ENCICLOPEDIA
sobre el Desarrollo de
la Primera Infancia

Las funciones ejecutivas y el desarrollo afectivo

M. Rosario Rueda, PhD[a], Pedro M.Paz-Alonso, PhD[b]

Universidad de Granada, Españaa, Basque Center on Cognition, Brain and Language, España[b]

Enero 2013

Introducción

El desarrollo emocional comprende la capacidad creciente de sentir, comprender y diferenciar de manera progresiva emociones más complejas, al igual que la capacidad de autorregularlas con el fin de adaptarse al entorno social o para alcanzar metas presentes o futuras. A menudo los niños afrontan situaciones que los llevan a elegir una opción entre varias que compiten (por ejemplo, terminar sus tareas antes de jugar o comer una colación ahora en vez de consumir alimentos más sanos durante la comida servida más tarde). Al tomar tales decisiones, los niños deben reconciliar las opciones conflictivas disponibles a la luz de las expectativas y de las reglas específicas que ellos deben respetar, y ellos deben regular sus impulsos para escoger la gratificación inmediata en beneficio de una opción menos inmediata y menos automática. Este tipo de control cognitivo y del comportamiento está ligado el concepto de funciones ejecutivas. Las funciones ejecutivas se refieren a procesos de control cognitivo multidimensionales que resultan de un esfuerzo voluntario importante. Estas funciones incluyen la capacidad de evaluar y de organizar su entorno, de alcanzar objetivos y de adaptar su comportamiento con flexibilidad durante situaciones inéditas. Algunos resultados de investigaciones sobre el desarrollo cognitivo y en neurociencia del desarrollo cognitivo han mostrado que el desarrollo de la regulación emocional

está sustentado considerablemente por varias funciones ejecutivas fundamentales, específicamente el control de la atención, la inhibición de los comportamientos inapropiados, la toma de decisiones y otros procesos cognitivos de alto nivel solicitados en contextos exigentes en el ámbito afectivo.[1,2]

Materia

Como el humano es predominantemente social, es importante comprender las emociones propias y aquellas de los otros; y una buena parte del cerebro está dedicada a ese fin.[3] Las emociones básicas, como la felicidad o el miedo difieren de las emociones llamadas morales (por ejemplo, la vergüenza, la culpabilidad o el orgullo) que surgen durante las interacciones sociales, cuando se establece explícita o implícitamente un comportamiento normativo o ideal. De hecho, la comprensión y el manejo de las emociones morales requieren de la internalización de las normas y de los principios morales compartidos por la comunidad. El ser humano también debe estar en capacidad de percibir y comprender las emociones de otras personas (empatía) y atribuirles estados mentales (teoría de la mente), lo que implica comprender sus creencias y sus actitudes. De esta manera, el desarrollo emocional y el desarrollo social están estrechamente ligados. Otro componente clave del desarrollo afectivo, la regulación emocional, es igualmente crucial para la socialización. Durante las actividades sociales (por ejemplo, en la escuela), a menudo es necesario controlar las reacciones emocionales, sean éstas positivas (por ejemplo, el entusiasmo) o negativas (por ejemplo, la frustración), para adaptarse a las normas sociales y alcanzar los objetivos. En consecuencia, el desarrollo del control ejecutivo es fundamental para la regulación emocional.

Problemática

Las funciones ejecutivas son consideradas frecuentemente como funciones cognitivas no específicas, de alcance general. Esto significa que están comprendidas en la regulación de todas las clases de comportamientos, básicamente aquellos que implican el lenguaje, la memoria, el razonamiento, etc. Sin embargo, algunos autores han sugerido que los comportamientos afectivos y sociales, al igual que los comportamientos motivados por una meta (por ejemplo, decidir comer un pedazo de torta o abrazar una persona amada), podría ser más difícil de controlar que las acciones emocionalmente neutras (por ejemplo, averiguar si cinco es una cifra par o impar) y podría incluso requerir de un mecanismo de control diferente. Algunos autores han establecido una diferencia entre los aspectos “fríos” (puramente cognitivos) y “cálidos” (afectivos) de las

funciones ejecutivas.[4] De este modo, durante la solución de un problema, las funciones ejecutivas y la regulación emocional tienen una relación recíproca. Sin embargo, las exigencias particulares de la regulación emocional dependen del grado de motivación detrás del problema y de la naturaleza “cálida” o “fría” del problema mismo.[1]

Contexto de la investigación

La naturaleza multidimensional del constructo que constituyen las funciones ejecutivas contrasta con la ausencia de consenso sobre la prueba de referencia para la medida de estas funciones, y esto, a pesar de la naturaleza muy estructurada de las tareas que se usan típicamente para examinarlas por separado. Una variedad de tareas de laboratorio se usan en este caso para medir las diferentes funciones ejecutivas en niños, y de éstas algunas son adaptadas a partir de tareas utilizadas con adultos. Se puede hacer una distinción general entre las tareas de medida de funciones ejecutivas “cálidas” y “frías”, dependiendo de si la tarea implica procesar informaciones que tienen un aspecto emocional o no.[5] Las tareas también pueden dividirse según la función específica a la que apuntan (por ejemplo, la memoria de trabajo, el control inhibidor o la flexibilidad mental). Como el desarrollo de las funciones ejecutivas se prolonga a todo lo largo de la infancia, una gran variedad de tareas adaptadas a niños de una edad o nivel dado está disponible.[6]

Preguntas de la investigación

1. ¿Está sustentado el desarrollo emocional por la maduración de las destrezas de las funciones ejecutivas? ¿Cómo el desarrollo de los aspectos claves del desarrollo emocional (por ejemplo, empatía, teoría de la mente, internalización de los principios morales, etc.) está relacionado con la maduración del córtex prefrontal?
2. ¿Cuáles factores determinan el desarrollo de las destrezas de las funciones ejecutivas?
3. ¿Están las diferencias individuales en el desarrollo de las funciones ejecutivas y de la regulación emocional determinadas por los genes o por la experiencia?
4. ¿Es posible favorecer el desarrollo de las funciones ejecutivas mediante intervenciones ejecutivas? Si fuera el caso, ¿unas funciones ejecutivas más eficaces se reflejarían en un mejor desarrollo emocional?

Resultados recientes de la investigación

Los resultados de varios estudios indican que la maduración de diversos aspectos de las funciones ejecutivas, como el control de la inhibición y la atención ejecutiva, está fuertemente ligada a una comprensión creciente de las emociones propias y de aquellas de otros y también a una mejor regulación emocional. En la edad preescolar, el desempeño de los niños durante las tareas de medida de control de inhibición en laboratorio está correlacionado significativamente con su capacidad de regular sus emociones.[7,8] Además, los niños que poseen un mejor control de su atención tienen la tendencia de manejar mejor su ira mediante el uso de métodos verbales no hostiles en vez de métodos explícitamente agresivos.[9] Un mayor control voluntario también correlaciona positivamente con la empatía.[10] Para manifestar la empatía hacia los otros, hay que poder interpretar sus señales de angustia o de placer. De hecho, la capacidad de distinguir distintos estados mentales en sí mismo y en los otros (teoría de la mente), que constituye un componente cognitivo fundamental de la empatía,[11] está significativamente asociada a los controles voluntario e inhibidor.[12] Sin embargo, la cuestión de saber si la teoría de la mente está directamente asociada a las destrezas de la regulación emocional general durante el desarrollo a temprana edad sigue siendo tema de debate.[13] Las diferencias individuales en el control ejecutivo están asociadas asimismo con el desarrollo de la conciencia, lo que implica una interacción entre las emociones morales experimentadas y la adopción de un comportamiento compatible con las reglas y normas sociales.[14] Ahora bien, el control internalizado del comportamiento es mayor en los niños que muestran un control voluntario elevado.[15] Esta asociación es comúnmente interpretada por el hecho de que el control voluntario ofrece la flexibilidad atencional requerida para establecer los vínculos entre los principios morales, las emociones y las acciones.

Las investigaciones actuales abarcan también los factores, tanto educativos como constitucionales, que influyen en el desarrollo de las funciones ejecutivas. Algunos estudios de diferentes funciones ejecutivas efectuados con niños en edad preescolar y escolar han demostrado beneficios directos en capacidades entrenadas, incluyendo la atención ejecutiva,[16,17] el razonamiento fluido,[18,19,20] la memoria de trabajo[21,22,23] y el control cognitivo[24].

