les omissions ont été analysés pour les deux versions. Les résultats suggèrent qu'il existe une différence de temps de réponse à effet important ($\delta = 1,16$, $p < 0,001$) entre les deux versions en faveur de la tâche de familiarité, pour laquelle les réponses étaient plus rapides. En outre, les mesures d'accord et de correspondance ont montré une faible similarité ($-0,06$ $[-0,36 | 0,25]$) entre les temps de réponse des tâches avec et sans familiarité culturelle. Il est conclu que l'utilisation d'un stimulus culturellement familier et d'un stimulus non familier peut avoir un effet différentiel, bien que cet effet soit observé dans les temps de réponse. Il est suggéré de prêter attention à ce facteur en tant qu'élément actif des tâches Go/NoGo dans les études futures.

Mots-clés : executive functioning, neuropsychological task, go/no-go, inhibition, task design, cultural familiarity.

Abstract

Executive functioning is a cognitive process that coordinates and organizes other mental processes to adapt to the demands of the environment, with the inhibition prepotent responses being a fundamental skill of this process. Inhibition involves interpreting signals and monitoring conflicts, activating the anterior cingulate cortex for greater cognitive control. The attentional control theory suggests that inhibition and attentional control share brain substrates, and their interruption affects the capacity for inhibition and switching. In a task where preponderant responses to certain stimuli must be inhibited, such as the Go/No-Go task, cultural familiarity could influence performance, since exposure to culturalized elements can become preponderant responses. However, this effect has not been fully explored. To explore this phenomenon, an observational study was carried out with 15 normotypical participants subjected to the Go/No-Go task in two versions: the traditional task and a variant with novel stimuli. The correct answers, the reaction time, the commissions, and omissions of both versions were analyzed. The results suggest that there is a large effect size ($\delta = 1.16$, $p < 0.001$) reaction time differential between the two versions in favor of the traditional version, which responded more quickly. Additionally, the concordance and correspondence measures obtained a low similarity (-0.06 $[-0.36 | 0.25]$) between the reaction times of the traditional and alternative tasks. It is concluded that the data suggest the influence of a differential effect when using a culturally learned stimulus and one that is not, although this effect is concentrated in response times. It is suggested to pay attention to this factor as an active element of the Go/NoGo task in future studies.

Keywords: executive function, neuropsychological task, go/no-go, inhibition, task design, cultural familiarity.

1. INTRODUCCIÓN

El funcionamiento ejecutivo (FE) es una serie de procesos cognitivos perteneciente a la familia de procesos superiores (*Top-Down*) que facultan la organización de otros procesos cognitivos para emitir una respuesta adaptativa ante las exigencias del ambiente (Diamond, 2013; Smith, 1999). El FE es el producto de una red prefrontal-cingular, el FE se dividen típicamente en dos: El FE “Cold” o puramente cognitivas y el FE “Hot” o emocionales/motivacionales (Salehinejad et al., 2021). Dentro del primero se encuentra la habilidad de la inhibición voluntaria de la respuesta, habilidad fundamental del FE (Miyake et al., 2000) que es evaluada clásicamente en tareas de inhibición de la respuesta

prepotente como Go/No-Go, una tarea experimental donde se presentan una de dos opciones y en dependencia de éstas se espera una respuesta (Donders, 1969). Para inhibir adecuadamente se necesita interpretar señales mediante el monitoreo de conflicto, lo que aumentan la necesidad de un mayor control cognitivo y control atencional mediante la activación de la corteza del cíngulo anterior (Shenhav et al., 2013).

De acuerdo con la teoría del control atencional, su interrupción disminuye la capacidad de inhibición y alternancia (Eysenck & Derakshan, 2011). Este fenómeno es debido a que tanto el control atencional como la inhibición de la respuesta podrían residir en sustratos cerebrales similares (Leiva et al., 2015; Levy & Wagner, 2011). Por lo que, para

desempeñarse adecuadamente en tareas de inhibición de respuesta como la Go/No-Go es necesaria la supresión de acciones programadas inhibiendo respuestas preponderantes, en posible dependencia de la familiaridad del estímulo. En términos del FE, la exposición a un elemento culturalizado aumenta la familiaridad del mismo, y por lo tanto, las estrategias para resolver los problemas se vuelven en sí respuestas preponderantes (Ardila, 2020).

Lo anterior sirve como antesala para plantear el problema sobre las tareas Go/No-Go, debido a que los elementos que la constituyen varían gran medida entre los estudios (Wessel, 2018) por ejemplo se menciona el aspecto estético de los estímulos, las ventanas de tiempo en las que el sujeto puede responder o bien la cantidad y la proporción de ensayos Go y de ensayos No-Go. Sin embargo, existe una tendencia importante de indicar el tipo de respuesta deseada con pistas familiares culturalmente, específicamente, el color rojo para detener la respuesta y el color verde para emitir la respuesta tal como se usan estos colores en la vialidad (Tejerina, 2013). Continuando con esta idea, según lo descrito por Ardila (2020) la familiaridad cultural podría tener un efecto sobre el desempeño en diferentes pruebas neuropsicológicas. Sin embargo, en particular para la tarea *Go/No-Go* no se ha descrito aún alguna influencia en el desempeño por la familiaridad cultural con los estímulos empleados. Lo anterior es relevante en cuanto a que los diseños tanto procedimentales como estéticos difieren a través de los estudios, y si bien en su mayoría se intenta mantener intacto el componente vital de la tarea (la inhibición de una respuesta prepotente), se ha descrito que la constitución misma de la tarea (estética, tiempos de respuesta, ventanas de tiempo) tiene un efecto sobre el desempeño de la tarea (Perea et al., 2002).

Por lo que el presente estudio tiene el objetivo de analizar el efecto de estímulos culturalmente familiares en contraste con estímulos sin familiaridad cultural que son novedosos sobre el desempeño inhibitorio tareas *Go/No-Go*. La hipótesis es que los participantes mostrarán un desempeño más veloz y eficaz ante los estímulos culturalmente familiares gracias a la preponderancia de éstas versus aquellas que no tienen un significado propio y no se presentan cotidianamente en el entorno cultural de los participantes. Para ello se tienen una hipótesis primaria, donde se observarán diferencias estadísticas significativas en el desempeño en tiempos de reacción de la tarea con familiaridad cultural frente a la tarea sin familiaridad cultural, mientras que la hipótesis secundaria es que existirá poca concordancia estadísticamente significativa entre los elementos de la tarea familiar culturalmente vs las tareas sin familiaridad cultural.

2. MÉTODO

2.1 Muestreo

Para comprobar la hipótesis propuesta, se planificó un estudio de tipo transversal mediante el muestro por conveniencia donde los participantes se autoseleccionaron y posteriormente se realizó el filtrado con los criterios de inclusión. Un total de 46 sujetos respondieron a la convocatoria. Se incluyeron participantes que cumplieran con

las características tecnológicas mínimas que posibilitara contestar adecuadamente la tarea: velocidad de Internet mínima, un *mouse*, un teclado, una pantalla que admitiera como mínimo una resolución de 1349x964, fueran mayores de edad, con una escolaridad mínima de licenciatura, sin presencia de alteraciones perceptivas. No podían incluirse participantes que no cumplieran con las previas características tecnológicas o clínicas necesarias. Se excluyó a los participantes que no completaran ambas tareas y no contestaran el cuestionario sociodemográfico, resultando en 15 personas quienes cumplieron con los requisitos.

2.2 Instrumentos

Dentro del enlace se encontraban ambas tareas, la familiar y la no familiar culturalmente (figura 1) más un breve cuestionario sociodemográfico. Respecto al segundo, se solicitaron datos de identificación como edad, sexo, escolaridad, historia patológica individual y el tipo de dispositivo que sería usado para contestar la tarea. En cuanto a la tarea, el orden de presentación de las tareas fue aleatorio. En ambas tareas, cada ensayo consistió en un punto de fijación en fondo negro expuesto durante 500 milisegundos inter-estímulos, estímulos GO y No-GO con una duración de hasta 2000 milisegundos. En los estímulos Go se cambiaba al punto de fijación al emitir la respuesta. En cambio, en los estímulos No-Go se cambiaba la imagen al transcurrir los dos segundos. Además, si el sujeto cometía error de ejecución se proporcionaba retroalimentación visual den dependencia de si era comisión u omisión: Para el primero se mostraba un recuadro color amarillo con la leyenda “Error no debiste presionar el botón”, mientras que para el segundo la leyenda fue “Error debiste presionar el botón”.

Cada tarea estuvo conformada por 210 ensayos Go y 90 No-Go para generar un adecuado efecto de respuesta prepotente según lo recomendado experimentalmente (Wessel, 2018). El código original y el software son los que se encuentran en código abierto en PsyToolKit (Stoet, 2010), la resolución de los monitores fue de 1920x1280 para escritorio mientras que las medidas en .html fueron de 1349x964. Se necesitó de ratón y teclado para realizar las mismas. Dichas pruebas se llevaron a cabo siempre en navegador Chrome/90.0.4430.212 comprobado con la información del software. Se contaba con una fase de entrenamiento con 10 ensayos Go y 5 No-Go antes de pasar a la tarea definitiva.

Se contabilizaron los aciertos de los 300 ensayos, los errores por omisión, los errores por comisión.

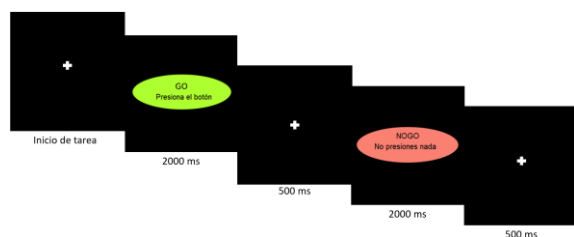
2.3 Procedimiento

Se hizo llegar a los posibles participantes a su email el enlace que permitía abrir las tareas y el cuestionario sociodemográfico. Al ingresar al enlace era necesario primero se mostraba el consentimiento informado donde se describían las normas y criterios de apego al código ético de investigación en psicología con riesgo menor al mínimo, posteriormente se pedía contestar el cuestionario sociodemográfico donde se incluía la recolección de datos personales, y posteriormente se iniciaba la fase de entrenamiento con familiaridad cultural.

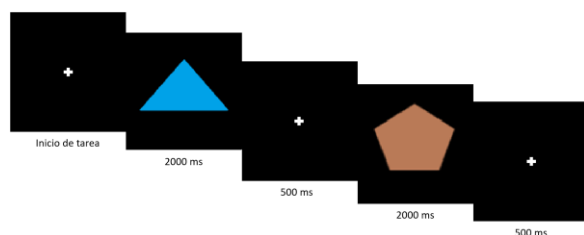
Figura 1.

Esquema de las tareas Go/No-Go. Se muestra un ensayo de cada versión

Tarea Go/No-Go con familiaridad cultural



Tarea Go/No-Go sin familiaridad cultural



2.4 Estrategia analítica

Dentro de las seis posibles maneras de justificar un tamaño de la muestra (Lakens, 2022) se eligió aquella relacionada al tamaño del efecto mínimo necesario debido a la cantidad de sujetos elegibles para el análisis, se utilizaron los siguientes valores $\beta = 0.8$, $\alpha = 0.05$ y una proporción de muestras de $1 = 1$ dentro de una muestra de 15 observaciones para muestras independientes, resultando en un análisis de poder de un $\delta = [0.72 | 1.06]$, el primero para la protección del error tipo I y el segundo para el error tipo II (Aberson, 2019). Posteriormente comprobó la distribución muestral mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para decidir las pruebas estadísticas adecuadas para la inferencia, y se llegó a la conclusión de que la distribución fue No-Paramétrica. Por lo anterior es que las medidas utilizadas para reportar hallazgos consta de la mediana, primer y tercer cuartil junto con su rango intercuartílico (RIC), además, para diferencias de grupo para aciertos, omisiones, comisiones y tiempos de reacción se utilizó el test de Brunner-Munzel (Karch, 2023) calculando una permutación aleatoria de 10000 con tiempo límite a 5 segundos y la correlación de rangos biserial (rrb) como una medida del tamaño del efecto no paramétrico (Cureton, 1956), con el que después se haría una conversión a tamaño del efecto (δ) (Ellis, 2010; Friedman, 1968) dada su concordancia (Guzmán-González et al., 2023) para calcular el coeficiente de superposición (Ω) (Al-Saleh & Samawi, 2007) mediante las siguientes ecuaciones respectivamente:

$$r = \frac{\delta}{\sqrt{\delta^2 + 4}} \quad \Omega = 2\phi\left(\frac{-|\delta|}{2}\right)$$

Como nota, el Ω al multiplicarse por 100 permite conocer el porcentaje de superposición ($\Omega\%$). Después, se realizó el análisis de concordancia con sus respectivos intervalos de confianza (Cinf | Csup) y el gráfico de Bland-

Altman para verificar concordancia y coherencia entre ambas medidas, mientras más cercano a 1 más concordante es la correlación. Por último, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) sobre los tiempos de la prueba divididos en tercios, se contempló el tamaño del efecto (η^2) y comparaciones post hoc mediante la prueba de Tukey (Ptukey). Todo lo anterior se llevó a cabo en el software estadístico JAMOVI (2022).

2.4 Consideraciones éticas

Se proporcionó el consentimiento informado de manera digital antes de iniciar el cuestionario. En el consentimiento informado se explicaba el objetivo del estudio y el manejo de la información. Se asignó un número aleatorio a la base de datos de identificación para mantener en confidencialidad de los participantes. El consentimiento informado debía ser aceptado para iniciar la participación en el estudio. Las consideraciones éticas de confidencialidad y anonimato de la participación y el tratamiento de la información basados en los artículos 49 (resguardar la dignidad y respeto a los participantes), 61 (mantener la confidencialidad del registro de la información), 118, 122 (solicitar consentimiento informado), 128 (no ofrecer incentivos inapropiados), 130 (no ocultar los posibles riesgos que implica la investigación), 133 (solicitar sólo información básica pertinente para el estudio) y 135 (no compartir información que pudiera identificar a algún participante) del Código Ético del Psicólogo (Sociedad Mexicana de Psicología [SMP], 2009). Adicionalmente, la investigación estará bajo los principios y lineamientos estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 y La Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos, así como los lineamientos estipulados por el comité de ética para el manejo de pacientes humanos.

3. RESULTADOS

De los participantes, 66.7% fueron mujeres y 33.3% hombres. El 80% de los participantes contaron con estudios a nivel licenciatura, mientras que el 20% tuvieron posgrado. La edad promedio (\bar{X}) de la muestra fue de 25.32 años con una desviación estándar (σ) de 2.6. El tiempo que tardaron en contestar ambas tareas *Go/No-Go* fue $\bar{X} = 15.5$ minutos ($\sigma = 0.834$). En la tabla 1 se observan las medidas descriptivas de tendencia central y dispersión, resaltándose así las similitudes que hay en las dos tareas con RIC estables, con la única excepción del tiempo de respuesta de los ensayos GO.

En la Tabla 2, se puede observar que la distancia con mayor acentuación es la del tiempo de respuesta en los ensayos GO (Tabla 1), mientras que en los demás elementos no se observan diferencias. Es importante resaltar, para el mismo elemento, que dentro de la versión sin familiaridad se encontraron tres sujetos aislados del RIC, mientras que en la versión con familiaridad solo se encontró uno. Se observa además un δ amplio entre datos de comparación para ambas tareas, en la cuantificación de la diferencia con el Ω sugiere que ambos desempeños difieren en un 43.8% entre las distribuciones muestrales de ambas tareas.

Tabla 1.

Datos obtenidos de los paradigmas del Go/No-Go

Elemento	Versión	RIC	Mediana	Q ¹	Q ³
Aciertos	Sin familiaridad	1.00	99.67	98.83	99.83
	Familiar	1.00	99.33	98.66	99.67
Comisión	Sin familiaridad	3.00	1.00	0.50	3.5
	Familiar	2.50	2.00	1.00	3.5
Omisión	Sin familiaridad	0.00	0.00	0.00	0.00
	Familiar	1.00	0.00	0.00	1.00
Tiempo de Respuesta ensayos Go	Sin familiaridad	44.46	407.37	381.41	425.87
	Familiar	3.00	298.00	296.00	299.00
Tiempo de Ensayos No-Go	Sin familiaridad	56.42	1981.02	1935.27	1991.7
	Familiar	46.71	1962.84	1937.01	1983.72

Nota: La reacción es el elemento de tiempo de reacción.

Tabla 2.

Estadísticos comparativos entre las tareas Go/No-Go

	BM	p	P _{BM}	r _{rb}	δ	Ω%
Aciertos	1.125	0.261	0.384	0.231	0.48	81.0%
Comisión	0.850	0.394	0.589	0.178	0.36	85.7%
Omisión	1.558	0.170	0.627	0.253	0.52	79.5%
Reacción A	6.755	< 0.001	0.064	0.871	1.16	56.2%
Reacción B	0.762	0.445	0.418	0.164	0.33	86.9%

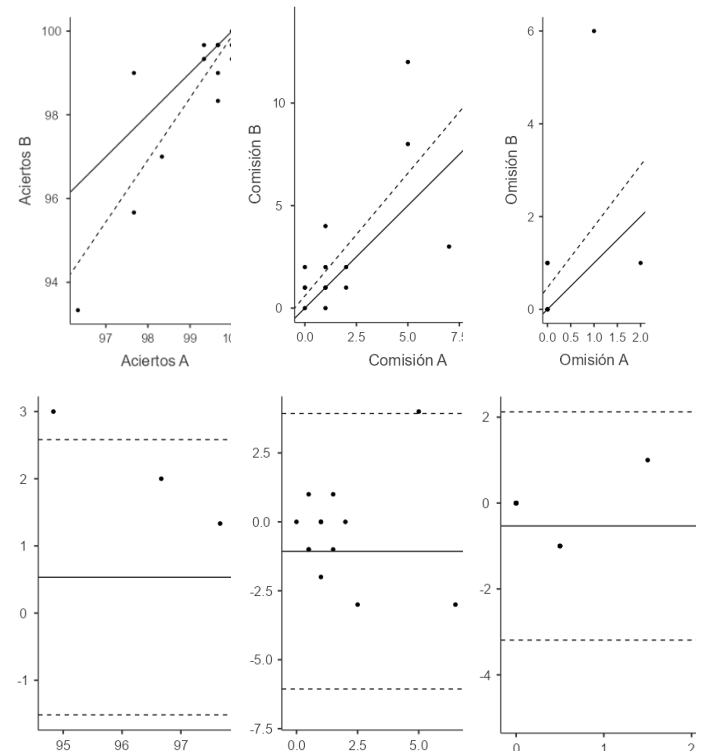
Nota: La reacción hace referencia a los tiempos de reacción donde A corresponde la versión Go mientras que el B es a la versión No-Go de la tarea. BM = Test de Brunner-Munzel, P_{BM} = Estadístico de significancia del BM.

Respecto al análisis de la concordancia, en la figura 2 puede encontrarse la expresión gráfica. En el panel superior se encuentran los gráficos de correspondencia entre los puntajes obtenidos por ambas tareas, mientras que en el panel inferior se encuentra el gráfico de concordancia de Bland-Altman para que pueda observarse cualitativamente la distancia. En cuanto a los datos cuantitativos, se puede observar que para los aciertos la correspondencia es del 0.723 (0.50 | 0.86), para las comisiones es de 0.736 (0.46 | 0.88), para las omisiones es de 0.279 (-0.13 | 0.53). Puede notarse que tanto para las pruebas de diferencias, concordancia y correspondencia los aciertos, comisiones no cuentan con diferencias importantes. Por el otro lado, en el análisis de las omisiones es interesante notar que su correspondencia y concordancia es baja, aunque no muestra diferencias estadísticas significativas, es probable que este se deba a que fuera del intervalo intercuartílico en la tarea con familiaridad se registraron valores de más de una sola omisión (tabla 1). De hecho, dentro de los datos brutos, el rango mínimo y máximo de las omisiones de la tarea sin familiaridad fueron de 0 – 2, mientras que las de la tarea con familiaridad fueron de entre 0 – 6. Es importante mencionar que este mismo sujeto de estudio obtuvo una importante

cantidad de omisiones y comisiones en ambas tareas Go/No-Go.

Figura 2.

Gráfico de correspondencia y de concordancia de Bland-Altman entre los paradigmas de los aciertos, comisiones y omisiones



Nota. En la gráfica se puede observar en la parte superior el gráfico de correspondencia, mientras que en la parte inferior se observa el de concordancia de Bland-Altman. La clasificación A se refiere a la versión sin familiaridad y la B a la versión con familiaridad. En el gráfico de Bland-Altman se puede observar en el eje de las Y la diferencia entre las medidas y en el de las X el promedio de las diferencias entre medidas.

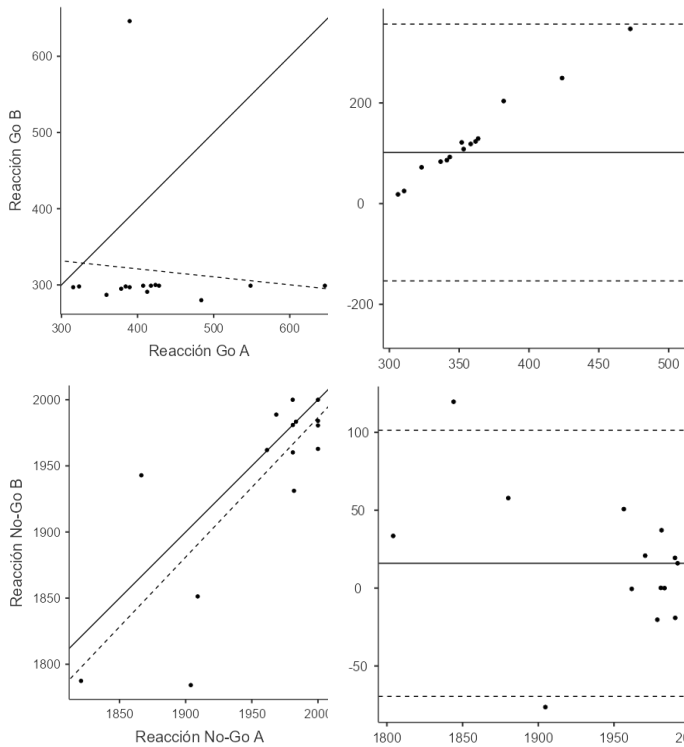
En cuanto a los tiempos de respuesta, como en los análisis inferenciales se observa una gran discrepancia en el tiempo de respuesta de los ensayos Go, su concordancia fue casi nula con un -0.06 (-0.36 | 0.25), sin embargo, no pasó lo mismo para los ensayos No-Go, donde la concordancia fue similar a los demás elementos de los paradigmas fue de 0.746 (0.45 | 0.89), como se puede observar en la figura 3. En la tabla 1 se puede observar que los tiempos de respuesta de la tarea con familiaridad son estables con un RIC de 3 en comparación con los de la tarea sin familiaridad donde se obtiene un RIC de 44.46, además, la identificación de la acción en la tarea con familiaridad fue más veloz en comparación con la que no se tenía familiaridad, aunque interesantemente no afectó directamente los demás elementos de las tareas.

En cuanto al aspecto temporal de la tarea, el análisis estadístico sugiere que existe una fuente de varianza tanto en el arreglo por temporalidad ($F = 16.365$, $p = < 0.001$, $\eta^2 = 0.006$) como por el tipo de versión utilizado según las tareas ($F = 40.134$, $p = < 0.001$, $\eta^2 = 0.007$). En los factores de la temporalidad cuando se compara el primer y segundo tercio

con el tercero se obtienen diferencias estadísticamente significativas ($p = < 0.001$), así como las diferencias entre las tareas ($t = 6.34$, $p_{\text{Tukey}} = < 0.001$).

Figura 3.

Gráfico de correspondencia y de concordancia de Bland-Altman entre los paradigmas de tiempos de reacción de la versión Go y No-Go

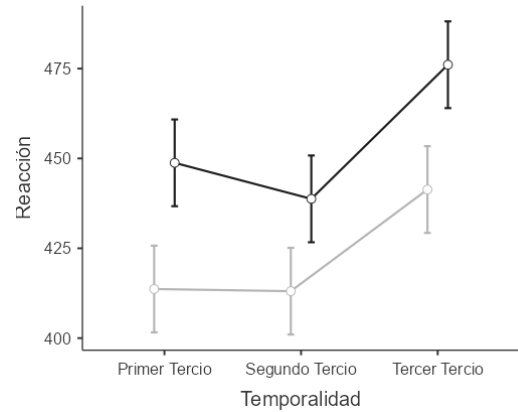


Nota. En la gráfica se puede observar en la parte izquierda el gráfico de correspondencia, mientras que en la parte derecha se observa el de concordancia de Bland-Altman. La clasificación A se refiere a la

versión sin familiaridad y la B a la versión con familiaridad. En el gráfico de Bland-Altman se puede observar en el eje de las Y la diferencia entre las medidas y en el de las X el promedio de las diferencias entre medidas.

Figura 4.

Análisis de varianza bajo los factores fijos de temporalidad y tipo de tarea del estudio



Nota. En la gráfica se observan dos líneas que expresan ambas versiones, la de color negro es la versión sin familiaridad y la de color gris representa la versión con familiaridad.

En la tabla 3 se pueden observar las pruebas individuales según comparación y tarea, tanto en la gráfica como en la tabla se puede constatar que existió un posible fenómeno de fatiga para ambos grupos en el último tercio de la prueba que se acentuó en la tarea sin familiaridad. Es interesante observar que no existen diferencias significativas entre los dos primeros tercios de para ambas tareas.

Tabla 3.

Comparaciones Post Hoc según los factores fijos de temporalidad y tipo de tarea

Temporalidad	Tarea	Temporalidad	Tarea	Diferencia	t	p_{Tukey}
Primer Tercio	Familiar	Primer Tercio	No familiar	35.115	4.0338	< .001
		Segundo Tercio	Familiar	0.597	0.0686	1.00
		Segundo Tercio	No familiar	25.089	2.882	0.046
		Tercer Tercio	Familiar	27.691	3.1809	0.018
		Tercer Tercio	No familiar	62.411	7.1693	< .001
	No familiar	Segundo Tercio	Familiar	35.712	4.1024	< .001
		Segundo Tercio	No familiar	10.027	1.1518	0.859
		Tercer Tercio	Familiar	7.424	0.8529	0.957
		Tercer Tercio	No familiar	27.296	3.1356	0.021
		Segundo Tercio	Familiar	Segundo Tercio	No familiar	25.686
Tercer Tercio	Familiar			28.288	3.2495	0.015
Tercer Tercio	No familiar			63.008	7.2379	< .001
No familiar	Tercer Tercio		Familiar	2.602	0.2989	1.00
	Tercer Tercio		No familiar	37.322	4.2873	< .001
	Tercer Tercio		No familiar	34.72	3.9884	< .001

Nota. Las comparaciones están basadas en los estimados marginales. Hubo 5874 grados de libertad.

4. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue analizar el efecto que tiene la familiaridad con la que el sujeto responde ante un estímulo culturalmente aprendido en contraste con uno sin familiaridad sobre el desempeño inhibitorio, dado que se hipotetizó que el tiempo de respuesta de los participantes en las señales familiares serían más veloces en comparación con aquellas no familiares, como lo es en el caso del tipo de estímulo utilizado en la presente tarea sin familiaridad, en la que asumimos carece de exposición previa y por lo tanto es novedosa. De los resultados se pueden hacer algunas interpretaciones en función de la hipótesis primaria y secundaria, la primera y la más importante es que parece ser que además de que requiere de una mayor cantidad de tiempo para aprender a responder ante un estímulo novedoso debido a la ausencia de familiaridad, éste genera mayor fatiga con base en el número de ensayos y la duración de la tarea.

Es posible que lo anterior se deba a que el reconocimiento de las señales familiares (verde/rojo) se encuentre consolidado con fuerza en comparación con aquellas que no lo están; en consecuencia, las primeras demanden menor cantidad de recursos cognitivos para ser procesadas y emitir o inhibir la respuesta correspondiente con lo aprendido culturalmente. Esto es posible explicarlo gracias a un concepto denominado cortacircuitos o interrupción de señal, que inicialmente fue desarrollado en la literatura de la reorientación de la atención a partir de la interacción entre las redes ventrales y dorsales, donde la red ventral interrumpe la selección en curso de la red dorsal, y propone que los recursos cognitivos se redirigen interrumpiendo las acciones previamente programadas (Corbetta et al., 2008; Corbetta & Shulman, 2002), en otras palabras las acciones previamente programadas son formas de preponderancia, y al encontrarse el organismo con estímulos novedosos que difieren de la familiaridad requiere primero monitorear la respuesta. Se ha propuesto que el cortacircuitos activa rápidamente un mecanismo inhibitorio de la respuesta preponderante (Arrington et al., 2000; Shulman et al., 2009) y su activación ante estímulos novedosos demandaría mayor cantidad de tiempo como se observa en nuestros datos. En el estudio de Miyake (2000) se hace referencia que esto es un proceso que tiene mayor relación con la intencionalidad y requiere recursos activos por lo que es plausible entender que para que se dé un adecuado proceso inhibitorio es importante la interpretación del estímulo, siendo un factor de relevancia debido a sus componentes predictor, de monitoreo y control de una respuesta preponderante, como lo sería al reconocer el estímulo presentado como familiar o no familiar.

El modelo computacional de Wieckie y Frank sugieren que la misma red ventrolateral prefrontal derecha encargada de la inhibición de la respuesta es la misma responsable de detectar e interpretar eventos relevantes y subsecuentemente activar el mecanismo de detención (Wiecki & Frank, 2013), por lo que es plausible considerar un efecto de la familiaridad del estímulo en dependencia en la respuesta a emitir. Hallazgos empíricos reportan que estímulos sonoros inesperados disminuyen las latencias de respuesta suprimiendo la salida motora global (Wessel & Aron, 2013), y si bien se desconoce el efecto de un estímulo de la misma vía sensorial se ha concluido que cualquier estímulo que es

infrecuente o inesperado reclutara la inhibición motora (Aron et al., 2014). En este caso, nuestros datos aportan que aunque se evalué la misma vía sensorial se tiene un efecto discreto que se concentra en mayor medida en el tiempo de respuesta más que en la calidad del desempeño, de hecho, ya ha sido reportado que una distracción causada por estímulos inesperados/novedosos podrían penalizar los tiempos de respuesta asociados a esfuerzo de reorientación (Parmentier et al., 2011), entonces una respuesta depende de la rápida detección de estímulos infrecuentes o inesperados (Verbruggen et al., 2014), y en este caso también observamos un efecto de fatiga mayor en la tarea con los estímulos sin familiaridad cultural. En particular en el paradigma Go/No-Go tradicional ya existía evidencia que sugiere que las características de la tarea ejercen un efecto en dependencia de la existencia de un componente no decisional, lo cual hace que la respuesta sea más rápida (Gomez et al., 2007).

Lo anterior parece apoyar la hipótesis de que el desempeño en tareas neuropsicológicas es afectado por condiciones culturales (Ardila, 2020) debido a que mientras menos familiaridad cultural con el estímulo más decisional es la respuesta. En apoyo empírico a la anterior suposición Ardila y Moreno (2001) estudiaron en una muestra de 20 indios aruacos diestros (12 hombres, 8 mujeres; edad 8-30 años) de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) su desempeño en una batería breve de pruebas neuropsicológicas, resultando en que algunas pruebas como las de reconocimiento de figuras superpuestas y la prueba de habilidad de praxis ideomotora se ejecutaron a la perfección, mientras que en diseño de bloques con límite de tiempo no pudieron llevarse a cabo discutiendo el efecto de la escolaridad y los estímulos poco familiares para ellos. Otro caso reciente de estudio de neuropsicología cultural es el llevado por Nielsen et al. (2018) donde se estudió el rendimiento de una batería de pruebas neuropsicológicas transculturales (CNTB) para la evaluación de poblaciones mayoritarias y minoritarias étnicas de mediana edad y de edad avanzada en Europa occidental. En este estudio se incluyeron un total de 330 participantes: 14 marroquíes, 45 paquistaníes/punyabíes indios, 41 polacos, 66 turcos, 19 participantes de la minoría ex yugoslava y 145 participantes de la mayoría de Europa occidental. El estudio observó diferencias en el desempeño entre los grupos étnicos en la mayoría de las medidas. Lo que sugiere que las diferencias pudieran centrarse en la educación, explicando un 15% de varianza. Por último, recientes hallazgos sugieren que elementos como la duración del estímulo, la proporción de eventos y la ventana de respuesta pueden provocar mayor sensibilidad de la respuesta preponderante (Wessel, 2018), y nuestros datos suman a la suposición de que la familiaridad cultural con los estímulos también es un factor que considerar.

4.1 Limitaciones

Una de las limitaciones más importantes se centra en el diseño experimental pues no se realizó una aleatorización de los reactivos, fueron tareas por separado, es decir, primero se terminaba una versión y luego se iniciaba la otra. Esto pudiera generar un efecto que escapa al alcance de nuestro diseño experimental que en futuros trabajos pudiera

considerarse. Otra limitación importante es que la tarea en versión familiar utilizada basada en el código original de Psytoolkit de Stoet (2010) cuenta con comandos verbales (presiona/no presiones), además de la familiaridad cultural con los colores verdes para ensayos Go, rojo para ensayos No-Go en comparación con la tarea no familiar que solo se mostraba la figura geométrica sin comandos verbales, los sujetos debían recordar la instrucción para asociar el estímulo con la respuesta. Por lo que es probable que eso haya generado el efecto diferencial y haya permitido reaccionar rápidamente en la tarea familiar en comparación. Se decidió utilizar la versión original planteada porque una gran cantidad de artículos no modifican esta característica, es necesario un estudio evaluando cómo los elementos verbales afectan el desempeño de los participantes. Finalmente, al haber realizado el estudio de manera remota, puesto que se envió el enlace de las tareas a los participantes, no se pudo controlar la presencia de posibles distractores, por lo que se sugiere en futuras investigaciones realizar las tareas en un ambiente de mayor control, pese a que no hay evidencia de que realizar experimentos fuera de laboratorio reduzca la calidad de los datos (Germine et al., 2012).

5. CONCLUSIONES

Nuestros datos sugieren la influencia de un efecto diferencial cuando se usa un estímulo culturalmente aprendido y uno que no lo es. Sin embargo, este efecto se concentra en los tiempos de respuesta debido a que los procesos de monitoreo invierten recursos cognitivos y en consecuencia tiempo en el reconocimiento del estímulo no culturalmente aprendido. Por lo tanto, aumenta el tiempo de respuesta en los ensayos Go de la tarea. Es importante considerar este factor como un elemento que brinde mayor riqueza interpretativa de los resultados de tareas Go/NoGo en futuros estudios.

Referencias

- Aberson, C. L. (2019). *Applied Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315171500>
- Al-Saleh, M. F., & Samawi, H. M. (2007). Interference on Overlapping Coefficients in Two Exponential Populations. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 6(2), 503–516. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1193890440>
- Ardila, A. (2020). Cross-Cultural Neuropsychology: History and Prospects. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 17(1), 64–78. <https://doi.org/10.22363/2313-1683-2020-17-1-64-78>
- Ardila, A., & Moreno, S. (2001). Neuropsychological test performance in Aruaco Indians: An exploratory study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7(4), 510–515. <https://doi.org/10.1017/S1355617701004076>
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(4), 177–185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>
- Arrington, C. M., Carr, T. H., Mayer, A. R., & Rao, S. M. (2000). Neural Mechanisms of Visual Attention: Object-Based Selection of a Region in Space. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(Supplement 2), 106–117. <https://doi.org/10.1162/089892900563975>
- Corbetta, M., Patel, G., & Shulman, G. L. (2008). The Reorienting System of the Human Brain: From Environment to Theory of Mind. *Neuron*, 58(3), 306–324. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.04.017>
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience* 2002 3:3, 3(3), 201–215. <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Cureton, E. E. (1956). Rank-biserial correlation. *Psychometrika*, 21(3), 287–290. <https://doi.org/10.1007/BF02289138>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Donders, F. C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta Psychologica*, 30, 412–431. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(69\)90065-1](https://doi.org/10.1016/0001-6918(69)90065-1)
- Ellis, P. D. (2010). The Essential Guide to Effect Sizes. In *The Essential Guide to Effect Sizes*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511761676>
- Eysenck, M. W., & Derakshan, N. (2011). New perspectives in attentional control theory. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 955–960. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.08.019>
- Friedman, H. (1968). Magnitude of experimental effect and a table for its rapid estimation. *Psychological Bulletin*, 70(4), 245–251. <https://doi.org/10.1037/h0026258>
- Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2007). A model of the go/no-go task. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(3), 389–413. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.3.389>
- Germine, L., Nakayama, K., Duchaine, B. C., Chabris, C. F., Chatterjee, G., & Wilmer, J. B. (2012). Is the Web as good as the lab? Comparable performance from Web and lab in cognitive/perceptual experiments. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19(5), 847–857. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0296-9>
- Guzmán-González, J. I., Sánchez-García, F., Ramírez-Vega, H., Sánchez-Loyo, L. M., & Ramírez-de los Santos, S. (2023). Tamaño del efecto para distribuciones No-paramétricas: concordancia entre medidas para la robustez de análisis en ciencias de la conducta. *Metodología, Instrumentación, Lógica, Estadística, Evidencias Y Epistemología En Salud*, 1(14), 43–54. <https://mileees.cucs.udg.mx/ojs/index.php/MILEEES/article/view/89>
- Karch, J. D. (2023). bmtest: A Jamovi Module for Brunner–Munzel’s Test—A Robust Alternative to Wilcoxon–Mann–Whitney’s Test. *Psych*, 5(2), 386–395. <https://doi.org/10.3390/psych5020026>
- Lakens, D. (2022). Sample Size Justification. *Collabra: Psychology*, 8(1). <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>
- Leiva, A., Parmentier, F. B. R., Elchlepp, H., & Verbruggen, F. (2015). Reorienting the mind: The impact of novel sounds on go/no-go performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(5), 1197–1202. <https://doi.org/10.1037/xhp0000111>
- Levy, B. J., & Wagner, A. D. (2011). Cognitive control and right ventrolateral prefrontal cortex: reflexive reorienting, motor inhibition, and action updating. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224, 40–62. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05958.x>
- 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>
- Nielsen, T. R., Segers, K., Vanderaspoilden, V., Bekkhus-Wetterberg, P., Minthon, L., Pissioti, A., Bjørkløf, G. H., Beinhoff, U., Tsolaki, M., Gkioka, M., & Waldemar, G. (2018). Performance of middle-aged and elderly European minority and majority populations on a Cross-Cultural Neuropsychological Test Battery (CNTB). *The Clinical Neuropsychologist*, 32(8), 1411–1430. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1430256>
- Parmentier, F. B. R., Elsley, J. V., Andrés, P., & Barceló, F. (2011). Why are auditory novels distracting? Contrasting the roles of novelty, violation of expectation and stimulus change. *Cognition*, 119(3), 374–380. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.02.001>
- Perea, M., Rosa, E., & Gómez, C. (2002). Is the go/no-go lexical decision task an alternative to the yes/no lexical decision task? *Memory & Cognition*, 30(1), 34–45. <https://doi.org/10.3758/BF03195263>
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. H. A., & Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*, 5, 239821282110077. <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
- Shenhav, A., Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2013). The Expected Value of Control: An Integrative Theory of Anterior Cingulate Cortex Function. *Neuron*, 79(2), 217–240. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.07.007>
- Shulman, G. L., Astafiev, S. V., Franke, D., Pope, D. L. W., Snyder, A. Z., McAvoy, M. P., & Corbetta, M. (2009). Interaction of Stimulus-Driven Reorienting and Expectation in Ventral and Dorsal Frontoparietal and Basal Ganglia-Cortical Networks. *The Journal of Neuroscience*, 29(14), 4392–4407. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5609-08.2009>
- Smith, E. E. (1999). Storage and Executive Processes in the Frontal Lobes. *Science*, 283(5408), 1657–1661. <https://doi.org/10.1126/science.283.5408.1657>
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit: A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 42(4), 1096–1104. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.4.1096>
- Tejerina, E. (2013). La sociedad del semáforo: los malabares y las diferentes prácticas sociales que confluyen en él. *Encuentro Panamericano de Comunicación*. <https://11nq.com/IErUI>
- The jamovi project. (2022). *The jamovi project* (2.3).
- Verbruggen, F., Stevens, T., & Chambers, C. D. (2014). Proactive and reactive stopping when distracted: An attentional account. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(4), 1295–1300. <https://doi.org/10.1037/a0036542>
- Wessel, J. R. (2018). Prepotent motor activity and inhibitory control demands in different variants of the go/no-go paradigm. *Psychophysiology*, 55(3), e12871. <https://doi.org/10.1111/psyp.12871>
- Wessel, J. R., & Aron, A. R. (2013). Unexpected Events Induce Motor Slowing via a Brain Mechanism for Action-Stopping with Global Suppressive Effects. *The Journal of Neuroscience*, 33(47), 18481–18491. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3456-13.2013>
- Wiecki, T. V., & Frank, M. J. (2013). A computational model of inhibitory control in frontal cortex and basal ganglia. *Psychological Review*, 120(2), 329–355. <https://doi.org/10.1037/a0031542>