

STOP a las conductas que interrumpen mi tarea. El control inhibitorio en el aula.

Yesica Aydmune, Santiago Vernucci e Isabel Introzzi

En diversas situaciones de nuestra vida cotidiana nos encontramos ante la necesidad de frenar una conducta que se nos impone con fuerza, pero que resulta inadecuada para el contexto en el que estamos y para nuestros objetivos. Entre estas conductas podemos mencionar la pronunciación de una palabra que acostumbramos a decir pero que es inapropiada para la circunstancia; presionar la perilla de la luz cuando sabemos que el servicio de electricidad se encuentra momentáneamente cortado; hacer clic con el *mouse* aceptando la descarga de archivos que no deseamos, tras haber cliqueado reiteradamente ante otros mensajes; detener la tendencia a comer dulces cuando estamos cumpliendo una dieta de alimentos...

Podemos detener este tipo de conductas gracias a la participación de un proceso llamado *inhibición de la respuesta* (Friedman & Miyake, 2004). Como se adelantó antes, la función principal de la inhibición de la respuesta consiste en suprimir respuestas motoras preponderantes e inadecuadas. Este proceso se reconoce como parte de un conjunto más amplio de procesos cognitivos, denominados *funciones ejecutivas*, que intervienen en el control voluntario y con esfuerzo de pensamientos, conductas y emociones, con el objeto de dirigir el comportamiento hacia el logro de metas de relevancia personal (Diamond, 2013). De hecho, se sostiene que la inhibición de la respuesta es uno de los principales componentes ejecutivos, pues serviría como base para el surgimiento y desarrollo de otros procesos ejecutivos más complejos (Diamond, 2013, 2016; Miyake et al., 2000; Miyake & Friedman, 2012).

Ahora bien, ¿podemos detener en todas las ocasiones las conductas inadecuadas y prepotentes? Seguramente, al leer la lista de conductas descrita más arriba, usted recordó alguna situación en la cual no logró detener una respuesta

semejante. Así, nos hemos encontrado en alguna oportunidad intentando encender la luz cuando no hay servicio eléctrico, descargando archivos sin quererlo, comiendo chocolates cuando no debemos, o pronunciando palabras que nos acarrearán problemas. Entonces, utilizando la frase del recordado mentalista Tusam padre, es posible decir que la inhibición de la respuesta “puede fallar”. Las fallas en el funcionamiento inhibitorio pueden deberse a múltiples cuestiones. En primer lugar, es posible mencionar que existen diferencias de desempeño inhibitorio entre personas que se encuentran atravesando el mismo momento evolutivo. Estas diferencias se explican por una interacción compleja entre diversos factores entre los que se encuentran la identidad genética y aspectos ambientales como la nutrición, las pautas de crianza y la estimulación presente en el hogar y la escuela (Lipina & Sigman, 2011).

Existen otras circunstancias que pueden afectar de manera momentánea nuestro desempeño en una actividad que demanda fuertemente la inhibición de la respuesta, como la motivación, la fatiga y el ciclo circadiano. Respecto a las dos primeras, debido a que las actividades que demandan inhibición requieren de esfuerzo cognitivo y no se pueden realizar de manera automática, si no estamos motivados para realizarlas (si no está presente el objetivo o este no es relevante para el individuo); si estamos muy cansados por una actividad previa muy extenuante o por falta de horas de sueño, nuestro desempeño puede verse afectado (Aydmune & Introzzi, 2018; Cohen & Swerdlik, 2001; Hasher, Zacks, & May, 1999; Wong, Brower, Nigg, & Zucker, 2014). En relación a los patrones de activación circadianos, estos incluyen eventos fisiológicos como cambios en la temperatura corporal y en la secreción hormonal, que muestran picos y declives a lo largo del día. Algunos estudios indican que ciertos procesos cognitivos también siguen el ciclo circadiano, planteando por ejemplo que el desempeño de la inhibición de la respuesta varía según el momento del ciclo en el cual se evalúa. De este modo, personas con un pico de activación durante la mañana, mostraron mejores desempeños en una tarea de inhibición de la respuesta cuando ésta fue evaluada por la mañana; mientras que aquellas con picos de activación por la tarde presentaron mejores rendimientos en ese momento del día (Hasher et al., 1999, 2007).

También existen diferencias en el funcionamiento inhibitorio a lo largo del desarrollo. La inhibición de la respuesta tiene sus manifestaciones iniciales durante el primer año de vida. En la etapa preescolar experimenta notables mejoras, seguidas por cambios también importantes en los años que se corresponden con la escolaridad primaria. Durante la adolescencia continua su maduración y algunos autores sugieren que ésta se extiende hasta la adultez temprana; mientras que en la adultez tardía experimentaría un declive en su funcionamiento (Best & Miller, 2010; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Tiego, Tiesta, Bellgrove, Pantelis, & Whittle, 2018; Vadaga, Blair, & Li, 2015).

De lo anterior, se desprenden dos postulados: El primero, que nuestro control inhibitorio puede fallar en todas las etapas del curso vital, debido a múltiples factores. El segundo, que durante la infancia esta capacidad se encuentra en pleno desarrollo, por lo que el desempeño inhibitorio de un niño aún no ha logrado el nivel adulto. Pese a ello, el desarrollo de la inhibición de la respuesta durante los años que se corresponden con la escolaridad primaria resulta fundamental para el rendimiento de los niños en diversos ámbitos. Por ejemplo, se ha encontrado que durante esta etapa la inhibición de la respuesta se vincula con variadas capacidades, tales como: el control en la ingesta de comida altamente calórica (Jiang, He, Guan, & He, 2016; Porter et al., 2017); el reconocimiento de palabras durante la lectura (Chiappe, Hasher, & Siegel, 2000); habilidades vinculadas al aprendizaje en matemáticas (Robinson & Dubé, 2013); el control de conductas repetitivas e inadecuadas, así como la alternancia de conductas en la resolución de tareas complejas (Brophy, Taylor, & Hughes, 2002); y la inteligencia fluida –es decir la capacidad para resolver problemas novedosos de manera independiente al conocimiento adquirido- (Michel & Anderson, 2009; Zhao, Chen, & Maes, 2016). Cotidianamente, observamos situaciones en las que la inhibición de la respuesta de los niños resulta importante para su desempeño en el ámbito escolar, por ejemplo, cuando les permite demorar una respuesta hasta que sea su turno para emitirla (Volckaert & Noël, 2015). Pensemos en otro ejemplo, como una clase de educación física en la que el docente transmite una secuencia de pasos para hacer un

tiro al arco en un partido de hándbol. Cuando el niño se dispone a reproducirla por primera vez, debe controlar los movimientos que habitualmente realiza (es decir, frenarlos, detenerlos), para poder en su lugar ejecutar los pasos indicados por el docente. Ello es posible gracias a la participación de la inhibición de la respuesta.

En base a lo anterior, es decir considerando: (a) el desarrollo que experimenta este proceso durante la infancia, (b) su vinculación con diversas habilidades y actividades cotidianas, y (c) el hecho de que la estimulación constituye uno de los factores que se asocian con su desempeño, se han desarrollado intervenciones sobre la inhibición de la respuesta. Las mismas tienen el objeto de optimizar su funcionamiento y con ello, el de otras capacidades relacionadas. Estas iniciativas se basan en la evidencia sobre la plasticidad cerebral y la posibilidad de modificar el funcionamiento ejecutivo a través de intervenciones cognitivas (Green et al., 2019; Strobach & Karbach, 2016). Al respecto, diferentes hallazgos indican que durante la infancia la plasticidad sería mayor, aumentando las probabilidades de generar efectos. Estos efectos podrían observarse sobre el proceso entrenado, sobre otras habilidades con las cuales éste se vincula. Ello a su vez, podría darse tanto al finalizar la intervención, como a largo plazo impactando en el desarrollo de dichas capacidades. Lo anterior resulta importante en tanto se entiende que un nivel inhibitorio bajo (aún sin presentar un déficit) puede vincularse a futuro con ciertas problemáticas, por ejemplo conductuales (Diamond, 2012). Por estos motivos, gran parte de las intervenciones han sido pensadas para población infantil (Diamond, 2012; Lipina & Segretín, 2015).

Dentro del conjunto de estas intervenciones –también llamadas *entrenamientos*– se destacan aquellas con un abordaje *basado en procesos*. Estas últimas involucran actividades que demandan de manera principal el proceso blanco de la intervención y que en general, aumentan su nivel de dificultad según el desempeño del participante. Las intervenciones se implementan de manera sistemática, a través de cierta cantidad de sesiones, durante un periodo de tiempo determinado (Jolles & Crone, 2012; Karbach & Unger, 2014; Rueda, Cómbita, & Pozuelos, 2016).

Si bien el fortalecimiento u optimización de la inhibición de la respuesta mediante entrenamientos con un abordaje basado en procesos se encuentra actualmente en investigación, los datos disponibles permiten extraer algunas ideas, que se describen a continuación:

Sobre los efectos del entrenamiento

Los resultados de los estudios en los que se entrena de manera específica la inhibición de la respuesta indican efectos sobre el desempeño del proceso entrenado. En otras palabras, los niños que trabajan con el entrenamiento propuesto muestran luego del mismo mejores desempeños en tareas de inhibición de la respuesta, en comparación con su desempeño de base y con el de grupos de niños que no recibieron la intervención (e.g., Aydmune, Lipina, & Introzzi, 2018; Zhao, Chen, Fu, & Maes, 2015; Zhao et al., 2016). Veamos entonces, qué tipo de actividades involucran estas intervenciones con el objeto de analizar luego si podemos implementarlas en el contexto escolar.

Sobre las actividades empleadas para entrenar la inhibición de la respuesta

Básicamente, se aprecian dos tipos de tareas utilizadas para el entrenamiento de este proceso inhibitorio: tareas *informatizadas* y *tradicionales*.

Tareas informatizadas.

Se trata de actividades diseñadas para correr a través de una computadora, son semejantes a un video juego, y se administran de manera individual (e.g., Aydmune et al., 2018; Zhao et al., 2016). Por ejemplo, en una de estas tareas, construidas en base al paradigma Go/no-go, se presenta en la consigna a un personaje llamado “Verdecito” quien desea armar un “pelotero” que contenga únicamente pelotas de color verde (pues el verde es su color preferido). Para lograrlo necesita la ayuda del participante, a quien se le solicita que atrape únicamente pelotas de este color (presionando la barra espaciadora cada vez que visualice en la pantalla una), dejando pasar las pelotas de

color violeta (Aydmune et al., 2018). La tarea aumenta su nivel de dificultad a partir de la reducción del tiempo entre estímulos y del aumento en la cantidad de ensayos con pelotas verdes (denominados ensayos *go*) previos al ensayo con pelota violeta (ensayos *no-go*). Según la literatura sobre el paradigma, esas dos condiciones demandan en mayor medida la inhibición de la respuesta y hacen que la actividad se vuelva más difícil (ver Ciesielski, Harris, & Coffey, 2004; Lindqvist & Thorell, 2008). En este caso, cada niño trabaja con una computadora, en sesiones de aproximadamente 10 minutos, una o dos veces por semana, a lo largo de dos meses (Aydmune et al., 2018). Entendemos que, en la actualidad y en nuestro medio, este tipo de intervenciones resultan factibles de ser administradas en el contexto escolar sólo bajo ciertas circunstancias. Por ejemplo, cuando se trabaja en equipo con un grupo de investigación que estudia los efectos de la intervención y aporta los recursos necesarios para ello; y/o cuando se cuenta con una política que acerca a cada estudiante una computadora en la cual instalar las actividades (e.g., Goldin et al., 2014).

Tareas tradicionales.

Se trata de actividades de lápiz y papel o juegos que implican movimientos corporales y/o gestuales, y pueden ser administradas individual o grupalmente. En este conjunto se destaca el juego “Simon dice” (e.g. Jian et al., 2016; Zhao et al., 2015), que se implementa de manera grupal (por ejemplo, con todos los estudiantes de un curso). Aquí, el coordinador enuncia una serie de órdenes (o comandos) que implican una determinada conducta (por ejemplo, levantar la mano derecha). Ante cada consigna, los niños deben ejecutar sólo aquellas que vayan precedidas por las palabras “Simon dice” (Bodrova & Leon, 2007), por lo que deben inhibir su tendencia a realizar las otras. Este tipo de actividades resultan “más ecológicas” y factibles de ser aplicadas en el contexto escolar. En las clases de educación física o en el cualquier otro espacio curricular, se podrían destinar momentos para aplicar estos entrenamientos, que no requieren de dispositivos tecnológicos para cada estudiante.