Brechas de la investigación

Ciertas rutas de investigación tienen el potencial de esclarecer aún más nuestra comprensión de las funciones ejecutivas y del desarrollo emocional. Aunque les estudios transversales puedan revelar mucha información, se requieren estudios longitudinales para eliminar la posibilidad de efectos debidos a la varianza individual entre los diferentes grupos de edades. De este modo, los estudios longitudinales pueden proveer información importante sobre el desarrollo cognitivo y

emocional típico y atípico.[25] Otro interrogante importante que aún no ha sido resuelto es el alcance hasta el cual las intervenciones educativas diseñadas para promover las funciones ejecutivas pueden conducir a cambios estables en la eficiencia de este sistema, tanto a niveles estructural como funcional, a través del desarrollo. Ciertos estudios han revelado los beneficios del entrenamiento en funciones ejecutivas para el funcionamiento del cerebro durante el desarrollo,[16,17,22,23] beneficios que siempre son observables después de algunos meses incluso si no se ha continuado con el entrenamiento.[16] Sin embargo, se necesitarán más investigaciones para caracterizar aún más los beneficios del entrenamiento a largo plazo y para determinar si estos beneficios son transferidos a la destreza de regulación emocional.

Conclusión

El desarrollo emocional abarca una mejor comprensión de las emociones en sí mismo y en los otros al igual que una creciente capacidad para regular las emociones en función de los objetivos buscados y de las convenciones sociales. Se reconoce que la evolución del funcionamiento emocional juega un papel crítico en la adaptación social y la competencia escolar.[26,27] El desarrollo afectivo adaptativo está ligado al bienestar en el niño, mientras que las dificultades de regulación emocional están ligadas a perturbaciones del humor y a problemas de comportamiento.[27,28] El desarrollo emocional se produce gracias a una variedad de destrezas cognitivas, entre las cuales aquella para regular voluntariamente su comportamiento con flexibilidad , lo que depende ampliamente de la maduración de los lóbulos frontales.[29] La regulación cognitiva y la regulación emocional parecen desarrollarse de concierto. Este desarrollo, muy intenso durante el periodo preescolar, continúa más calmadamente a todo lo largo de la infancia y la adolescencia.[30]

Implicaciones para los padres, los servicios y las políticas

Los resultados sugieren de manera creciente que las funciones ejecutivas pueden mejorarse mediante intervenciones de entrenamiento cognitivo, que tienen el potencial de acrecentar la eficacia de los sistemas cerebrales que sustentan las destrezas de regulación emocional y de comportamiento en niños[16] al igual que en adultos.[23,31,32] La investigación reciente muestra igualmente que el desarrollo del control ejecutivo es afectado por factores ambientales, específicamente las prácticas de crianza y de educación. La calidad de las interacciones padres-hijo durante la primera infancia parece favorecer el futuro desarrollo de las funciones ejecutivas. Las actividades parentales como la calidez, la sensibilidad y una disciplina suave, ligadas a un vínculo padres-hijo seguro y recíproco , están asociadas a las mejores destrezas de funciones

ejecutivas en los niños.[33] Igualmente, se ha mostrado que los programas educativos preescolares centrados en la enseñanza de las habilidades de autorregulación mejoran significativamente el desarrollo del control ejecutivo.[24] La plasticidad del sistema neurocognitivo que sustenta la regulación cognitiva y emocional podría estar ligada a la maduración gradual de este sistema, que se prolonga a todo lo largo de las primeras dos décadas de la vida. Es importante notar que la sensibilidad de este sistema neurocognitivo ofrece múltiples oportunidades para promover la competencia social y emocional de los niños con una amplia gama de experiencias. Datos basados en investigaciones tales como aquellos resumidos en el presente artículo deben animar a los encargados de la formulación de políticas a promover el uso de programas educativos que abarcan directamente las competencias socio-emocionales.

Referencias

1. Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2007). *Executive Function: Mechanisms Underlying Emotion Regulation Handbook of emotion regulation* (pp. 135-158). New York, NY: Guilford Press.
2. Tottenham, N., Hare, T. A., & Casey, B. J. (2011). Behavioral assessment of emotion discrimination, emotion regulation, and cognitive control in childhood, adolescence, and adulthood. *Frontiers in Psychology*, 2, 39.
3. Olsson, A., & Ochsner, K. N. (2008). The role of social cognition in emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(2), 65-71.
4. Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.
5. Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & 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.
6. Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616.
7. Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489-510.
8. Simonds, J., Kieras, J. E., Rueda, M., & Rothbart, M. K. (2007). Effortful control, executive attention, and emotional regulation in 7-10-year-old children. *Cognitive Development*, 22(4), 474-488.
9. Eisenberg, N., Fabes, R. A., Nyman, M., Bernzweig, J., & Pinuelas, A. (1994). The relations of emotionality and regulation to children's anger-related reactions. *Child Development*, 65(1), 109-128.
10. Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., & Hershey, K. L. (1994). Temperament and social behavior in childhood. *Merrill-Palmer Quarterly*, 40, 21-39.
11. Decety, J., & Jackson, P.L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Review*, 3, 71-100.
12. Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 299-319.
13. Liebermann, D., Giesbrecht, G. F., & Muller, U. (2007). Cognitive and emotional aspects of self-regulation in preschoolers. *Cognitive Development*, 22(4), 511-529.
14. Kochanska, G., & Aksan, N. (2006). Children's conscience and self-regulation. *Journal of Personality*, 74(6), 1587-1617.

15. Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36(2), 220-232.

16. Rueda, M. R., Checa, P., & Combita, L. M. (2011). Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: Immediate and after two months effects. [doi: 10.1016/j.dcn.2011.09.004]. *Developmental Cognitive Neuroscience*.

17. Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 102(41), 14931-14936.

18. Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10081-10086.

19. Mackey, A. P., Hill, S. S., Stone, S. I., & Bunge, S. A. (2011). Differential effects of reasoning and speed training in children. *Developmental Science*, 14(3), 582-590.

20. Nutley, S. B., Soderqvist, S., Bryde, S., Thorell, L. B., Humphreys, K., & Klingberg, T. (2011). Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled, randomized study. *Developmental Science*, 14(3), 591-601.

21. Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, 23, 720–730.

22. Jolles, D. D., Grol, M. J., Van Buchem, M. A., Rombouts, S. A. R. B., & Crone, E. A. (2010). Practice effects in the brain: Changes in cerebral activation after working memory practice depend on task demands. *NeuroImage*, 52, 658-668.

23. Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. Nature Neuroscience, 7(1), 75-79.

24. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, 318(5855), 1387-1388.

25. Reichenberg, A., Caspi, A., Harrington, H., Houts, R., Keefe, R. S., Murray, R. M. et al. (2010). Static and dynamic cognitive deficits in childhood preceding adult schizophrenia: a 30-year study. *American Journal of Psychiatry*, 167, 160-169.

26. Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57(2), 111-127.

27. Eisenberg, N., Smith, C. L., & Spinrad, T. L. (2011). Effortful Control: Relations with emotion regulation, adjustment, and socialization in childhood. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of Self-Regulation. Research, Theory and Applications* (2nd ed., pp. 263-283). New York: The Guilford Press.

28. Cole, P. M., Martin, S. E., & Dennis, T. A. (2004). Emotion regulation as a scientific construct: Methodological challenges and directions for child developmental research. *Child Development*, 75, 317-333.

29. Welch, M. C. (2001). The prefrontal cortex and the development of executive function in childhood. In A. F. Kalverboer & A. Gramsbergen (Eds.), *Handbook of brain and behavior in human development* (pp. 767-790). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.

30. Carlson, S. M. (2003). Executive function in context: Development, measurement, theory, and experience. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 138-151.

31. Tang, Y. Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., et al. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104(43), 17152-17156.

32. Tang, Y. Y., Lu, Q., Geng, X., Stein, E. A., Yang, Y., & Posner, M. I. (2010). Short-term meditation induces white matter changes in the anterior cingulate. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 107(35), 15649-15652.

33. Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From External Regulation to Self-Regulation: Early Parenting Precursors of Young Children’s Executive Functioning. *Child Development*, 81(1), 326-339.