



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Experiencia y flexibilidad en la resolución de problemas.

Estudiante: Torres Barneto, Laura

Tutorizado por: Paredes Olay, Concepción
Departamento: Psicología

Julio, 2016

CONTENIDO

RESUMEN.....	2
Introducción	2
Material y métodos	2
Resultados	2
Conclusiones	2
ABSTRACT	3
Introduction.....	3
Methods.....	3
Results.....	3
Conclusion	3
INTRODUCCIÓN	4
Definición del efecto <i>Einstellung</i> : el problema de las jarras de Luchins.....	4
Contextualización: rigidez cognitiva provocada por el conocimiento previo	6
Flexibilidad / rigidez cognitiva.....	6
Conocimiento previo / experiencia.....	8
Flexibilidad de personas expertas	10
Flexibilidad de personas expertas en ajedrez.	11
Objetivos:	11
MATERIALES Y MÉTODO.....	12
Criterios de búsqueda:.....	12
Criterios de selección:	12
Se INCLUYEN	12
Se EXCLUYEN.....	12
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIÓN	23
REFERENCIAS	24
Anexos.....	26

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

El efecto *Einstellung* se define como la tendencia a aplicar un método de resolución de problemas aprendido previamente, dejando pasar por alto otras alternativas de solución más eficaces pero menos familiares (Luchins, 1942). Se trata de un efecto de rigidez cognitiva provocado por el conocimiento previo.

Aquí revisaremos la literatura más reciente al respecto, con la intención de descubrir los mecanismos cognitivos que se ven complicados por esta tendencia y el papel influyente de la experiencia en la resistencia o no al efecto *Einstellung*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hace una búsqueda sistemática en las bases de datos disponibles en la sección en línea de la Biblioteca de la Universidad de Jaén (BUJA) como son SCOPUS, PsycInfo y PROQUEST, con términos claves como “*Einstellung* effect”, “cognitive rigidity”, “problem solving” y/o “expert” a través de las opciones de búsqueda avanzada. Elegimos artículos que (1) hayan sido publicados de 2006 en adelante, (2) escritos en lengua castellana o inglesa, (3) con acceso al texto completo y (4) adecuados al tema de esta revisión.

RESULTADOS

Seleccionamos 4 artículos que cumplen los criterios: la búsqueda en PsycInfo nos da 4 resultados, de los que sólo 1 nos conviene; otro, de los 10 que nos ofrece PROQUEST; y 2 de entre los 296 de SCOPUS. En total hay 8 estudios experimentales.

La mayoría de estudios apunta que la flexibilidad y la experiencia se relacionan de manera positiva, si se tienen en cuenta determinados factores contextuales: tarea perteneciente al dominio de experiencia; dificultad de la tarea acorde al grado de experiencia; y ausencia de una solución familiar.

CONCLUSIONES

El conocimiento previo guía nuestra atención hacia aspectos del problema acordes con el esquema de conocimiento disponible, que se despliega, a su vez, por el reconocimiento de aspectos familiares en la tarea. Esto hace difícil resistir la tendencia a aplicar un método de resolución no óptimo previamente aprendido. Un grado muy alto de experiencia puede

facilitarnos la búsqueda de la solución óptima, aunque implicando un aumento del tiempo de respuesta.

ABSTRACT

INTRODUCTION

The *Einstellung* effect is defined as the tendency to apply a problem-solving method learned previously, not seeing other alternative solutions more effective but less familiar (Luchins, 1942). This is a cognitive rigidity's effect caused by foreknowledge.

We review the most recent science evidence, in order to discovering the cognitive mechanisms underlying by this trend and the influential role of experience in resistance the *Einstellung* effect.

METHODS

A systematic search of the databases available in the online section of the Library of the University of Jaen (BUJA) -such as Scopus, PsycInfo and PROQUEST- are done. The key words were "*Einstellung* effect", "cognitive rigidity", "problem solving" and / or "expert" through advanced search options. We chose articles that (1) have been published from 2006, (2) written in Spanish or English, (3) with access to the full text and (4) appropriate to the subject of this review.

RESULTS

Four publications that met the criteria are selected: PsycInfo gave 4 results, which we take 1; ProQuest offers 10 articles, which we take 1; and SCOPUS gave 296, which we take 2. There are 8 experimental studies in total.

Most studies suggest that flexibility and experience relate positively, looking certain contextual factors: task into the domain of experience; difficulty of the task for the degree of experience; and no familiar solution present.

CONCLUSION

Our attention is guided in accordance with the knowledge organization by the recognition of familiar aspects of the task. This makes it difficult to resist the tendency to apply a previously learned solving-problem method, but not optimal now. A lot of expertise can facilitate the search for the optimal solution, while implying an increased response time.

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN DEL EFECTO *EINSTELLUNG*: EL PROBLEMA DE LAS JARRAS DE LUCHINS

La tendencia a persistir en la utilización de un método de resolución de problemas que ha sido eficaz anteriormente, a pesar de que ahora no es útil, se ha venido denominando Efecto *Einstellung*. Abraham Luchins (1942) fue el primero en estudiarlo, proponiendo la tarea de las “jarras de agua” (Tabla 1):

La finalidad de quien tiene el papel de sujeto experimental es conseguir la cantidad de agua que se requiere, utilizando las jarras de distintas medidas que le dan; la del equipo investigador, ver cuántas de las personas que participan se dan cuenta (y cuántas no) de cuál es el método más apropiado para resolver cada problema.

Luchins (1942) utilizó los problemas que se muestran en la *Tabla 1*: se presentaba a los sujetos el primer problema, que servía de ejemplo, y se les instruía para resolverlo; los problemas 2-6 se resuelven por el mismo método, que se puede definir como $B+A+2C$ porque consiste en llenar la jarra B y, de ese líquido, llenar posteriormente la jarra A una vez y la jarra C dos veces, consiguiendo la cantidad requerida en la jarra B. Estos cinco problemas (E1-E5) sirven de entrenamiento y pretenden establecer una tendencia de resolución que, si quienes participan sufrieran efecto *Einstellung*, les sería difícil revertir, insistiendo en la utilización de este método para resolver los siguientes problemas. Los problemas 7-8 se marcan como C1 y C2 por su carácter “crítico”, ya que, de la manera de solucionarlos, se podrá desprender la flexibilidad o rigidez de los sujetos. Éstos son resolubles tanto por el método con el que tienen experiencia ($B+A+2C$), como por un método nuevo que requiere un menor número de movimiento, y consiste en rellenar la jarra A y, de ahí, la C, resultando en la primera jarra la cantidad requerida ($A+C$). El 9 es un problema de extinción que solamente puede ser resuelto por este nuevo método, quedando obsoleto el procedimiento con el que tenían ya experiencia. Para obtener la solución en los problemas 10 y 11 (C2 y C3), de nuevo pueden usarse ambos métodos.

Los experimentos de Luchins (1942) contaron con una muestra amplia y heterogénea: se aplicó la tarea de las jarras de agua a 222 estudiantes de carreras universitarias de entre 17 y 21 años; a 305 sujetos de 16 y 17 años que estudiaban un curso de verano en un instituto público; a 442 comerciales que se habían graduado en un instituto de educación para personas

adultas, con edades comprendidas entre 19 y 30 años; a 166 personas de entre 38 y 40 años que no habían seguido estudiando después de la educación básica; a 1259 estudiantes de colegios públicos, de 9 a 14 años; a 40 estudiantes de colegios privados, de 8 a 12 años; y a un grupo de profesorado de primaria y secundaria de la Universidad de Nueva York, que agrupaba a 275 personas de entre 19 y 52 años. Se establecieron distintas condiciones experimentales: grupos control que no se enfrentaban a los problemas E1-E4, sino que después del problema introductorio pasaban a resolver el problema 6, el último de entrenamiento (E5); grupos “NEC” a los que se instaba a escribir “No estoy ciego” al terminar de resolver el problema 6; y grupos experimentales que debían resolver todos los problemas en el orden establecido y sin recibir advertencia alguna. La existencia de la primera clase de grupos permite ver el efecto de la práctica, del entrenamiento; y establecer grupos como los NEC nos da pistas de cómo afecta la instrucción que reciben en el desempeño de las personas participantes.

En los resultados vemos que poco importa el nivel educativo ni la edad para caer en el efecto *Einstellung*, dado que todos los grupos muestran datos similares: en la condición experimental los sujetos sucumben a la utilización del método menos óptimo en los problemas críticos anteriores al problema nueve, C1 y C2, en un porcentaje superior a 50, que disminuye ligeramente en C3 y C4, tras enfrentarse al problema de extinción; en la condición NEC, el porcentaje de respuestas rígidas en los dos primeros problemas críticos es similar a los resultados del grupo experimental, pero tras el noveno problema se usa el método óptimo con mayor frecuencia que en el anterior grupo; las personas que pertenecen a los grupos control resisten la tendencia al efecto *Einstellung*, siendo un 0% quienes, para resolver los problemas del 6 al 11, usan el método en que se les instruyó al principio del experimento.

CONTEXTUALIZACIÓN: RIGIDEZ COGNITIVA PROVOCADA POR EL CONOCIMIENTO PREVIO

El efecto *Einstellung* (fijación, enganche), entonces, vendría ilustrado por la incapacidad para cambiar el método de resolución, válido en los primeros problemas, por otro más eficaz y rápido, óptimo para los demás problema.

La dificultad radica en que, para resolver adecuadamente ciertos problemas que nos plantean en la tarea de las jarras, hemos de *desaprender* el método que nos ha servido para resolver los anteriores, y utilizar un nuevo método, esto es, revertir la tendencia que tenemos las personas a automatizar comportamientos que suelen funcionar ante ciertas situaciones.

Esta rigidez a la hora de elegir un método de resolución es distinta de otros tipos de rigidez. A diferencia de la rigidez actitudinal, que se basa en factores de personalidad, y la rigidez psicomotriz, que se refiere a procesos de cognición básica (Necka y Kubik, 2012), aquí se trata de una “tendencia a desarrollar y perseverar en el uso de conjuntos mentales o de comportamiento” (Schultz y Searleman, 2002, c.p. Ionescu, 2012; p. 191), afectando a procesos de orden superior o procesos cognitivos complejos, que son, entre otros, el razonamiento, la toma de decisiones o –como en este caso- la resolución de problemas.

FLEXIBILIDAD / RIGIDEZ COGNITIVA

Thea Ionescu (2012) revisa las definiciones que desde la psicología cognitiva se han dado a la flexibilidad, alentando a una conceptualización unificada del término y, en consecuencia, del constructo en su amplitud y los métodos para su estudio. Aunque queramos descifrar el mecanismo de la rigidez cognitiva presente en el efecto *Einstellung*, hablar de flexibilidad cognitiva no deja de implicar hablar, por extensión, de rigidez, dado que pueden entenderse como antónimos; como dos polos de un continuo: la flexibilidad es ausencia de rigidez y, por ende, la ausencia de flexibilidad nos llevaría a presentar rigidez cognitiva.

Al repasar la literatura al respecto, encuentra Ionescu (2012) dos puntos de vista principales bajo los que se ha estudiado la flexibilidad cognitiva, a saber, como *a)* habilidad específica del sistema cognitivo y *b)* propiedad de procesos cognitivos específicos.

En el primer caso se identifica la flexibilidad con el *cambio*, aludiendo a los estudios que predominantemente se han basado en el Paradigma del Cambio de Tarea (por ejemplo, Vandierendonck, Liefvooghe y Verbruggen, 2010; Monsell, 2003 c.p. Ionescu, 2012; estudio sobre bilingüismo de Bialystok y Viswanathan, 2009; sobre matemáticas de Mazzocco y

Kover, 2007; sobre ejercicio físico de Masley, Roetzheim y Gualtieri, 2009;). Esto es, la capacidad para cambiar de reglas, criterios, tareas, etc., - la flexibilidad cognitiva o de pensamiento (Bilalic, McLeod y Gobet, 2008a)- sería una “habilidad específica en la familia de las funciones ejecutivas” (Ionescu, 2012; p.193).

Es fácil caer en este tipo de concepción sobre la rigidez cognitiva porque lo cierto es que el cambio es un componente importante en cualquier comportamiento flexible (Ionescu, 2012), pero corremos el riesgo de equivocarnos –o ser, cuando menos, inexactos- si identificamos flexibilidad cognitiva con comportamientos esperables en tareas o situaciones donde se requieren cambios, como pudieran ser las de multitarea o búsqueda de soluciones novedosas, entre otras (por ejemplo, Goldstone y Landy, 2010; Leber, Turk-Browne y Chun, 2008).

Por otro lado, ciertos estudios han usado la flexibilidad como un adjetivo, como una característica de procesos cognitivos concretos: categorización flexible (Barsalou, 2008b; Ellis y Oakes, 2006; Horst, Ellis, Samuelson, Trejo, Worzalla, Peltan, et al., 2009), flexibilidad lingüística (Diesendruck, Hall y Graham, 2006; Plunkett, 2006; Naigles, Hoff y Vear, 2009), flexibilidad de representación (Sapp, Lee y Muir, 2000; Smith y Kosslyn, 2007, c.p. Ionescu, 2012), etc. De esta manera, podría entenderse la flexibilidad también como cambio, pero en este caso el cambio se subscribe a un aspecto cognitivo concreto –por ejemplo, la categorización flexible se refiere a la capacidad de cambiar un estímulo fácilmente de una categoría a otra, o incluso asumirlo en varias categorías simultáneamente (Ellis y Oakes, 2006)-.

Ionescu (2012) da por hecho que “cada vez que vemos una respuesta flexible y asumimos alguna flexibilidad cognitiva subyacente, estamos (...) presenciando una interacción de múltiples mecanismos cognitivos o subsistemas” (p. 194), rechazando que la flexibilidad cognitiva sea una entidad estática, como podrían entender las teorías del cambio. Propone, entonces, un modelo de interacción de variables que harían emerger la flexibilidad cognitiva, teniendo en cuenta factores individuales de desarrollo y cognitivo, así como contextuales. De esta manera, según la autora, tendría lugar una primera interacción de procesos cognitivos entre sí, tales como las funciones ejecutivas, los mecanismos atencionales, representacionales, perceptivos, el conocimiento previo, etc.; y una segunda interacción que se da entre estos procesos y factores contextuales como las demandas de la

tarea, las claves del contexto o aspectos sensoriomotores, influidos éstos de manera transversal por el curso del desarrollo.

CONOCIMIENTO PREVIO / EXPERIENCIA.

Por *experiencia* nos referimos a la formación, entrenamiento, adquisición y acumulación de conocimientos referidos a un ámbito o dominio concreto.

En los estudios donde se entiende la flexibilidad cognitiva como una propiedad de ciertos procesos cognitivos, aparece la experiencia como un factor de importancia para explicar en parte las diferencias entre infantes y personas adultas en su capacidad de flexibilidad cognitiva (subscrita a las representaciones: Deak, 2006; Deak y Enright, 2006, c.p. Ionescu, 2012); o como uno de los factores explicativos de las inducciones categóricas que hacemos (Coley, Vitkin, Seaton y Yopchick, 2005, c.p. Ionescu, 2012) o de la manera diferencial de acceder al conocimiento (Shafto y Coley, 2003, c.p. Ionescu, 2012).

Ionescu (2012) considera el conocimiento previo como “un elemento cognitivo importante” para la interacción de procesos que subyace a la emergencia de la flexibilidad cognitiva (p. 196), apoyándose en hallazgos sobre la sensibilidad al conocimiento relevante como clave predictiva de la cognición flexible (Bulloch y Opfer, 2009, c.p. Ionescu, 2012) o sobre las diferencias entre personas, en función de su experiencia en un dominio, a la hora de hacer inferencias inductivas (Medin y Atran, 2004; Baker y Coley, 2005, c.p. Ionescu, 2012).

CONSECUENCIA 1: AUTOMATIZACIÓN DE COMPORTAMIENTOS.

A través de la práctica llegamos a automatizar los comportamientos (Fitts, 1964; c.p. Bilàlic et al., 2008a), algo deseable porque es fundamental para la adquisición de habilidades, como ya apuntaran Bryan y Harter (1899) (c.p. Bilàlic et al., 2008a) al considerar necesaria la automatización de hábitos de nivel inferior para adquirir después habilidades de orden superior (Bilàlic et al., 2008a). Esto se ve bien en el ámbito educativo: nos será complicado hacer una división si no sabemos bien las tablas de multiplicar, para lo que hemos debido aprender a sumar y, en un principio, familiarizarnos con los números; para comprender un texto, primero debemos dominar la escritura y lectura, y para esto será necesario conocer y manejar fluidamente el abecedario.

En este sentido, un grupo de teorías sobre adquisición de habilidades, a las que hacen referencia Bilàlic et al. (2008a), entienden que el conocimiento se va adquiriendo en forma de fragmentos (Teoría de la Fragmentación: Chase y Simon, 1973), plantillas (Teoría de

Plantillas: Gobet y Simon, 1969) o instancias (Teoría de Instancia: Logan, 1988), que crean una estructura que se va completando al encajar progresivamente más trozos de información. Quienes asumen este mecanismo de aprendizaje consideran que un individuo va guardando vestigios relevantes en cada encuentro con un estímulo; trozos, instancias, que recupera cuando vuelve a encontrarse con la misma estimulación. De esta manera, la red de trozos de información se va diferenciando a través de la práctica, permitiendo mayor cantidad y velocidad de recuperación (Logan, 1988). Dicho de otro modo, cuantas más veces nos enfrentemos al mismo estímulo, más trozos de información relevante al respecto guardaremos, y más rápido y fácil nos será recuperar todo lo que sabemos acerca de tal estímulo; será un acto automático.

CONSECUENCIA 2: FAMILIARIDAD DE LOS ESTÍMULOS.

La práctica reiterada en un campo implica trabajar con estímulos similares de una manera constante. Esto lleva a familiarizarnos con esos estímulos y con el tratamiento que les damos.

La influencia del conocimiento previo y de la familiaridad de los estímulos en la resolución de problemas se ha estudiado ampliamente en relación a la flexibilidad/rigidez cognitiva. Por ejemplo, Jessica J. Ellis y Eyal M. Reingold (2014) exploraron un campo de conocimiento que a la mayoría de personas adultas nos resulta familiar: el lenguaje escrito. A través de anagramas estudiaron el efecto que pudiera tener el previo conocimiento de las palabras en su resolución, obteniendo resultados –que se valorarán más adelante- de los que podemos desprender que la experiencia previa puede tanto favorecer como perjudicar nuestro rendimiento en la tarea.

Se han definido también distintos fenómenos de rigidez cognitiva que se basan en los aspectos del estímulo que nos resultan familiares como consecuencia de la práctica. Así, cuando nos familiarizamos con el uso habitual de un objeto, se nos hace más difícil encontrarle otras utilidades (fijeza funcional: Ducker, 1945; c.p. Ellis y Reingold, 2014); al haber relacionado muchas veces un estímulo concreto con una respuesta específica, nos cuesta más establecer otro tipo de relación estímulo-respuesta (transferencia negativa: Osman, 2008); habiéndonos expuesto en multitud de ocasiones a problemas similares, desarrollamos una manera familiar de resolverlos, que nos dificulta considerar alternativas (enganche mental: Luchins, 1942). El sesgo de confirmación, que viene a definirse como una tendencia a aceptar pruebas a favor de nuestras teorías, y rechazar las que van en contra, cuenta también

con el mismo tema: los aspectos familiares del problema activan un esquema que a su vez controla la respuesta de comportamiento (Bilàlic, McLeod y Gobet, 2008b).

FLEXIBILIDAD DE PERSONAS EXPERTAS

Edward Necka y Tomasz Kubik (2012) advierten que “los mecanismos cognitivos de las personas expertas pueden diferir de los de (...) participantes promedio” (p: 11). Aun a riesgo de caer en obviedades, debemos decir que, de manera muy esencial –quizá reduccionista- tales diferencias se deben precisamente a la experiencia. Una persona experta en su campo no es sino alguien con dilatada experiencia dentro de un ámbito de trabajo específico. La experiencia se construye a través de la “práctica extensa y deliberada” (Ellis y Reingold, 2014; p: 1), e implica la acumulación sucesiva de conocimientos relacionados con esa área específica. Y a este conocimiento se debe el superior rendimiento de la gente experta (Bilàlic et al, 2008a).

Es por esto que los estudios sobre rigidez/flexibilidad cognitiva han ido centrando su foco de atención en la capacidad de ser flexible en un área específica de conocimiento, para lo que comparan el rendimiento de personas con distintos grados de experiencia (p. ej. Bilàlic et al, 2008a, 2008b, 2010; Necka y Kubik, 2012; Ellis y Reingold, 2014).

Necka y Kubik (2012) ven necesario distinguir dos tipos de rigidez provocados por la experiencia; dentro y fuera del dominio. Tomando las perspectivas desde las que se ha estudiado el fenómeno, a las que alude Ionescu (2012), podemos identificar cada una con un tipo de rigidez: desde la perspectiva del cambio de tarea estaríamos estudiando la rigidez fuera del dominio, entredominios; el cambio de reglas puede implicar una modificación de la tarea tal que pueda convertirla en otra totalmente distinta, y cuando queremos estudiar el papel de la experiencia o la práctica en la capacidad de resolución flexible de problemas, nos encontraremos que estamos midiendo el rendimiento de los sujetos en un ámbito distinto al de su experiencia (p. ej., Eisenstadt y Kareev, 1989; Frensch y Sternberg, 1989; Lewandowsky y Kirsner, 2000; Schlieman y Carraher, 1993; c.p. Necka y Kubik, 2012). Desde el paradigma de la disposición mental –“también conocido como *Einstellung*” (Necka y Kubik, 2012, p.5; cursivas añadidas)- se estaría entendiendo la flexibilidad como la capacidad de cambiar dentro de un proceso cognitivo, por lo que estudiaría una rigidez o flexibilidad intradomino, y aquí sí podríamos valorar el papel de la experiencia en la resolución de problemas dentro del ámbito específico (p.ej. Luchins, 1942; Bilàlic et al., 2008a, 2008b, 2010; Necka y Kubik, 2012; Ellis y Reingold, 2014). Incluso cuando no se trata de personas expertas, los estudios desde esta

perspectiva ofrecen una mínima experiencia en la resolución de problemas de que se trate, como parte de la metodología, creando una tendencia de resolución en unos pocos ensayos, que es lo que se toma por experiencia para ver la flexibilidad o rigidez en su resolución cuando cambian ciertas características de los problemas.

FLEXIBILIDAD DE PERSONAS EXPERTAS EN AJEDREZ.

Estudiar el comportamiento de quienes practican ajedrez nos ofrece ciertas facilidades para descubrir los mecanismos subyacentes a la flexibilidad/rigidez de pensamiento a la hora de resolver problemas y la influencia que ejerce la experiencia.

En primer lugar, el ajedrez tiene un sistema de puntuaciones que permite clasificar a ajedrecistas en función de su habilidad, esto es, de su nivel de experiencia (Bilàlic et al., 2008a) Así, cuando queremos averiguar qué diferencias existen en el rendimiento de las personas al enfrentarse a ciertos problemas, en función de sus conocimientos previos/práctica/experiencia con otros problemas del mismo tipo, es de agradecer un sistema de medición de tal experiencia. Y el sistema de clasificación usado en ajedrez nos concede cierta exactitud en esta labor.

Por otro lado, quienes suelen jugar de manera habitual al ajedrez han ido desarrollando cierta manera característica de resolver problemas, al menos en este campo: por norma general es costumbre revisar las soluciones (Biàlic et al., 2008a), lo que hace más plausible encontrar errores, que subsanan antes de elegir la mejor solución, esto es, buscan alternativas por defecto; procesan la información de manera holística, como se puede intuir al ver que merma el rendimiento de ajedrecistas el hecho de presentar el tablero reflejado en un espejo (por ejemplo, Saarilouma, 1994; citado en Bilalic et al., 2008a); tienen paciencia, con lo que, en la gran mayoría de casos, no podremos atribuir sus malas elecciones a la desmotivación o a la falta de capacitación; y son muy capaces de distribuir la atención sobre muchos factores, pudiendo jugar varias partidas simultáneas. Se trata, por esto, de una población suculenta para el estudio de la resolución de problemas.

OBJETIVOS:

Analizar la evidencia sobre el papel de la experiencia en la resolución de problemas.

Realizar una revisión bibliográfica de los estudios más recientes sobre el tema a tratar.

MATERIALES Y MÉTODO

CRITERIOS DE BÚSQUEDA:

En las bases de datos disponibles a través de la sección en línea de la Biblioteca de la Universidad de Jaén (BUJA), se hizo una búsqueda simple con términos clave como “cognitive rigidity”, “*Einstellung* effect” y “expert”, y búsquedas avanzadas usando el vínculo “[AND]”. Se acotan las fechas para seleccionar artículos que hayan sido publicados a partir de 2006, esto es, en la última década; y marcamos las opciones necesarias para que nos devuelvan resultados que se sitúen dentro del campo de la Psicología, con el texto completo disponible, evaluados por expertos y /o publicados en revistas científicas, y escritos en lengua inglesa.

Las bases de datos utilizadas son PsycInfo, donde encontramos 263 documentos; PROQUEST, que ofrece 10 trabajos que cumplen las características especificadas; y SCOPUS, que devuelve 296 resultados.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

SE INCLUYEN todos los artículos

- ... publicados a partir de 2006 en revistas científicas de Psicología;
- ... cuyo texto completo nos sea accesible;
- ... que ofrezcan información sobre el efecto *Einstellung*, sus mecanismos, factores implicados, etc.

SE EXCLUYEN aquellos que

- ... se tratan de revisiones y no ofrecen datos experimentales;
- ... están escritos en una lengua distinta de la inglesa;
- ... solamente mencionan el efecto *Einstellung* como ejemplo o referencia y/o no se adaptan a la temática de esta revisión.

RESULTADOS

Seleccionamos 4 trabajos que cumplen los criterios de inclusión:

- En la base de datos PsycInfo encontramos 263 artículos que contienen las palabras clave, de los que 42 tienen una fecha de publicación posterior a 2006. De éstos, 4 ofrecen el texto completo en línea, y sólo 1 de ellos implica metodología experimental o cuasiexperimental.
- De la base de datos PROQUEST se selecciona, por adecuación a la temática, 1 artículo de los 10 que cumplen los criterios de inclusión.
- SCOPUS devuelve 296 resultados que encajan en los criterios de selección, de los que se eligen 2 por adaptarse al tema objetivo del estudio.

Cada publicación elegida incluye varios experimentos, obteniendo un número total de 8 estudios. En la siguiente tabla se resumen los datos más relevantes para nuestro objetivo:

Autoría (año)	Objetivo	Muestra	Método	Resultados
Bilàlic et al. (2008a) (1)	Cuantificar el efecto de fijación en ajedrez.	N= 56 Dos grupos: 1.ajedrecistas de habilidad 0-2 DT sobre la media (personas de experiencia ordinaria); 2.personas súper expertas, de habilidad 3-5 dt. sobre la media.	Dos condiciones: 1.Ausencia de solución familiar: grupo1 se enfrenta a problemas que únicamente se resuelven por la solución óptima. 2.Presencia de solución familiar: grupo2 resuelven problemas con dos alternativas de solución (óptima, como grupo1; y familiar – <i>mate de la coz</i> ⁻¹) Instrucción: “buscar el camino más corto para ganar” (Bilàlic et al. 2008a; p: 82). Tiempo ilimitado. Protocolos verbales ² <i>in situ</i> .	Grupo1: todos los sujetos resolvieron el problema. Grupo2: todas las personas participantes vieron primero la solución familiar; quienes estaban a 5 DT sobre la media, y 2 sujetos de 4 DT sobre la media, hallaron la solución óptima cuando la buscaron. En esta situación, el rendimiento de las personas súper expertas se equiparó al de los sujetos con experiencia ordinaria, disminuyendo su habilidad en torno a 3 desviaciones típicas.

	Se compara el rendimiento entre los dos grupo.			
Bilàlic et al. (2008a) (2)	Descubrir variables de la tarea influyentes en los resultados anteriores.	N=36 Dos grupos: 1.Un nuevo grupo de personas súper expertas. 2.Mismo grupo anterior con experiencia ordinaria.	Grupo1 (ajedrecistas súper expertos): problemas con dos posibles soluciones (familiar –mate de la coz- y óptima ³). El último problema era manifiestamente más fácil que los demás. Si no ven la solución óptima, se les da la versión análoga del problema en cuestión, donde ya no está presente la solución familiar. Grupo2 (sujetos de experiencia ordinaria): versión análoga (sólo solución óptima). Instrucción: “buscar la mejor jugada” (Bilàlic et al., 2008a; p: 87) Tiempo limitado: 5 min. Protocolos verbales <i>in situ</i> .	Las personas súper expertas que no ven la solución óptima, sí lo resuelven cuando se enfrentan al problema análogo. Todas las personas súper expertas, encontraron la solución óptima en el último problema (el más fácil).
Bilàlic et al. (2008a) (3)	Evaluar la influencia de variables no controladas relativas a la tarea.	N= 12 Un solo grupo de personas ajedrecistas expertas distintas a los de los experimentos anteriores, especialistas en la línea de juego	Se usan problemas estratégicos ⁴ . Tres problemas consecutivos: 1.Posición teórica, conocida por cualquier ajedrecista, que se resolvía por un plan bien definido; 2. En la misma posición se interponía un detalle crucial que hacía imposible tal plan resolutivo;	El problema crítico (3) sólo fue resuelto por Grandes Maestros (>5 DT sobre la media), excepto uno, habiendo valorado la mayoría de ajedrecistas participantes el plan definitivo del primer problema como una estrategia inadecuada para resolver este tercer planteamiento.

		estratégica.	3. A pesar de la presencia del mismo detalle anterior, ahora la modificación de ciertas características permitía la misma solución del problema1. Instrucción: “encontrar la mejor jugada” (Bilàlic et al. 2008a; p: 91) Tiempo limitado: 10 min para cada problema. Protocolos verbales <i>in situ</i> .	
Bilàlic et al. (2008b) (1)	Descubrir los mecanismos atencionales subyacentes al efecto Einstellung.	N= 10 Dos grupos de ajedrecistas clasificados como Candidatos a Maestros (3?DT), que no habían participado antes en pruebas sobre el efecto <i>Einstellung</i> .	Grupo1: un problema con dos posibles soluciones (familiar y óptima). Si no lograban encontrar la solución óptima, se les mostraba un problema similar, al que se enfrentaba el otro grupo. Grupo2: problema similar al anterior, en el que, por el cambio de una pieza, la solución familiar quedaba deshabilitada. Cuadros críticos: Solución familiar (mate de la cox): f7, g5 y g8 Solución óptima: b2, h6, h7 y g7 Instrucción: “encontrar la manera más corta de ganar” (Bilàlic et al., 2008; p: 655) Tiempo ilimitado.	Grupo 1: la totalidad elige la solución familiar tras 37 seg en promedio. Pasan más tiempo mirando los lugares correspondientes al mate de la cox, aún cuando presumiblemente buscaban otra secuencia de movimientos posible. Cuando después se enfrentan al problema de solución única, la encuentran en un tiempo medio de 148sg. Sus fijaciones oculares mostraron un patrón similar al del grupo2, esto es, fueron centrando la mirada gradualmente en los cuadros relacionados con la solución óptima, sobre todo en los 5 segundos antes de anunciarla.

			Protocolos verbales retrospectivos Se monitorizan las fijaciones oculares⁵. Se comparan los patrones de movimiento de los ojos de quienes resisten a la fijación cognitiva con los de quienes sucumben a ella.	Grupo 2: Todas las personas que participaban encontraron la solución (única: óptima) en un tiempo medio de 79 seg.
Bilàlic et al. (2008b) (2)	Evaluar la influencia del grado de experiencia en ajedrez sobre la capacidad de resistir al efecto <i>Einstellung</i>.	N= 23 Ajedrecistas con rango de Maestro Internacional, Maestro y Candidato a Maestro, que no habían participado en el experimento anterior.	Toda la muestra se enfrentan al mismo problema de solución única del experimento anterior, y bajo la misma instrucción. Protocolos verbales <i>in situ</i>, para lo cual se les aleccionó previamente a través de un problema de práctica general y otro específico de ajedrez.	Todas las personas participantes, independientemente de su nivel de habilidad, dieron con la solución adecuada. Al comparar su rendimiento con el desempeño del grupo2 en el mismo problema, se constata que la cantidad de tiempo necesario para hallar la solución óptima fue menor (aproximadamente la mitad) en este grupo que en el anterior.
Necka y Kubik (2012)	Evaluar la propensión a disposición mental dentro del domino, en función del grado de experiencia.	Principiantes (N=30 y 24), de experiencia intermedia (N=21 y 37) y de gran experiencia (N=21 y 21) en gestión de recursos	Problemas (4 y 9), basados en situaciones reales, que se resuelven de igual modo, para introducir finalmente un problema de extinción, que necesita un método nuevo de resolución. En el segundo experimento, además, las tareas se dividen en tres niveles de dificultad.	En los resultados de ambos estudios se observa un desempeño más flexible de las personas expertas en comparación con sujetos participantes menos experimentados, y la diferencia es mayor cuando aumenta la dificultad de la tarea.

		humanos y manejo del inglés como lengua extranjera, respectivamente.		
Ellis y Reingold (2014)	Conocer el papel de la familiaridad del estímulo en el rendimiento.	N= 60	Se proponen una serie de cadenas de tres letras, configuradas como una palabra o como una no- palabra, a la que se tienen que acoplar dos de las tres letras que aparecen fuera, con la finalidad de formar una palabra de cinco letras. Mientras la población de estudio se enfrentaba a los anagramas, se monitorizaban sus movimientos oculares.	En ensayos “palabra”: tiempos de respuesta significativamente más lentos; menos precisión, medida por el porcentaje de ensayos correctos (no significativa); número de fijaciones oculares mayor tanto en el conjunto central como en las letras que se encontraban fuera de la cadena. División en etapas del tiempo de las fijaciones oculares: - ensayos “palabra”, en comparación con “no- palabra”- menor duración de la latencia inicial ⁶ ; menor duración atencional en posteriores revisiones a la cadena central; mayor duración atencional en las letras individuales. División en dos mitades el tiempo dedicado a buscar la solución al anagrama: en la primera mitad se miran por

igual las letras distractoras y las que pertenecían a la solución, independientemente del tipo de cadena central, y tanto en los ensayos finalmente resueltos como en los que no. En la segunda mitad, en los ensayos resueltos se cuentan más fijaciones oculares en las letras que formaban parte de la solución, y un decremento en las visualizaciones a la letra distractor, fuese la cadena central una palabra o una no-palabra.

1. Mate de la coz: movimiento bien conocido por quienes practican ajedrez, por el que se da mate en 5 movimientos después de sacrificar a la reina (fig 1; extraída de Bilàlic et al., 2008a).
2. Protocolos verbales: *in situ*- se recogen las verbalizaciones que los sujetos hacen sobre los movimientos y estrategias que están pensando. En ajedrez, esto no es fácil dado el carácter visuomotor del juego. (Bilàlic et al., 2008a); retrospectivos- se recogen las verbalizaciones después de la tarea para que el patrón de fijaciones oculares no sea espurio a causa de los movimientos del habla (Bilàlic et al., 2008b).
3. Solución óptima: jugada que da mate en una serie menos numerosa de movimientos que el mate de la coz, pero con la que las personas jugadoras no están familiarizadas.
4. Problemas estratégicos, donde predomina una estrategia general de resolución, que se elige desde el primer movimiento. Vs. Problemas tácticos, en los que se eligen los movimientos en función de las respuestas del oponente. (Bilàlic et al., 2008a).
5. La monitorización de fijaciones oculares permite descifrar el funcionamiento atencional durante la prueba: al fijar la mirada en algo, se entiende que estamos prestando atención a eso; y el tiempo que dediquemos a mirarlo nos dará pistas de cuán importante lo estamos considerando (Bilàlic et al., 2008b).
6. Latencia inicial: tiempo transcurrido entre la aparición del estímulo y el primer movimiento ocular que se dirige fuera de la cadena central.

Fuente: Elaboración propia.

De la mayoría de los estudios aquí analizados (Bilállic et al., 2008a,b; Necka y Kubik, 2014) se infiere una relación positiva entre la experiencia y la flexibilidad cognitiva, entendida ésta como la resistencia al efecto *Einstellung*; no sin matices:

Se puede deducir de estos resultados que, a mayor experiencia, mayor flexibilidad en la resolución de problemas pertenecientes al dominio específico en el que acumulamos tal experiencia (Necka y Kubik, 2012), mayor probabilidad de encontrar, cuando se busca, una solución óptima alternativa a la solución más común (Bilállic et al., 2008a.1), mayor facilidad para reevaluar alternativas de resolución (Bilállic et al., 2008a.3), o mayor capacidad de centrar la atención en detalles que permiten resolver los problemas (Ellis y Reingold, 2014; Bilállic et al., 2008a).

En esta relación influyen factores como la pertenencia del problema a nuestro ámbito de experiencia o fuera de éste (Necka y Kubik, 2012), la presencia/ausencia de una solución buena, aunque no óptima, que nos sea familiar (Bilállic et al., 2008a.1,b.1,b.2; Ellis y Reingold, 2014), el proceso de búsqueda de la solución óptima (Bilállic et al., 2008a,a.3,b.2; Ellis y Reingold (2014), y/o la dificultad de la tarea (Bilallic et al., 2008a2; Necka y Kubik, 2012)

Un dato interesante es la infravaloración del efecto *Einstellung* que hacen las personas expertas, cuando predicen el porcentaje de error del resto de sujetos ante tareas de disposición mental, muy por debajo de lo que después muestran los resultados (Bilállic et al., 2008a).

Se ve otra característica del efecto *Einstellung*, que explica la desastrosa consecuencia en el rendimiento de las personas participantes: la ausencia de feedback sobre lo inadecuado de la solución no óptima, dado que el problema igualmente se resuelve cuando usamos el método habitual, aun no siendo el mejor (Bilállic et al., 2008a).

DISCUSIÓN

Un análisis *grosso modo* de los experimentos no permite contestar de manera categórica a la pregunta de investigación. Así vistos, no podemos decir que la experiencia provoque rigidez cognitiva en la resolución de problemas; tampoco flexibilidad.

Los datos aquí analizados nos obligan a apuntar otros factores que influyen en la resolución flexible de problemas, véase que los problemas pertenezcan a nuestro ámbito de experiencia o nos lleven fuera de éste, el grado de experiencia, la dificultad de la tarea o la familiaridad de los estímulos.

Las diferencias en rendimiento entre las personas súper expertas y expertas ordinarias pueden explicarse aludiendo a diferencias en los puntos fuertes de la solución óptima/familiar que traza la memoria (Logan, 1988; c.p. Bilàlic et al., 2010), en la cantidad, tamaño y sofisticación de los trozos de información almacenados (Gobet y Simon, 1969; c.p. Bilàlic et al., 2008a), en la frecuencia de exposición al motivo característico de la solución óptima/familiar (Logan, 1988; c.p. Bilàlic et al., 2008a), o en la fuerza o diferenciación de los nudos (Bilàlic et al. 2008a). Todas estas diferencias se deben esencialmente a la experiencia.

El conocimiento previo guía nuestra atención. Si la atención selectiva se conecta con la MLP cada vez de manera más eficiente gracias a la práctica, nos prepara para utilizar estructuras de conocimiento sobre el dominio, de una manera muy difícil de inhibir (Necka y Kubik, 2012): el estudio de Hecht y Proffitt (1995; c.p. Necka y Kubik, 2012) con camareros y camareras sugiere que los expertos encuentran dificultades para dejar de usar sus representaciones mentales habituales del problema; Bilalic et al. (2008b), citando a Kershaw y Ohlsson (2004), arguyen que la dificultad de los problemas insight radica en la representación mental inicial del problema, del que la gente no puede escapar fácilmente, y que se ha generado a través de las experiencias acumuladas, de nuestro conocimiento previo (Ionescu, 2012).

Esto favorecerá nuestro rendimiento flexible en la resolución de problemas siempre y cuando nuestra estructura de conocimiento sea la adecuada para el problema formulado. Sin embargo, si se alteran ciertas características del problema y no somos conscientes de ello, podríamos dejarnos llevar por los estímulos familiares, incurriendo en errores como los provocados por el efecto *Einstellung* (p. ej, Bilàlic et al., 2008a,b; Necka y Kubik, 2012; Ellis y Reingold, 2014). Es por esto que Necka y Kubik (2012), al confirmar en su estudio que las personas expertas pueden ser capaces de inhibir las reacciones que no sean válidas en un

contexto dado, proponen una relación en U entre la experiencia y la flexibilidad, esto es, debemos tener un mínimo de experiencia, pero no demasiada, en un campo para generar un patrón familiar de respuesta a los problemas pertenecientes a tal dominio, que luego nos pueda provocar fijación mental. Dicho de otro modo, la resistencia al efecto *Einstellung* nos será más fácil si no tenemos ninguna práctica, o bien mucha experiencia, en el campo de conocimiento específico.

La automatización de ciertos comportamientos habituales –que es consecuencia de la práctica- nos permite ahorrar tiempo y esfuerzo (Bilàlic et al., 2008a), recursos que podemos invertir en otras tareas o en detalles que antes nos hubieran pasado por alto. Tomando como referencia la Teoría de Instancias (Logan, 1988; c.p. Bilàlic et al., 2008a), se podría suponer que cuanto más experiencia tengamos en un dominio, más instancias para la solución óptima a los problemas pertenecientes al ámbito de experiencia tendremos almacenadas, partiendo de que la acumulación del conocimiento se da en forma de trozos de información (Bilàlic et al. 2008a). Así, podría explicarse que aumente nuestro repertorio de conductas para resolver problemas dentro del campo donde tenemos experiencia, al haber aprendido a adaptarnos a la estructura de ese campo (Gobet y Waters, 2003; c.p. Bilàlic et al., 2008a). Esto nos permitiría, entonces, hacer una búsqueda eficaz de la solución óptima a los problemas, al no limitarnos a un único patrón de comportamiento (o de resolución, en este caso).

La Teoría de Plantillas propuesta por Gobet y Simon (1969; c.p Bilàlic et al., 2008a) ofrece un mecanismo explicativo a los resultados: en toda la muestra participante, la solución óptima se encaja con menos fuerza que la familiar en la MLP debido a su menor frecuencia de ocurrencia, lo que haría más lento el proceso destinado a su recuperación. Esto explicaría las dificultades que enfrentan a la hora de hallar la solución óptima en situaciones donde es plausible una solución que les resulta familiar.

La clave está en el proceso de búsqueda, una vez han visto la solución familiar: en ajedrecistas más fuertes, la producción de la solución óptima se encaja mejor en los pocos segundos que dedican a su búsqueda, necesitándose más tiempo conforme disminuya la habilidad del sujeto (Bilàlic et al., 2008a)

Merim Bilàlic y su equipo (2008b) demuestran que el origen del efecto fue que las personas participantes continuaron mirando a las localizaciones relacionadas con la primera idea que tenían, a pesar de informar que estaban buscando soluciones alternativas. Tan pronto como un problema se reconoce como familiar, el esquema para tratar con él se activa y dirige

la atención hacia aquellos aspectos que son relevantes para sí y lejos de los que no. La creencia de que el esquema es el más adecuado se confirma por la ausencia de feedback de lo inadecuado, y las probabilidades de considerar alternativas son menores, ya que no se ajustan al esquema activo (Bilàlic et al., 2008b).

El desempeño de quienes participaron en el estudio de Ellis y Reingold (2014) disminuye cuando se enfrentan a tareas donde el estímulo del que parten es una palabra, que tienen que reorganizar para incluir dos letras más y formar una nueva palabra, en comparación con las situaciones en las que la cadena de letras inicial no tiene sentido. Estos resultados revelan “la clásica influencia negativa de la familiaridad en el rendimiento en resolución de problemas” (Ellis y Reingold, 2014; p. 4). El equipo investigador plantea que esto se deba a una mayor facilidad para codificar y mantener en la memoria de trabajo la cadena central de letras cuando se procesa de manera holística como una palabra, y una mayor dificultad para integrar en ella otros ítems. O, de manera más positiva, podemos mantener fácilmente un estímulo familiar en la memoria de trabajo, mientras dirigimos la atención visual a otra parte, para resolver el problema (Ellis et al., 2014). Precisamente por este mecanismo atencional, Bilàlic et al. (2008a) consideran que la diferenciación de trozos de información de que va dotándonos la práctica permite a la persona experta una mayor sensibilidad a los detalles.

Necka y Kubik (2012), citando a Ericson, Charness, Feltovich y Hoffman (2006), señalan el excesivo uso que las personas con mucha experiencia en un área hacen de su memoria en cuanto a conocimientos y procedimientos almacenados, lo que podría explicar la superioridad de su rendimiento así como sus específicos errores. Según apuntan Necka y Kubik (2012), la experiencia nos permitiría un mejor manejo de los conocimientos almacenados, gracias a una eficiente conexión con la Memoria a Largo Plazo (MLP), a la manera del Paradigma de la Memoria de Trabajo a Largo Plazo propuesto por Ericsson y Kintsch (1995): esta conexión permite el acceso rápido a la MLP, haciendo uso de las reglas almacenadas como señales que facilitan el recuerdo y posibilitan la búsqueda de información relevante (Necka y Kubik, 2012). Así, la MLP se comportaría como la MT, trabajando con inputs inminentes y con información almacenada.

CONCLUSIÓN

La experiencia en un dominio es consecuencia de habernos expuesto a ello en muchas ocasiones, lo que hace que lleguemos a ver los estímulos con los que habitualmente trabajamos como familiares; los reconocemos y aplicamos un método de resolución que, con la práctica, acabamos automatizando, y esto nos permite liberar recursos atencionales que invertimos en otros aspectos del problema. Este funcionamiento cognitivo nos puede conceder más eficacia en situaciones que cumplen las mismas características que en ocasiones anteriores; cuando no es así, sin embargo, se perjudica nuestro rendimiento: he aquí el *doble filo* de la experiencia en la resolución de problemas.

La experiencia nos lleva a automatizar métodos de resolución de problemas habituales, permitiéndonos solucionarlos con poco esfuerzo, o bien centrar nuestra atención en aspectos relevantes, en detalles específicos, por este ahorro de recursos atencionales; sin embargo, también puede estar guiando nuestra atención a través de esquemas familiares cuando en el problema aparecen elementos novedosos que, de percibirlos y tomarlos en cuenta, nos apuntarían una mejor solución. Así, lo que en unas ocasiones sería una ventaja, en otras provoca enganche mental, efecto *Einstellung*.

Quienes tienen mucha experiencia pueden resistir mejor esta tendencia, porque disponen de más conocimientos almacenados y mejores conexiones con la MLP. Les será más probable así realizar un proceso más efectivo de búsqueda de la solución óptima.

No obstante, ante una solución familiar, incluso a las personas con mucha experiencia les es más difícil ver la solución alternativa, óptima; dificultad que continúa incluso cuando desaparece la oportunidad de aplicar el método familiar de resolución.

El rendimiento depende de la combinación entre la dificultad de la tarea y el grado de experiencia del sujeto: cuando la solución óptima es fácil de encontrar, cualquiera con ciertos conocimientos del dominio puede dar con ella; cuanto más difícil sea, más experiencia se requerirá para hallarla.

REFERENCIAS

- Barsalou, L. W. (2008b). Cognitive and neural contributions to understanding the conceptual system. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 91–95.
- Bialystok, E., y Viswanathan, M. (2009). Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. *Cognition*, 112, 494–500.
- Bilalic, M.; McLeod, P y Gobet, F. (2008a) Inflexibility of experts: reality or myth? Quantifying the einstellung effect in chess masters. *Cognitive Psychology* 56, 73-102.
- Bilalic, M.; McLeod, P. y Gobet, F. (2008b) Why good thoughts block better ones: the mechanism of the pernicious Einstellung (set) effect. *Cognition* 108. 652-661.
- Bilalic, M.; McLeod, P. y Gobet, F. (2010) The mechanism of the einstellung (set) effect: a pervasive source of cognitive bias. *Association for Psychological Science* 19(2), 111-115.
- Chase, W. G. y Simon, H. A. (1973) Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Diesendruck, G., Hall, D. G., y Graham, S. (2006). Children's use of syntactic and pragmatic knowledge in the interpretation of novel adjectives. *Child Development*, 77, 16–30.
- Ellis, A. E. y Oakes, L. M. (2006). Infants flexibly use different dimensions to categorize objects. *Developmental Psychology*, 42, 1000–1011.
- Ellis, J.J. y Reingold, E.M. (2014) The einstellung effect in anagram problema solving: evidence from eye movements. *Frontiers in Psychology*, 5(679)
- Gobet, F.; Snyder, A.; Bossomaier, T. y Harre, M. (2014) Designing a “better” brain: insight from expert and savants. *Frontiers in Psychology*, 5 (470) 1-3.
- Goldstone, R. L., y Landy, D. (2010). Domain-creating constraints. *Cognitive Science*, 34, 1357–1377.
- Horst, J. S., Ellis, A. E., