

Desarrollo de la inhibición perceptual en contextos emocionales y neutrales población infantil

Development of perceptual inhibition in emotional and neutral contexts in children

Eliana Vanesa Zamora¹, María Marta Richard's², Macarena del Valle³,
Yesica Aydmune⁴, Isabel Introzzi⁵

RESUMEN

La inhibición perceptual es el proceso encargado de suprimir la interferencia de distractores externos. A pesar del rol central que juega la inhibición en dominios heterogéneos (como la salud mental, las habilidades académicas, o el desarrollo), la investigación en la temática muestra una comprensión limitada del desarrollo de este proceso, que además ha focalizado su estudio en contextos neutrales. Por ello, el objetivo del estudio fue analizar el desarrollo de la inhibición perceptual en contextos emocionales y neutrales en población infantil. Participaron del estudio 407 niños/as de 8 a 12 años, que fueron evaluados con una tarea informatizada basada en el paradigma de flancos y del distractor enteramente irrelevante. Los resultados mostraron que este proceso se desarrolla de manera progresiva y gradual, sin diferencias en función del contexto o dominio de aplicación. De este modo, permiten extender los resultados hallados principalmente en contextos neutrales, al contexto emocional. Este estudio constituye un aporte a la comprensión del desarrollo de este proceso inhibitorio, en ambos contextos (emocionales y neutrales).

Palabras clave: Inhibición perceptual, Desarrollo, Contextos emocionales, Distractores irrelevantes, Tarea de flancos.

ABSTRACT

Perceptual inhibition is the process responsible for suppressing the interference generated by external distractors. Despite the fact that inhibition plays a central role in heterogeneous domains (such as mental health, well-being, academic skills, and even development), research shows a limited understanding of the development of this process and has also focused mostly on neutral contexts. For this reason, this work aims to analyze the development of perceptual inhibition in emotional and neutral contexts in children. To this end, 407 children aged 8 to 12 years participated in the study. They were evaluated with a computerized task based on the flanker paradigm and the entirely irrelevant distractor paradigm. The results showed that perceptual inhibition develops gradually, and shows no differences depending on the context or domain. These findings allow the extension of previous results found in neutral contexts to the emotional context. This study constitutes a contribution to the understanding of development of this inhibitory process in both contexts (emotional and neutral).

Keywords: Perceptual inhibition, Development, Emotional contexts, Irrelevant distractors, Flanker task.

Recibido: 03-05-2019
Aceptado: 26-05-2019

Citar: Zamora, E.V., Richard's, M.M., del Valle, M., Aydmune, Y. & Introzzi, I. (2019). Desarrollo de la inhibición perceptual en contextos emocionales y neutrales población infantil. *Investigaciones en Psicología*, 24(1), pp-58-67. doi:10.32824/investigpsicol.a24n1a15

¹CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT). Mar del Plata, Argentina. Email: eliana.zamora@conicet.gov.ar

²CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT). Mar del Plata, Argentina. Email: mariamartarichards@gmail.com

³CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT). Mar del Plata, Argentina. Universidad de Valladolid. Valladolid, España. Email: mdlvalle1989@gmail.com

⁴CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT). Mar del Plata, Argentina. Email: yesicaaydmune@gmail.com

⁵CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT). Mar del Plata, Argentina. Email: isabelintrozzi@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Un gran número de situaciones de la vida cotidiana de niños/as y adolescentes requiere del control inhibitorio. Levantar la mano antes de hablar en clase, esperar un turno, mantenerse enfocado en una tarea en lugares ruidosos e incluso evitar conductas de riesgo; todas estas situaciones implican la capacidad de suprimir estímulos que compiten cuando se realiza una determinada tarea. Esto implicaría suprimir tanto estímulos externos como internos o suprimir respuestas prepotentes o automáticas que son irrelevantes para el logro de un objetivo (Diamond, 2013; Nigg, 2000). Tal como plantean diversos autores, el control inhibitorio no sólo permite controlar o modular los pensamientos y la conducta, sino que también interviene en la regulación y control de las emociones, atenuando y manteniendo dentro de ciertos límites su intensidad y duración (Diamond, 2013; Ochsner & Gross, 2005; Schmeichel & Tang, 2015). Es por ello que la inhibición, al igual que el resto de las Funciones Ejecutivas (FE), es considerada un proceso de dominio general (Nigg, 2017).

Según Diamond (2013) sin este control inhibitorio estaríamos a merced de nuestros impulsos, malos hábitos, pensamientos, respuestas condicionadas o estímulos del ambiente que empujan nuestra atención hacia ellos. Por lo tanto, el control inhibitorio es el proceso que hace posible la elección y la toma de decisiones, facilitando el cambio e impidiendo que actuemos exclusivamente en base a nuestros impulsos e instintos.

Actualmente se considera que el control inhibitorio juega un rol central en dominios tan heterogéneos como la salud mental, el bienestar, habilidades académicas, e incluso el desarrollo (Moffitt et al., 2011). Sin embargo, los trabajos que estudian la inhibición, en su mayoría adoptan el enfoque tradicional que conceptualiza a este proceso como un constructo global y unitario. Al presente han surgido nuevos enfoques que conceptualizan a la inhibición como una función compleja y multifacética, integrada por un conjunto de procesos con propiedades y características operativas diferenciadas: la *inhibición perceptual*, la *inhibición cognitiva*, y la *inhibición comportamental* (Diamond, 2013, 2016; Friedman & Miyake, 2004; Nigg, 2000).

Brevemente, la inhibición perceptual es el proceso que nos permite focalizar la atención en los estímulos relevantes y suprimir el efecto de interferencia generado por los estímulos irrelevantes del ambiente. Por ello, se la asocia tradicionalmente al concepto de atención selectiva, dado que permite reducir la interferencia generada por los distractores externos en un contexto de competencia estimular. Este tipo inhibitorio resulta esencial para un funcionamiento eficiente, dado que favorece la concentración en la información externa que es relevante para la actividad en curso o para el logro de nuestros objetivos (Diamond, 2013, 2016; Friedman & Miyake, 2004; Hasher, Lustig, & Zacks, 2007; Nigg, 2000; Tiego, Testa, Bellgrove, Pantelis, & Whittle, 2018).

La inhibición cognitiva se refiere a aquel proceso cuya

principal función consiste en controlar las representaciones mentales prepotentes o intrusivas que son irrelevantes e interfieren con la actividad en curso. En líneas generales, su adecuado funcionamiento evita el consumo de recursos cognitivos que son limitados y que deben destinarse, de manera prioritaria, al procesamiento de información relevante actual y eliminar la información pasada irrelevante (Diamond, 2013, 2016; Friedman & Miyake, 2004; Hasher et al., 2007).

Por último, la inhibición comportamental es el proceso inhibitorio más estudiado y al que usualmente se refieren los investigadores al utilizar el término inhibición (Hasher et al., 2007). Este proceso, es el responsable de controlar el comportamiento a través de la supresión de las respuestas prepotentes, por lo que resulta de vital importancia en todas aquellas situaciones donde debemos resistir las tentaciones e impulsos que tienden a imponerse con fuerza y que resultan inapropiados para el logro de nuestros objetivos a más corto o largo plazo (Diamond, 2013, 2016; Friedman & Miyake, 2004; Tiego et al., 2018).

La investigación centrada en las diferencias individuales muestra que el control inhibitorio se desarrolla rápidamente durante la primera infancia (Carlson, 2005; Zelazo, Müller, Frye, & Marcovitch, 2003) y continúa incrementándose durante la escolaridad primaria (Best & Miller, 2010), particularmente entre los 7 y 11 años (Cragg, 2016; Richardson, Anderson, Reid, & Fox, 2018). Sin embargo, el control inhibitorio sigue madurando hasta pasada la adolescencia (Luna, Garver, Urban, Lazar, & Sweeney, 2004), disminuyendo notablemente durante el envejecimiento normal (Hasher & Zacks 1988; Vadaga, Blair, & Li, 2015). A pesar de la extensa investigación sobre la inhibición, los mecanismos precisos involucrados en el control inhibitorio aún no se conocen por completo (Best & Miller, 2010; Cragg, 2016).

Particularmente, diferentes estudios empíricos indicarían que la inhibición perceptual se encontraría presente aproximadamente a los 3 meses de vida, con un importante desarrollo durante la etapa preescolar (Garon, Bryson & Smith, 2008). El desarrollo más significativo de este proceso se ha observado a los 10 años de edad (Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001) y alcanza niveles adultos de desempeño a los 14 años de edad aproximadamente (Zhan et al., 2010). En un estudio local desarrollado con 6 grupos de participantes de entre 6 y 24 años de edad, se encontró que la inhibición perceptual presenta una progresiva mejora durante la niñez y la adolescencia. Específicamente, los resultados del estudio mostraron una disminución de los Tiempos de Reacción (TR) en la condición de mayor interferencia de distractores (32 distractores). Asimismo, se observó un aumento progresivo de la inhibición perceptual con valores pico a los 8 y a los 14 años de edad (Introzzi et al., 2016).

Por otro lado, existen otras propuestas complementarias que distinguen a las FE en función del contexto en el que intervienen o participan, es decir, *fríos* o *calientes* (Zelazo & Carlson, 2012). De este modo, cuando la inhibición interviene en contextos que no requieren de regulación o control emocional se califica como *fría*, pero

cuando se orienta prioritariamente al control de las emociones se define como *caliente* (Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005; Kerr & Zelazo, 2004). En esta línea de investigación, algunos estudios sugieren que las FE, evaluadas con tareas cálidas podrían tener una trayectoria de desarrollo más lenta (Smith, Xiao, & Bechara, 2012; Poon, 2018) y que las mejoras debido al desarrollo ocurren antes en las FE frías que en las FE cálidas (Prencipe et al., 2011). Desde esta perspectiva, O'Toole, Tsermentseli, Humayun y Monks (2019) estudiaron el papel de las FE en el desarrollo temprano de la agresión y encontraron que las FE evaluadas con medidas cálidas permitieron predecir la agresión física y relacional en niños. Sin embargo, los trabajos que analizan el desarrollo en contextos emocionales no se han centrado en los procesos inhibitorios. Asimismo, cabe destacar que, si bien en la literatura se distinguen los procesos cálidos y fríos, los análisis factoriales no indican que se agrupen según su temperatura (Prencipe et al., 2011), sino que ambas polaridades deberían considerarse como extremos de un continuo (Zelazo & Cunningham, 2007), por lo que el desempeño diferencial en función del contexto o dominio de aplicación no debe confundirse con la estructura de los procesos ejecutivos.

A pesar del rol central que juega la inhibición en dominios tan heterogéneos como la salud mental, el bienestar, habilidades académicas, e incluso el desarrollo, los antecedentes muestran una comprensión limitada del desarrollo de la inhibición perceptual e incluso se han focalizado sobre los contextos neutrales. La limitación principal podría referirse principalmente a la escasez de instrumentos destinados a valorar la inhibición perceptual en contextos emocionalmente salientes y neutrales. Por este motivo y por el rol central que ocupa la inhibición es que su estudio reviste una particular importancia teórica. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo analizar el desarrollo de la inhibición perceptual en ambos contextos en niños de 8 a 12 años de edad. Debido a que la inhibición es una función de dominio general, no se espera encontrar diferencias de desempeño de la inhibición perceptual en función del contexto -neutros (fríos) o contextos emocionales (cálidos)-. En base a lo anterior no se espera encontrar diferencias significativas asociadas al desarrollo en función del contexto (frío o cálido) en el que se aplican.

MÉTODO

Participantes

La muestra estuvo conformada por 407 niños/as (205 mujeres y 202 varones) de 8 a 12 años de edad, estudiantes de 3° a 6° grado de la Educación Primaria Básica, pertenecientes a tres escuelas de gestión privada de la ciudad de Mar del Plata. Se evaluaron 113 niños/as pertenecientes a 3° grado (G1; $M = 8.65$ años $DE = 1.12$); 108 niños/as de 4° grado (G2; $M = 9.79$ años, $DE = .34$); 113 niños/as de 5° grado (G3; $M = 10.86$ años, $DE = .35$); y 73 niños/as de 6° grado (G4; $M = 11.74$ años, $DE = .40$).

Instrumentos

Se utilizó una tarea basada en el paradigma de flancos (Eriksen & Eriksen, 1974), y en el paradigma del distractor irrelevante que ha sido modificada para incluir estímulos enteramente irrelevantes neutrales y emocionales con valencia negativa (Forster & Lavie, 2008a, 2008b). La tarea fue diseñada y ejecutada en el software libre *Psycho-Py* (Peirce, 2007, 2009), que permite el registro de los TR y la precisión de respuesta de los sujetos. Los niños se encontraban sentados a 50 cm de distancia de una computadora portátil, con una pantalla de 15 pulgadas y teclado QWERTY para idioma español, que se utilizó para la presentación de estímulos y la adquisición de datos. El tiempo de ejecución medio de la tarea fue de 6.10 minutos ($DE = 50$ segundos).

Como se muestra en la Figura 1, cada ensayo se inicia con la presentación de una cruz de fijación que aparece en el centro de la pantalla durante un intervalo de 1000 ms. Luego, desaparece la cruz y aparece la hilera de estímulos con el *target* y los distractores relevantes que se mantiene en pantalla durante un intervalo de 1750 ms o hasta que el sujeto emita su respuesta. De manera inesperada para el sujeto, en un 25% de los ensayos aparece un distractor enteramente irrelevante (fotografía con valencia emocional neutral o negativa); el 50% de las veces, en la parte superior de la pantalla; y el otro 50% de las veces, en la parte inferior. En cada ensayo de la tarea, los niños deben responder siempre a la presencia del *target* (un cuadrado azul o amarillo) que se encuentra flanqueado por los distractores relevantes que deben ignorarse. Se les explica que solo deben atender al *target* e ignorar cualquier estímulo que pueda aparecer. Si el cuadrado es azul, el niño debe responder lo más rápido posible presionando la tecla de color azul (tecla "W") y si el *target* es amarillo debe responder presionando la tecla de color amarillo (tecla "O") con su dedo índice izquierdo o derecho, respectivamente.

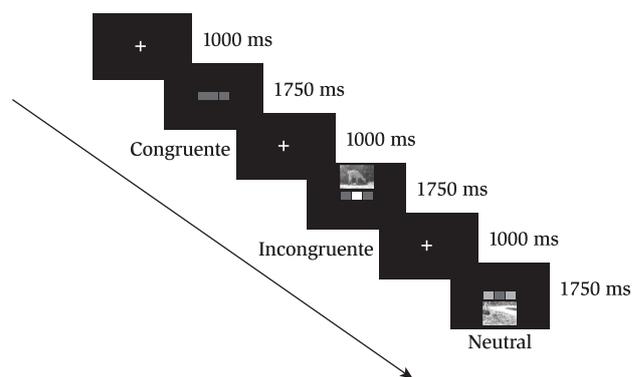


Figura 1. Ejemplo de tres ensayos de evaluación de la tarea. Las fotografías utilizadas en esta figura como distractores enteramente irrelevantes son incluidas con propósito ilustrativo para evitar violar el copyright de los estímulos utilizados en el experimento.

La tarea estuvo integrada por 2 bloques, uno de práctica compuesto por 12 ensayos y el otro de evaluación, con 120 ensayos. Del total de ensayos de evaluación en 24 ensayos aparecen los estímulos enteramente irrelevantes (12 con valencia neutral y 12 con valencia negativa). La presentación de las diferentes condiciones de la tarea (ensayos congruentes, neutrales e incongruentes) varían pseudoaleatoriamente.

Estímulos irrelevantes: Los distractores enteramente irrelevantes fueron seleccionados del *Nencki Affective Picture System* (NAPS; Marchewka, Zurawski, Jednoróg, & Grabowska, 2014). Esta base estandarizada de fotografías cuenta con valores de valencia y arousal, y reporta las propiedades tales como luminancia, contraste, y la entropía de más de 1000 fotografías realistas de alta calidad clasificadas en 5 categorías (personas, caras, animales, objetos y paisajes). Las imágenes utilizadas en este estudio corresponden a un trabajo de validación realizado con población infantil argentina para dos grupos etarios: de 8 a 10 y de 11 a 12 años de edad (Zamora et al., en prensa). Todos los estímulos incluidos en la tarea utilizada en este estudio pertenecen a la categoría caras. Para los/as participantes más pequeños/as (G1 y G2) los 12 estímulos irrelevantes de valencia negativa tuvieron una media de valencia de 1.54 ($DE = .17$) y una media de arousal de 2.34 ($DE = .56$), mientras que los 12 estímulos de valencia neutral tuvieron una media de valencia de 3.11 ($DE = 0.42$) y una media de arousal de 2.06 ($DE = .54$) en una escala de cinco puntos (1-5). Para los/as niños/as del G3 y G4, los 12 estímulos irrelevantes de valencia negativa tuvieron una media de valencia de 1.76 ($DE = .13$) y una media de arousal de 1.69 ($DE = .53$), mientras que los 12 estímulos de valencia neutral tuvieron una media de valencia de 2.50 ($DE = .42$) y una media de arousal de 1.89 ($DE = .51$) en la misma escala.

Consideraciones éticas y procedimiento

El presente estudio forma parte del proyecto doctoral de la primera autora que fue evaluado y aprobado con fecha 11/03/2015 por el Comité de Ética en investigación del Programa Temático Interdisciplinario en Bioética de la Universidad Nacional de Mar del Plata, inscripto en el Registro Provincial de Comités de Ética en Investigación dependiente del Comité de Ética Central del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, con fecha 30/12/2016, bajo el N° 061/2016, Folio 124, Libro 2. Asimismo, en el desarrollo del presente estudio se respetaron los *Lineamientos para el comportamiento ético en las Ciencias Sociales y Humanidades* dados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET, 2006), los criterios recomendados por la *American Psychological Association* para las actividades destinadas a obtener conocimientos sobre procesos psicológicos en seres humanos (APA, 2010), y los principios éticos para la investigación con seres humanos estipulados por la Declaración de Helsinki (*World Medical Association*, 2013).

Luego de la aprobación del proyecto, el mismo fue presentado en las instituciones educativas donde se llevaron a cabo reuniones informativas con el personal docente y padres/madres/tutores de los/as niños/as sobre los objetivos y procedimientos del estudio. Se entregó una hoja de información y se invitó a los padres/madres/tutores a participar del estudio, para lo cual debían firmar un consentimiento informado. Asimismo, los/as niños/as debían asentir su participación, pudiendo abandonar el estudio en cualquier momento si así lo requerían. La actividad fue llevada a cabo en un aula de las instituciones educativas a la que asistían los/as niños/as, destinada especialmente para tal fin.

Análisis de datos

Para el estudio se utilizó un diseño factorial mixto ($4 \times 3 \times 3$) que comprendió un factor entre-sujetos denominado *Año escolar* (3° , 4° , 5° y 6°) y 2 factores intra-sujeto, cada uno con 3 niveles: *Condición* (congruente, neutral e incongruente) y *Distractor* (con distractor enteramente irrelevante con valencia negativa, con distractor enteramente irrelevante con valencia neutral y sin distractor irrelevante) con dos variables dependientes (TR y Precisión). Los resultados fueron obtenidos mediante un Análisis de Covarianza Multivariado de medidas repetidas (MANCOVA). Se consideró al género como covariable para el desarrollo del análisis de forma tal de controlar efectos principales asociados sobre el desempeño ejecutivo reportado previamente en nuestro contexto (e.g., Arán-Filipetti & López, 2017). Para evitar que las varianzas distintas de los grupos afecten los resultados del MANCOVA, se utilizó la Traza de Pillai que es robusta frente a este tipo de situaciones (Gardner, 2003; Lasa & Iraeta, 2002). En conjunto con las pruebas de significatividad, se reportó el tamaño de efecto utilizando η^2 . Para todos los resultados obtenidos se consideró $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran las puntuaciones medias y desvíos en precisión y TR para las principales variables independientes del estudio.

Se obtuvieron efectos principales significativos tanto de la *Condición* $F(4, 1604) = 5.87, p < .001, \eta^2 = .014$, como del *Distractor* $F(4, 1604) = 5.28, p < .001, \eta^2 = .013$, y se obtuvo una interacción significativa entre *Condición x Grupo de edad*, $F(12, 1604) = 1.907, p = .003, \eta^2 = .014$. A continuación, en la Tabla 2, se describen los efectos univariados de aquellos factores que presentaron efectos multivariados significativos mencionados previamente.

Tabla 1.
 Estadísticos descriptivos de Tiempo de Reacción (TR) y precisión en función del distractor, condición y año escolar.

Distractor	Condición			Año escolar			
				3 grado (n = 113)	4 grado (n = 108)	5 grado (n = 113)	6 grado (n = 73)
Sin Distractor	Congruente	Precisión (%)	M	93.81	94.27	95.60	96.62
			DE	5.30	6.18	4.25	3.37
		TR (ms)	M	756.79	724.70	661.76	651.93
			DE	119.50	125.07	104.22	85.12
	Neutral	Precisión (%)	M	92.81	92.94	94.83	95.29
			DE	6.12	6.15	4.59	3.72
		TR (ms)	M	791.13	754.78	678.63	668.02
			DE	126.57	135.95	100.73	93.35
	Incongruente	Precisión (%)	M	91.73	92.39	92.59	94.48
			DE	6.14	5.83	6.28	5.06
		TR (ms)	M	816.04	779.08	707.88	689.34
			DE	127.86	136.21	108.09	87.78
Con distractor valencia neutral	Congruente	Precisión (%)	M	93.81	93.98	96.24	93.84
			DE	12.29	12.73	10.14	14.30
		TR (ms)	M	804.50	767.00	694.77	674.47
			DE	163.90	158.88	134.86	120.90
	Neutral	Precisión (%)	M	89.82	94.68	94.47	95.21
			DE	14.80	11.87	10.95	9.91
		TR (ms)	M	851.35	800.47	711.00	701.11
			DE	185.81	203.13	137.47	132.34
	Incongruente	Precisión (%)	M	88.05	88.43	92.26	92.81
			DE	17.39	17.57	14.97	12.83
		TR (ms)	M	875.83	836.75	744.09	738.79
			DE	180.11	194.97	148.01	147.96
Con distractor valencia negativa	Congruente	Precisión (%)	M	92.48	92.59	93.14	96.58
			DE	14.13	13.78	13.05	8.66
		TR (ms)	M	786.51	749.34	689.46	673.26
			DE	159.25	148.36	141.33	117.37
	Neutral	Precisión (%)	M	91.59	91.20	95.80	95.55
			DE	14.79	13.38	9.39	11.29
		TR (ms)	M	836.19	795.36	703.71	696.93
			DE	162.65	183.99	144.74	127.34
	Incongruente	Precisión (%)	M	89.60	89.81	93.14	93.84
			DE	15.57	14.91	13.87	12.35
		TR (ms)	M	878.22	831.70	739.57	709.36
			DE	170.65	183.67	151.04	106.45

Tabla 2.
 Efectos univariados significativos del Análisis Multivariado de Covarianza (MANCOVA)

Factor	Medida	(gl) F	Sig.	η^2	Potencia observada
Condición	Precisión	(2,802) 4.515	<i>p</i> = .011	.011	.711
	TR	1.968, 789.277) 6.782	<i>p</i> = .001	.017	.916
Distractor	TR	(1.937, 776.627) 9.323	<i>p</i> < .001	.023	.975
Condición x año escolar	TR	(5.905, 789.277) 2.94	<i>p</i> = .008	.022	.898
Año escolar	TR	(3, 401) 26.834	<i>p</i> < .001	.167	1
	Precisión	(3, 401) 8.658	<i>p</i> < .001	.061	.994
Género	TR	(1,401) 11.447	<i>p</i> = .001	.028	.921
	Precisión	(1, 401) 10.213	<i>p</i> = .002	.025	.89

Nota: la covariable se muestran en cursiva
 a Tamaño del efecto η^2 : pequeño, si alrededor de 0.01; medio, si alrededor de 0.06; grande, si alrededor de 0.14

En cuanto a las condiciones de la tarea, se registraron diferencias de precisión significativas entre la *Condición Congruente* (94.4%) y la *Condición Incongruente* (91.6%), mientras que la *Condición Neutral* (93.7%) sólo presentó diferencias con la *Condición Incongruente* (para todos los casos $p < .001$). De este modo, los resultados se comportaron en el sentido esperado. Para el caso del TR, se encontró que el factor *Condición* tuvo un efecto principal, y una interacción con el *Año Escolar*. Para la interacción *Condición x Año Escolar*, en primer lugar, se analizaron las diferencias de TR entre cada *Año* por *Condición* (ver Figura 2). En la *Condición Congruente* los/as niños/as de 3° presentaron diferencias significativas con los/as niños/as de 5° y 6° año ($p < .001$), y los/as de 4° con 5° ($p = .001$), y 6° año ($p < .001$). Las medias estimadas para esta condición fueron de 785 ms (3° año), 744 ms (4° año), 681 ms (5° año) y 667 ms (6° año). En la *Condición Neutral*, los/as niños/as de 3° año obtuvieron diferencias significativas con los/as de 4° ($p = .045$), y con los/as de 5° y 6° año ($p < .001$). Asimismo, los/as niños/as de 4° año, también obtuvieron diferencias significativas con los/as niños/as pertenecientes a 5° y 6° año ($p < .001$). Las medias estimadas en esta condición por *Año Escolar* fueron: 829 ms (3° año), 781 ms (4° año), 697 ms (5° año) y 689 ms (6° año). Por último, en la *Condición Incongruente* se obtuvieron diferencias significativas entre 3° y 5°, y entre 3° y 6° ($p < .001$), y entre 4° y 5° y entre 4° y 6° ($p < .001$). Las medias estimadas para esta condición por *Año Escolar* fueron: 860 ms (3° año), 813 ms (4° año), 730 ms (5° año) y 713 ms (6° año).

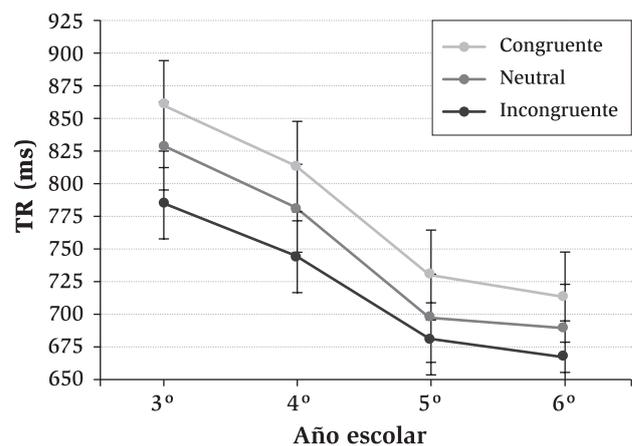


Figura 2. TR medios en la tarea de inhibición perceptual discriminados por condición y año escolar

En segundo lugar, se analizaron las diferencias entre las condiciones para cada *Año Escolar*. Para los grupos de niños/as más pequeños/as (3° y 4° año) todas las diferencias entre cada una de las condiciones fueron significativas ($p < .001$). En cambio, para los/as niños/as de 5° año, las diferencias entre la *Condición Congruente* y la *Neutral* fueron significativas ($p = .006$), como así también con el resto de las condiciones ($p < .001$). Por último, en 6° año las diferencias resultaron estadísticamente significativas entre la *Condición Congruente* y *Neutral* ($p = .002$), entre *Congruente* e *Incongruente* ($p < .001$), y entre *Neutral* e *Incongruente* ($p = .011$). De este modo, los resultados por condición se comportaron en el sentido esperado para todos los años escolares.

En relación al *Año Escolar*, se observó un efecto principal sobre la precisión (ver Figura 3), con diferencias estadísticamente significativas entre 3° y 5° año ($p =$

.002), entre 3° y 6° año ($p < .001$), 4° y 5° año ($p = .028$), y entre 4° y 6° año ($p = .003$). Las medias estimadas de precisión por Año Escolar fueron: 91.6 % (3° año), 92.2 % (4° año), 94.2 % (5° año), y 95 % (6° año), mostrando que la precisión se incrementó en función del Año Escolar.

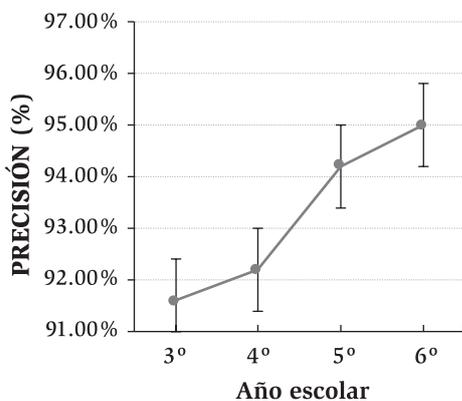


Figura 3. Precisión por año escolar en la tarea de inhibición perceptual

Asimismo, se observó que el factor distractor presentó un efecto sobre el TR, pero no sobre la precisión. De este modo, se registraron diferencias significativas entre los ensayos sin distractores enteramente irrelevantes (723 ms) con respecto a aquellos con distractores enteramente irrelevantes ($p < .001$), aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas según si el distractor era neutral (767 ms) o negativo (757 ms).

Por último, para evaluar el efecto de la valencia en cada grupo de edad se realizó un MANCOVA por cada grupo. Este análisis permitió verificar el resultado previamente obtenido, es decir que no se obtuvieron diferencias significativas en función de la valencia del distractor en ninguno de los grupos.

DISCUSIÓN

Debido a la importancia que tiene el desarrollo de la inhibición perceptual durante la niñez, este trabajo se propuso analizar el desarrollo de la inhibición perceptual en contextos emocionalmente saliente y neutrales, en niños/as de 8 a 12 años de edad. En líneas generales, la evidencia empírica obtenida nos ha permitido dar algunas respuestas acerca de los dos principales supuestos planteados en la introducción: por un lado, el incremento de la eficiencia operativa vinculada a la inhibición perceptual, y su relación con el contexto emocional o neutral en el que se aplica.

En línea con lo reportado por la literatura (Friedman & Miyake, 2004; Mullane, Corkum, Klein, & McLaughlin, 2009; Ridderinkhof & van der Stelt, 2000) se encontró que la condición con mayor interferencia de la tarea (Condición Incongruente) presentó diferencias significativas con

respecto a las Condiciones Neutral y Congruente. Asimismo, este resultado fue significativo en todos los grupos de edad, tanto para la medida de precisión como para los TR y en ambos contextos. En relación a esto último, los resultados mostraron que los TR se incrementaron de manera significativa en los ensayos con distractores totalmente irrelevantes, lo que coincide con la propuesta teórica de Forster y Lavie (2008a, 2008b). Cabe destacar que la ausencia de interacciones entre las condiciones relevantes (congruente, neutral e incongruente) y los distractores enteramente irrelevantes (de valencia neutral y negativa), refleja que el efecto del distractor irrelevante fue similar para cada una de las condiciones. Si bien otros estudios también presentaron resultados similares (e.g. Forster & Lavie, 2008a, 2008b, 2016; Grave, Soares, Morais, Rodrigues, & Madeira, 2017), éstos se han centrado en contextos neutrales, por lo que estos datos permiten extender el efecto de los estímulos enteramente irrelevantes al contenido emocional en niños/as.

En relación con los cambios asociados con la edad, los resultados indican que la mejoría alcanza a todas las condiciones. Esto implica que la edad tiene un claro efecto sobre el desempeño independientemente de las condiciones de la tarea. De manera gradual, los/as niños/as de 8 a 12 años logran responder de manera más rápida y eficiente, lo que debería atribuirse a la mejoría operativa relativa al mecanismo inhibitorio. Ahora bien, ¿qué aspectos del proceso inhibitorio pueden entonces explicar las diferencias asociadas a la edad? De acuerdo a la literatura, la inhibición perceptual implica la capacidad para suprimir la activación de las características irrelevantes presentes en los estímulos distractores. Esta modulación es precisamente lo que facilita la identificación del *target* en un contexto con estímulos distractores relevantes o enteramente irrelevantes a la tarea (Friedman & Miyake, 2004; Hasher et al., 2007; Tiego et al., 2018). Por ello, es lógico esperar que la experiencia y la maduración ligadas con el desarrollo puedan afectar la fuerza o intensidad con que la inhibición ejerce su función. De este modo, cuanto más intensa es la actividad inhibitoria, más rápidas y precisas son las respuestas, e incluso menor es el efecto de interferencia de los distractores.

En función de lo anterior, los resultados mostraron que el desempeño en la tarea de inhibición perceptual mejoró de manera sustantiva (disminución de los TR y aumento de la precisión), aunque no se encontraron diferencias significativas de precisión entre los dos grupos de niños más pequeños (3° y 4° año). En este sentido, nuestros resultados coinciden con la literatura previa que postula que entre los 6 y los 14 años existe una mejora gradual del desempeño inhibitorio, presentando un importante pico a los 8 años y alcanzando su punto máximo a los 14 años, con escasas diferencias entre el grupo de los 8 y 9 años (e.g. Introzzi et al., 2016; Klenberg et al., 2001). Se sostiene que, alrededor de esta etapa hay un salto en el desarrollo (e.g., Hommel, Li, & Li, 2004) que coincide con la maduración de componentes atencionales, implicados en el funcionamiento eficiente de la inhibición perceptual (Diamond, 2013).

En cuanto al contexto o dominio de aplicación de este proceso inhibitorio, en el presente estudio no se hallaron diferencias en función del contexto. Esto podría indicar que el desempeño de la inhibición perceptual en los/as niños/as es similar frente a distractores emocionalmente salientes (i.e., contextos cálidos) y neutrales (i.e., contextos fríos). Al respecto, la línea de investigación de Zelazo y Carlson (2012) propone que cada tarea tiene una carga con menor o mayor saliencia emocional que motiva su resolución y que requiere el uso de áreas cerebrales de acuerdo a su "temperatura". En situaciones de conflicto –ya sea neutral o emocional- la corteza cingulada anterior actúa como mediador del mismo enviando señales a diferentes regiones de la corteza prefrontal. El equilibrio dado entre las regiones involucradas en procesar información de tipo emocional y neutral, posibilita responder al objetivo de la tarea. De esta manera las FE y las emociones forman un sistema de relaciones recíprocas, apoyando la idea de que la activación de las FE puede disminuir la influencia de emociones (Zelazo & Cunningham, 2007). Si bien en la literatura se distinguen los procesos cálidos y fríos, nuestro trabajo podría aportar evidencia a favor del enfoque de que la inhibición perceptual (una de los principales procesos de control ejecutivo) se expresan en un continuo, dado que no se obtuvieron diferencias significativas en el desempeño de esta función inhibitoria variando la temperatura del contexto.

En síntesis, se destaca que estos resultados constituyen una aproximación al problema del control inhibitorio en contextos emocionales en población infantil desde el enfoque multidimensional de la inhibición. Por este motivo, se alienta a continuar el estudio de la inhibición perceptual con el objetivo de profundizar el conocimiento sobre los dominios en los cuales participa y a su vez analizar la intervención de los otros procesos inhibitorios inhibición cognitiva y comportamental- sobre el dominio emocional, para garantizar la generalidad de dominio de los procesos inhibitorios.

Conflicto de Intereses: Este estudio, incluyendo los participantes y datos obtenidos, forman parte del trabajo de investigación requerido para alcanzar el título de Doctora en Psicología de la primera autora.

REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Principios éticos de los psicólogos y código de conducta*. Washington, DC: The American Psychologist. Recuperado de <http://www.apa.org/ethics/code/principles.pdf>
- Arán-Filippetti, V.A., & López, M.B. (2017). Estructura latente de las funciones ejecutivas en adolescentes: invarianza factorial en función del sexo. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(3), 615-629. doi:10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4724
- Best, J.R., & Miller, P.H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Carlson, S.M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616. doi:10.1207/s15326942dn28023
- Cragg, L. (2016). The Development of Stimulus and Response Interference Control in Midchildhood. *Developmental Psychology*, 52(2), 242-252. doi:0.1037/dev0000074
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. En J.A. Griffin, P. McCardle & L.S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 11-43). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.13140/RG.2.1.2644.6483
- Eriksen, B.A., & Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non-search task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149. doi:10.3758/BF03203267
- Forster, S., & Lavie, N. (2008a). Attentional capture by entirely irrelevant distractors. *Visual Cognition*, 16(2), 200-214. doi:10.1080/13506280701465049
- Forster, S., & Lavie, N. (2008b). Failures to ignore entirely irrelevant distractors: The role of load. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(1), 73-83. doi:10.1037/1076-898X.14.1.73
- Forster, S., & Lavie, N. (2016). Establishing the attention-distractibility trait. *Psychological Science*, 27(2), 203-212. doi:10.1177/0956797615617761
- 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. doi:10.1037/0096-3445.133.1.101
- Garon, N., Bryson, S.E., & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. doi:10.1037/0033-2909.134.1.31
- Gardner, R. (2003). *Statistics for Psychology Using SPSS*. México: Pearson Education.
- Grave, J., Soares, S.C., Morais, S., Rodrigues, P., & Madeira, N. (2017). The effects of perceptual load in processing emotional facial expression in psychotic disorders. *Psychiatry Research*, 250, 121-128. doi:10.1016/j.psychres.2017.01.028
- Hasher, L., & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En *Psychology of learning and motivation* (Vol. 22, pp. 193-225). Nueva York, NY: Academic Press. doi:10.1016/S0079-7421(08)60041-9
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R.T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. En A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, A., & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). Nueva York, NY: Oxford University Press.
- Hommel, B., Li, K.Z., & Li, S.C. (2004). Visual search across the life span. *Developmental Psychology*, 40(4), 545-558. doi:10.1037/0012-1649.40.4.545
- Hongwanishkul, D., Happaney, K.R., Lee, W.S.C., & Zelazo, P.D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617-644. doi:10.1207/s15326942dn2802_4

- Introzzi, I., Richard's, M., García-Coni, A., Aydmune, Y., Comeaña, A., Canet-Juric, L., & Galli, J. (2016). El desarrollo de la inhibición perceptual en niños y adolescentes a través del paradigma de búsqueda visual conjunta. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 29, 1-15. Recuperado de https://docs.wixstatic.com/ugd/2c1a84_2b253fa08fea48eaa75fa791c0bac3b9.pdf
- Kerr, A., & Zelazo, P.D. (2004). Development of "hot" executive function: The children's gambling task. *Brain & Cognition*, 55(1), 148-157. doi:10.1016/S0278-2626(03)00275-6
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3-to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 407-428. doi:10.1207/S15326942DN2001_6
- Lasa, N.B., & Iraeta, A.I.V. (2002). *Diseños de investigación experimental en psicología: modelos y análisis de datos mediante el SPSS 10.0*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Luna, B., Garver, K., Urban, T., Lazar, N., & Sweeney, J. (2004). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Development*, 75(5), 1357-1372. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/3696488>
- Marchewka, A., Żurawski, L., Jednoróg, K., & Grabowska, A. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods*, 46(2), 596-610. doi:10.3758/s13428-013-0379-1
- Moffitt, T.E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R., Harrington, H., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698. doi:10.1073/pnas.1010076108
- Mullane, J.C., Corkum, P.V., Klein, R.M., & McLaughlin, E. (2009). Interference control in children with and without ADHD: a systematic review of Flanker and Simon task performance. *Child Neuropsychology*, 15(4), 321-342. doi:10.1080/09297040802348028
- Nigg, J.T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220-246. doi:10.1037/0033-2909.126.2.220
- Nigg, J.T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(4), 361-383. doi:10.1111/jcpp.12675
- Ochsner, K.N., & Gross, J.J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242-249. doi:10.1016/j.tics.2005.03.010
- O'Toole, S.E., Tsermentseli, S., Humayun, S., & Monks, C.P. (2019). Cool and hot executive functions at 5 years old as predictors of physical and relational aggression between 5 and 6 years old. *International Journal of Behavioral Development*, 43(2), 157-165. doi:10.1177/0165025418798498
- Peirce, J.W. (2007). PsychoPy-Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162(1-2), 8-13. doi:10.1016/j.jneumeth.2006.11.017
- Peirce, J.W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in Neuroinformatics*, 2, 1-8. doi:10.3389/neuro.11.010.2008
- Poon, K. (2018). Hot and Cool Executive Functions in Adolescence: Development and Contributions to Important Developmental Outcomes. *Frontiers in Psychology*, 8(2311), 1-18. doi:10.3389/fpsyg.2017.02311
- Prencipe, A., Kesek, A., Cohen, J., Lamm, C., Lewis, M.D., & Zelazo, P.D. (2011). Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 621-637. doi:10.1016/j.jecp.2010.09.008
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (2006). *Lineamientos para el comportamiento ético en las Ciencias Sociales y Humanidades* (Resolución N° 2857). Recuperado de <https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/RD-20061211-2857.pdf>
- Richardson, C., Anderson, M., Reid, C.L., & Fox, A.M. (2018). Development of inhibition and switching: a longitudinal study of the maturation of interference suppression and reversal processes during childhood. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 34, 92-108. doi:10.1016/j.dcn.2018.03.002
- Ridderinkhof, K.R., & van der Stelt, O. (2000). Attention and selection in the growing child: views derived from developmental psychophysiology. *Biological Psychology*, 54(1-3), 55-106. doi:10.1016/S0301-0511(00)00053-3
- Schmeichel, B.J., & Tang, D. (2015). Individual differences in executive functioning and their relationship to emotional processes and responses. *Current Directions in Psychological Science*, 24(2), 93-98. doi:10.1177/0963721414555178
- Smith, D.G., Xiao, L., & Bechara, A. (2012). Decision making in children and adolescents: Impaired Iowa Gambling Task performance in early adolescence. *Developmental Psychology*, 48(4), 1180-1187. doi:10.1037/a0026342
- Tiego, J., Testa, R., Bellgrove, M.A., Pantelis, C., & Whittle, S. (2018). A hierarchical model of inhibitory control. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-25. doi:10.3389/fpsyg.2018.01339
- Vadaga, K.K., Blair, M., & Li, K.Z.H. (2015). Are age-related differences uniform across different inhibitory functions? *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71(4), 641-649. doi:10.1093/geronb/gbv002
- World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. Recuperado de <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>
- Zamora, E.V., Richard's, M.M., Introzzi, I., Aydmune, Y., Urquijo, S., Guardia, J., & Marchewka, A. (en prensa). The Nencki Affective Picture System: A Children-Rated Subset. *Trends in Psychology*.
- Zelazo, P.D., & Carlson, S.M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360. doi:10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x
- Zelazo, P.D., & Cunningham, W.A. (2007). Executive Function: Mechanisms Underlying Emotion Regulation. En J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 135-158). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Zelazo, P.D., Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 1-137.

Zhan, J., Wilding, J., Cornish, K., Shao, j., Xie, C., Wang L., Lee, K., Karmiloff-Smith, K., & Zhao, Z. (2010). Charting the Developmental Trajectories of Attention and Executive Function in Chinese School-Aged Children. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 17(1), 82-95. doi: 10.1080/09297049.2010.525500