

Simposio "Memoria operativa y funciones ejecutivas en la educación"

Coordinador: Juan A. García Madruga

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

jmadruga@psi.uned.es

Resumen

Las comunicaciones presentadas en este Simposio comparten una misma perspectiva teórica sobre la naturaleza y papel de la memoria operativa (MO) y las funciones ejecutivas en la cognición, así como el supuesto de que la habilidad de los sujetos para la realización de tareas cognitivas nuevas y complejas puede ser mejorada mediante instrucción específica en las funciones ejecutivas implicadas. Los procesos ejecutivos de la MO, o funciones ejecutivas básicas se encargan del control atencional de la información durante la realización de tareas cognitivas como la comprensión lectora o el aprendizaje escolar. Estas funciones ejecutivas básicas de la MO son: a) enfocar y sostener la atención; b) cambiar el foco de atención entre las diversas tareas componentes; c) construir, activar y actualizar representaciones; y d) inhibir procesos automáticos y descartar información irrelevante. Las tareas cognitivas más difíciles como el razonamiento, el aprendizaje declarativo complejo y la escritura requieren no sólo la aplicación de las EFs básicas sino también la activación de funciones ejecutivas de alto nivel, la planificación y la revisión, así como el control emocional. Las comunicaciones abordan la evaluación de la MO y los procesos ejecutivos, el papel de la MO y la inhibición en la construcción infantil de la teoría de la mente, cómo se puede mejorar desde esta perspectiva la comprensión lectora en la enseñanza primaria y el razonamiento en la secundaria, y la capacidad de los problemas matemáticos verbales para predecir el rendimiento académico en la enseñanza secundaria.

Symposium “Working memory and executive functions in Education”

Coordinator: Juan A. García Madruga

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

jmadruga@psi.uned.es

Abstract

The communications presented in this Symposium share a common theoretical view on the nature and role of Working Memory's (WM) and executive functions (EFs) in cognition, as well as the assumption that efficiency on complex and novel cognitive abilities may be improved by specific instruction on the executive functions involved. According to this view, WM's executive processes are responsible of the attentional control of information during the fulfillment of cognitive tasks such as reading comprehension or school learning. The core WM's executive functions involved in these tasks are: a) to focus and sustain attention; b) to switch attention between diverse component tasks; c) to build, activate and update representations; and d) to inhibit automatic processes and discard irrelevant information. Most difficult cognitive tasks like reasoning, complex declarative learning or writing require not only the applying of the core EF's but also of the activation of high-level executive functions, planning and revision, as well as emotional control. The communications address the evaluations of WM and executive processes, the role of WM and inhibition in children's construction of theory of mind, how to improve from this view reading comprehension in primary school and reasoning in secondary school, and the ability of mathematical verbal problems to predict academic achievement in secondary school.

Nuevas medidas en la evaluación de la memoria operativa y los procesos ejecutivos

José Óscar Vila Chaves, Francisco Gutiérrez Martínez e Isabel Gómez Veiga

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación,

UNED, Madrid, España

jovila@psi.uned.es

Resumen

En este trabajo se presentan tres nuevas pruebas de Memoria Operativa (MO) y procesos ejecutivos, junto a algunos de los principales resultados empíricos encontrados con ellas. La primera prueba –CANUM– se centra en el análisis del proceso de inhibición a partir de la presentación de una secuencia de números en la que el sujeto debe seleccionar la cantidad de veces que se repite el número clave inhibiendo la posible interferencia que puede producir el estímulo del número simbólico presentado. La segunda prueba –PASE– está centrada en el proceso de actualización semántica a partir de la presentación de una secuencia de palabras que hacen referencia a objetos familiares de diferente tamaño. La tarea del sujeto consiste en almacenar primero, y finalmente recordar los 2-3-4 ó 5 objetos de mayor tamaño, en su orden de aparición, para lo cual debe actualizar la selección realizada. La última de las pruebas –PAcontext– se compone de dos tareas complejas enlazadas. En la primera, los sujetos deben resolver sencillos problemas de analogías verbales, seleccionando y después recordando las palabras-solución de cada problema. La segunda tarea está orientada específicamente a la incorporación de la MO a largo plazo. Se presentan historias breves con unos espacios en blanco que contienen cada serie de las palabras almacenadas previamente. El sujeto debe construir los textos recuperando las palabras clave. El trabajo nos permitirá discutir la utilidad y conveniencia del uso de este tipo de medidas específicas de MO.

Palabras clave: memoria operativa; funciones ejecutivas; medidas de memoria operativa; medidas de procesos ejecutivos.

New measures in the evaluation of the working memory and the executive processes

José Óscar Vila Chaves, Francisco Gutiérrez Martínez & Isabel Gómez Veiga

Department of Development and Education Psychology,

UNED, Madrid, España

jovila@psi.uned.es

Abstract

In this paper, three new Working Memory (WM) and executive processes tests are presented, as well as some of the main empirical results found with them. The first task -CANUM- focuses on the analysis of the inhibition process. It consists of the presentation of a sequence of numbers in which the subject must select the number of times the key number is repeated, inhibiting the possible interference that the stimulus of the "symbolic number" presented can produce. The second task -PASE- aims at the process of semantic updating. A sequence of words referring familiar objects of different size is presented. The task of the subject is to store first, and finally remember the 2-3-4 or 5 larger objects, in their order of appearance, for which you must update the selection made. The last test -PAcontext- consists of two complex linked tasks. In the first, the subjects must solve simple problems of verbal analogies, selecting and then remembering the words-solution of each problem. The second task is specifically aimed at the incorporation of Long Term WM. Short stories are presented with blank spaces containing the words of each series stored previously. The subject must construct the texts recovering those keywords. The work will allow us to discuss the utility and convenience of using this type of specific WM measures.

Key words: working memory; executive processes; working memory measures; executive processes measures

**El papel del funcionamiento ejecutivo en las tareas mentalistas y de razonamiento
contrafáctico en educación infantil**

Antonio Contreras Felipe y Juan A. García Madruga

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

acontreras@psi.uned.es

Resumen

La Teoría de la Mente (ToM) ha adoptado desde su comienzo la tarea de creencia falsa (TCF) como paradigma clásico de investigación en este campo. Por su parte, el razonamiento contrafáctico (RCF) ha sido también objeto de estudio en niños pequeños por su interés en sí mismo y su vínculo con otros campos como la propia ToM o los análisis causales. Diversas investigaciones han analizado la relación existente entre medidas ejecutivas, TCF y RCF. A este respecto, pretendíamos comprobar la relación entre estos dos últimos constructos y dos nuevas pruebas de funcionamiento ejecutivo, una de memoria operativa (MO) y otra de memoria operativa e inhibición (MO+INH). En este estudio participaron 62 niños de 3-5 años. Se les aplicó una prueba de creencia falsa seguida de cuestiones contrafácticas. Asimismo, se aplicaron las pruebas de MO y MO+INH. Los resultados indicaron que mayores niveles de MO+INH se relacionan con la comprensión de la creencia falsa, especialmente cuando la situación implica el manejo de emociones contrafácticas. Por su parte, el RCF mostró una mayor relación con la medida MO+INH cuando: 1) el contenido implica el manejo de consecuentes contrafácticos de naturaleza emocional; y 2) la longitud de la cadena causal de los hechos que han de deshacerse no es corta sino media. Nuestros resultados ayudan a dilucidar los requerimientos cognitivos de la TCF y del RCF atendiendo al nivel de dificultad, el tipo de tarea o la cualidad del contenido.

Palabras clave: Teoría de la mente; razonamiento contrafáctico; memoria operativa; inhibición.

The role of executive functioning in mental and counterfactual tasks in early childhood education

Antonio Contreras Felipe y Juan A. García Madruga

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

acontreras@psi.uned.es

Abstract

False Belief Task (FBT) has traditionally become the paradigm research in Theory of Mind (ToM). For its part, counterfactual reasoning (CFR) has also been studied in children because of the interest in itself but also in relation to other fields as ToM or causal analyses. Some studies have analysed the relationship between executive measures, FBT and CFR. We intended to check the relationship between both, FBT and CFR, with two new measures of executive functioning, one of them being of working memory (WM) and another one of WM plus inhibitory control (WM+IC). 62 3-5 years old children participated in this study. They were applied a FBT and some counterfactual questions as well as the two executive measures. Results showed that higher WM+IC levels were related to understanding false belief, especially if counterfactual emotions are involved. CFR showed a higher relation to WM+IC in both conditions: 1) emotional consequent counterfactuals are involved; and 2) the length of the causal chain of events to undone is medium opposite to short one. Our results help to elucidate the cognitive demands of FBT and CFR as a function of the difficulty level in addition to the type and content of the task.

Key words: Theory of mind; counterfactual reasoning; working memory; inhibition.

Un programa de intervención en los procesos ejecutivos de la MO para la mejora de la comprensión lectora en la enseñanza primaria

Gómez-Veiga, I., Vila, J. O., Duque, G., Contreras, A. y Orenes, I.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

igveiga@psi.uned.es

Resumen

El entrenamiento cognitivo ha emergido como un tema relevante y controvertido en la investigación. Esta perspectiva mantiene que las habilidades cognitivas de alto nivel se pueden mejorar a través del entrenamiento de la memoria operativa (MO) y las funciones ejecutivas (FEs). La comprensión lectora es una habilidad cognitiva de alto nivel en la que intervienen las FE básicas de la MO. El presente estudio evaluó la eficacia de un programa de entrenamiento diseñado para mejorar la comprensión lectora en niños impulsando los principales procesos ejecutivos implicados en la misma. Participó una muestra de estudiantes con desarrollo típico que cursaban tercero de Educación Primaria ($n = 37$; $M_{edad} = 8,4$; 45% mujeres). Completaron un programa de entrenamiento intensivo basado en la activación y aplicación de las FE básicas de la MO durante la realización de tareas nuevas y complejas de comprensión lectora, tales como: organizar oraciones para crear una historia coherente, comprender y ejecutar secuencias de instrucciones escritas, resolver analogías, detectar inconsistencias textuales, actualizar información en el transcurso de la lectura una narración. Cada tarea se entrenó mediante las siguientes estrategias instruccionales: instrucción explícita de las FEs implicadas, modelado con ejemplos, práctica guiada e independiente, así como ajuste gradual de la dificultad de la tarea. El programa se desarrolló durante diez sesiones distribuidas a lo largo de seis semanas. Para estimar el efecto del entrenamiento, se evaluaron las habilidades cognitivas (g , MO) y de comprensión lectora de los participantes. Los resultados mostraron una mejora significativa en comprensión lectora en el grupo entrenado, en comparación con un grupo control activo ($n = 25$; $M_{edad} = 8,5$; 48 % mujeres). Sin embargo, no hubo un efecto de transferencia en las medidas de razonamiento no verbal (g) y de MO. Estos hallazgos proporcionan una evidencia prometedora que confirma que la comprensión lectora puede mejorarse mediante el entrenamiento de las habilidades de funcionamiento cognitivo implicadas en las tareas de lectura.

Palabras clave: comprensión lectora; procesos ejecutivos de memoria operativa; entrenamiento cognitivo; educación primaria.

Agradecimientos. Este trabajo se desarrolló a través del proyecto EDU2014-56423-R financiado mediante el Plan Estatal de Investigación e Innovación Científica y Técnica 2014-2017 (MINECO)

A training program on working memory executive processes to improve reading comprehension in Primary school

Gómez-Veiga, I., Vila, J. O., Duque, G., Contreras, A. and Orenes, I.
Department of Developmental and Educational Psychology, UNED, Madrid, Spain
igveiga@psi.uned.es

Abstract

Cognitive training has become a relevant and debated topic of scientific research. This approach maintains that higher cognitive abilities can be improved by training working memory (WM) and executive functions (EFs). Reading comprehension is a higher-order cognitive ability that relies on the core WM's EFs. The present study examined the efficacy of a new training program designed to improve children's reading comprehension by boosting the core WM's executive processes involved in it. A sample of typically developing third-grade Primary school children ($n = 37$, $M_{age} = 8.4$, female 45 %) completed an intensive adaptive training program based on the activation and use of core WM's EFs during the performance of novel and complex reading comprehension tasks such as: organizing series of sentences in order to create a coherent story, decoding and perform a sequence of written instructions, solving analogies, detecting text inconsistencies, actively keeping track of the information in a changing story. Each task was trained by means of four modes of instruction: explicit instruction in the EFs related to the tasks, modelling examples, guided practice and independent practice, as well as often gradual adjustment of task difficulty. Participants were trained across ten sessions distributed over six weeks. For estimating training effects, children's cognitive skills (IQ and WM) and reading comprehension skills were evaluated. Results showed a significant improvement in reading comprehension performance in the trained group, as compared with an active control group ($n = 25$, $M_{age} = 8.5$, female 48 %). However, no transfer effects were found on measures of nonverbal reasoning (g) and WM. These findings provide promising evidence confirming the possibility of improving text comprehension abilities through the adaptive training of executive functioning skills involved in reading tasks.

Key words: Reading comprehension; working memory executive processes; cognitive training; primary school.

Acknowledgements. This work was developed through the funding of the research project EDU2014-56423-R, of the State Plan of Scientific and Technical Research and Innovation 2014-2017 (MINECO)

Los procesos ejecutivos de la MO en el razonamiento deductivo: Una propuesta de intervención para secundaria

Orenes, I. ⁽¹⁾, García-Madruga, JA. ⁽²⁾, & Vila, JO. ⁽²⁾
Departamento de Psicología Básica I ⁽¹⁾,
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación ⁽²⁾,
UNED, Madrid, España
iorenes@psi.uned.es

Resumen

Razonar es pensar ordenadamente con el propósito de alcanzar una conclusión a partir de un punto de partida claramente especificado (las premisas). El razonamiento es un proceso secuencial que incluye la construcción inicial de representaciones, la manipulación de estas representaciones con el objetivo de alcanzar una conclusión y la revisión final de la conclusión. Para ello, durante el proceso los individuos deben: *mantener los objetivos* de la tarea, *cambiar su foco de atención* al pasar de una tarea componente a otra, *actualizar las representaciones* mediante la activación de la información en la memoria a largo plazo, e *inhibir* respuestas automáticas e información irrelevante. Razonar, por tanto, es un proceso de gran complejidad que exige la completa utilización de los recursos de memoria operativa y la activación óptima de los procesos ejecutivos. El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de intervención en los procesos ejecutivos de la MO para mejorar el razonamiento deductivo en la enseñanza secundaria. El programa supone la instrucción de los estudiantes en cuatro componentes específicos del razonamiento deductivo: a) la consistencia (las premisas y la conclusión deben ser consistentes); b) la posibilidad-necesidad (la conclusión debe ser necesariamente verdadera, no sólo posible); c) la búsqueda de contraejemplos u otras posibles conclusiones que puedan falsar la conclusión alcanzada; y d) la exhaustividad, que permite alcanzar una conclusión necesariamente verdadera tras evaluar todas las conclusiones posibles. Discutiremos las implicaciones de esta propuesta de entrenamiento en la mejora del aprendizaje escolar y del pensamiento en general.

Palabras clave: memoria operativa; funciones ejecutivas; razonamiento deductivo; enseñanza secundaria; entrenamiento cognitivo.

**Working Memory's Executive Processes in Deductive Reasoning:
A proposal for Intervention in secondary**

Orenes, I. ⁽¹⁾, García-Madruga, JA. ⁽²⁾, & Vila, JO. ⁽²⁾
Departamento de Psicología Básica I ⁽¹⁾,
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación ⁽²⁾,
UNED, Madrid, España
iorenes@psi.uned.es

Abstract

Deductive reasoning is a kind of thinking activity with a goal, drawing a conclusion, starting from a specific point, a set of premises. Deductive reasoning is a sequential process that includes the initial construction of representations, the manipulation of these representations in order to reach a conclusion and the final revision of the conclusion. For this, individuals must *keep the goals of the task in mind*, *shift the focus of attention* from a component task to another, *update representations* by activating long term memory, and *inhibit automated responses and irrelevant information*. Therefore, reasoning is a complex process that requires the complete use of working memory's resources and the optimal activation of the executive processes. The aim of this research is to present a proposal of training on executive functions to improve deductive reasoning in Secondary school students. This procedure is based on the four main components of deductive reasoning: a) consistency (the premises and the conclusion must be consistent); b) possibility-necessity (the conclusion must be necessary true, not just possible); c) searching for counterexamples or other possible conclusions that can falsify the necessary true conclusion; and d) exhaustivity, that allows to get a necessary true conclusion after evaluating all possible conclusions. We will discuss the implications of this training proposal in the improvement of school learning and thinking in general.

Key words: working memory; executive processes; deductive reasoning; secondary school; cognitive training.

Problemas matemáticos verbales y rendimiento académico en la enseñanza secundaria

Duque, G., García-Madruga, J. A. y Gómez-Veiga, I.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

gduque@invi.uned.es

Resumen

La resolución de los problemas matemáticos verbales implica tres componentes cognitivos de especial relevancia: la comprensión verbal de los enunciados, el cálculo matemático necesario y la inhibición de respuestas y operaciones superficiales. La realización de estas tareas cognitivas complejas exige a los sujetos una plena activación de los recursos de su memoria operativa (MO), así como una correcta aplicación de los procesos ejecutivos implicados. Estos tres componentes básicos que subyacen a la resolución de problemas matemáticos tienen una clara implicación en el aprendizaje escolar y, por tanto, en el rendimiento académico. En este trabajo se expone un estudio realizado con 333 alumnos/as de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) que resolvieron 5 problemas matemáticos verbales: 2 coherentes, aquellos en los que existe una coincidencia entre la operación matemática (sumar/restar) y el enunciado verbal del problema; y 3 no-coherentes, cuando la operación requerida es inversa a la sugerida por el término verbal. Además de los problemas matemáticos, se obtuvieron medidas de comprensión lectora (PROLEC-R), inteligencia (KBIT) y razonamiento deductivo. Los resultados muestran la capacidad predictiva de los problemas matemáticos en el rendimiento académico no sólo en Matemáticas, sino también en Geografía e Historia.

(192 palabras)

Palabras clave: Resolución de problemas; procesos ejecutivos de la memoria operativa; rendimiento académico; enseñanza secundaria.

Agradecimientos. Este trabajo se desarrolló a través del proyecto EDU2014-56423-R financiado mediante el Plan Estatal de Investigación e Innovación Científica y Técnica 2014-2017 (MINECO)

Verbal mathematical problems and academic achievement in secondary school

Duque, G., García-Madruga, J. A. & Gómez-Veiga, I.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, UNED, Madrid, España

gduque@invi.uned.es

Abstract

Resolving verbal mathematical problems implies three relevant cognitive components: verbal comprehension of statements, the needed mathematical calculation and the inhibition of superficial responses and operations. The performance of these cognitive tasks demands to the subjects the whole activation of their working memory resources, thus as the right use of executive functions implicated. These three basic components that underlying the mathematical problems solving have a main influence on scholar learning and, consequently, on academic achievement. In this work, we show a study with 333 students of 2nd and 3rd degree of secondary school (ESO) who resolved 5 verbal mathematical problems: 2 coherent, those where operations matched with the statements of verbal problem; and 3 no-coherent, those where the required operations are inverse to the suggested verbal term. In addition, we obtained measures of reading comprehension (PROLEC-R), fluid intelligence (KBIT) and deductive reasoning. Results show the predictive capacity of mathematical problems in academic achievement, not only in Mathematics, but also in Geography and History.

Key words: Resolving problems; executive functions of working memory; academic achievement; secondary school.

Acknowledgements. This work was developed through the funding of the research project EDU2014-56423-R, of the State Plan of Scientific and Technical Research and Innovation 2014-2017 (MINECO)