Teniendo en cuenta lo anterior, actividades construidas en base al mismo paradigma experimental han sido desarrolladas con un formato informatizado y tradicional según las ventajas y desventajas a la hora de su administración. Tal es el caso de las actividades que se basan en el paradigma Stroop. De manera sintética, la tarea clásica *Stroop colores y palabras* (Stroop, 1935), consiste en una serie de palabras - rojo, azul, verde- en las que el color de la tinta con las que están escritas puede o no coincidir con el color que dice la palabra. En esta tarea, se debe denominar lo más rápidamente posible, e intentando no cometer errores, el color de la tinta en la que está escrita la palabra. Por ejemplo, ante la palabra “rojo” escrita con tinta azul, la respuesta correcta es “azul”. En personas con una lectura fluida, se genera un fuerte conflicto entre la lectura de la palabra y el nombre del color de la tinta, por lo que, para poder responder adecuadamente, resulta necesario inhibir la respuesta prepotente de lectura de la palabra. Sin embargo, este tipo de tareas no cumple su objetivo con personas que no adquirieron una lectura fluida, como por ejemplo en el caso de niños menores de 8 años, ya que para ellos la lectura de la palabra no constituye una conducta dominante, prepotente o habitual. Por este motivo, se desarrollaron otras versiones y tipos de tareas de Stroop que resultan adecuadas para estas edades tanto con un formato tradicional como con uno informatizado. En este sentido, en su programa de entrenamiento, Korzeniowski, Ison, y Difabio (2017) propusieron una actividad tradicional en la que se presentan figuras geométricas, como un triángulo rojo y un círculo verde. Durante los primeros ensayos los chicos tuvieron que nombrar las formas geométricas y su color, tal como las percibían. Luego de una serie de ensayos, se les pidió que dijeran “triángulo verde” cuando veían un triángulo rojo y “círculo rojo” ante un círculo verde. Este tipo de actividades resultan factibles de ser aplicadas en el contexto escolar, de hecho en el estudio mencionado se incluyen en el currículum escolar. Por su parte, Zhao y Jia (2018) desarrollaron una actividad informatizada en la que se presentan pares de opuestos, por ejemplo “día/ noche”. De este modo, se visualiza en la pantalla de la computadora, la imagen de un sol que habitualmente se vincula con el día y la imagen de una luna, asociada con la noche. Ante la figura del

sol, el participante debe presionar una tecla que dice “noche” y frente a la de la luna, la tecla que dice “día”. El aumento en la dificultad de la tarea puede darse a partir del incremento en la cantidad de pares de opuestos -lo cual se aplica a los dos formatos (e.g., Colombo & Lipina, 2005)- y por la reducción del tiempo entre estímulos – adecuada para las actividades informatizadas (Zhao & Jia, 2018).

En síntesis, a partir de lo anteriormente expuesto, es posible formular algunos postulados que pueden resultar de interés a la hora de pensar en la inhibición de la respuesta, su rol en el contexto académico y la posibilidad de intervenir sobre su funcionamiento:

- La inhibición de la respuesta resulta fundamental para diversas actividades a lo largo de todo el curso vital.
- Todos podemos experimentar fallas en el control inhibitorio debido a diversos factores.
- Durante la infancia este proceso se encuentra en desarrollo y su funcionamiento no alcanzó el nivel adulto.
- La inhibición de la respuesta suprime conductas inadecuadas para nuestros objetivos, por lo tanto, estos deben estar presentes.
- La inhibición de la respuesta puede ser modulada mediante actividades de estimulación o entrenamiento, desarrolladas para su optimización.
- Existen actividades de entrenamiento de la inhibición de la respuesta que pueden ser aplicadas en el contexto escolar. Es importante planificar su administración, ya que se deben aplicar de manera sistemática, a través de una serie de sesiones, a lo largo de un lapso de tiempo determinado; y su nivel de dificultad debe ajustarse según el desempeño del participante.

Referencias

- Aydmune, Y., & Introzzi, I. (2018). Inhibición: una función ejecutiva difícil de medir. Algunas problemáticas en relación con las pruebas de inhibición informatizadas. *Psicodebate. Psicología, Cultura y Sociedad*, 18(2), 7-25.
- Aydmune, Y., Lipina, S., & Introzzi, I. (2018). Tarea de entrenamiento de inhibición de la respuesta para niños escolares: diseño, implementación y análisis de transferencia. Un estudio piloto. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 12(2), 1-18.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660.
- Bodrova E. & Deborah J. Leong. (2007). *Tools of the mind*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Brophy, M., Taylor, E., & Hughes, C. (2002). To go or not to go: inhibitory control in "hard to manage" children. *Infant and Child Development*, 11(2), 125-140.
- Chiappe, P., Hasher, L., & Siegel, L. S. (2000). Working memory, inhibitory control, and reading disability. *Memory & Cognition*, 28(1), 8-17.
- Ciesielski, K. T., Harris, R. J., & Cofer, L. F. (2004). Posterior brain ERP patterns related to the go/no-go task in children. *Psychophysiology*, 41(6), 882-892.
- Cohen, R. & Swerdlik, M. (2001) *Pruebas y evaluación psicológica. Introducción a la pruebas y a la medición*. México: Mc Graw-Hill.
- Colombo, J.A., & Lipina, S.J.(2005) *Hacia un Programa Público de Estimulación Cognitiva Infantil. Fundamentos, Métodos y Resultados de una Experiencia de Intervención Preescolar Controlada*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-341.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.
- Diamond, A. (2016) Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In Griffin, J., McCardle, P. and Freund, L. (ed) *Executive Functions in Pre-school Age-Children. Integrating Measurement, Neurodevelopment and Translational Research*, (pp 11-44). Washington, DC: American Psychological Association.
- 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.
- 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.
- Goldin, A.P., Hermida, M.J., Shalom, D.E., Costa, M.E., Lopez-Rosenfeld, M., Segretin, M.S., Fernández-Slezak, D., Lipina, S.J., & Sigman, M. (2014) Far transfer to

- language and math of a short software-based gaming intervention. *PNAS* 111 (17), 6443–6448.
- Green, C. S., Bavelier, D., Kramer, A. F., Vinogradov, S., Ansorge, U., Ball, K. K., ... & Facoetti, A. (2019). Improving methodological standards in behavioral interventions for cognitive enhancement. *Journal of Cognitive Enhancement*, 3(1), 2-29.
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, A., & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- Hasher, L., Zacks, R.T., & May, C.P. (1999) Inhibitory control, circadian arousal and age. En D. Gopher & A. Koriat (eds.) *Attention and Performance XVII* (pp 653-675). Cambridge, MA: MIT press.
- Jiang, Q., He, D., Guan, W., & He, X. (2016). “Happy goat says”: The effect of a food selection inhibitory control training game of children’s response inhibition on eating behavior. *Appetite*, 107(1), 86-92.
- Jolles, D. D., & Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(76), 1-12.
- Karbach, J., & Unger, J. (2014) Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology*, 5(390), 1-14.
- Korzeniowski, C., Ison, M. S., & Difabio, H. (2017). Group cognitive intervention targeted to the strengthening of executive functions in children at social risk. *International Journal of Psychological Research*, 10(2), 34-45.
- Lindqvist, S., & Thorell, L. B. (2008). Brief report: manipulation of task difficulty in inhibitory control tasks. *Child Neuropsychology*, 15(1), 1-7.
- Lipina, S. & Sigman, M (Eds.) *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Lipina, S. J., & Segretin, M. S. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa*, 21(2), 107-116.
- Michel, F. & Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental Science*, 12, 272-288.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14.
- 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.

- Porter, L., Bailey-Jones, C., Priudokaite, G., Allen, S., Wood, K., Stiles, K., ... & Lawrence, N. S. (2017). From cookies to carrots; the effect of inhibitory control training on children's snack selections. *Appetite*.
- Robinson, K. M., & Dubé, A. K. (2013). Children's additive concepts: Promoting understanding and the role of inhibition. *Learning and Individual Differences*, 23, 101-107.
- Rueda, R., Cómbita, L., & Pozuelos, J. (2016). Childhood and Adolescence. En T. Strobach, & J. Karbach (Eds.) *Cognitive Training An Overview of Features and Applications*, (pp 33-44). New York: Springer
- Strobach, T. & Karbach, J. (2016) *Cognitive Training An Overview of Features and Applications*. New York: Springer
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Tiego, J., Testa, R., Bellgrove, M. A., Pantelis, C., & Whittle, S. (2018). A hierarchical model of inhibitory control. *Frontiers in psychology*, 9, 1339.
- 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. oi: 10.1093/geronb/gbv002
- Volckaert, A. M. S., & Noël, M. P. (2015). Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(1), 37-47.
- Wong, M. M., Brower, K. J., Nigg, J. T., & Zucker, R. A. (2010). Childhood sleep problems, response inhibition, and alcohol and drug outcomes in adolescence and young adulthood. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 34(6), 1033-1044.
- Zhao, X., & Jia, L. (2018). Training and transfer effects of interference control training in children and young adults. *Psychological research*, 1-12.
- Zhao, X., Chen, L., & Maes, J. H. (2016). Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. *Developmental Science*, 20(6), 1-12.
- Zhao, X., Chen, L., Fu, L., & Maes, J. H. (2015). "Wesley says": a children's response inhibition playground training game yields preliminary evidence of transfer effects. *Frontiers in psychology*, 6, 1-7.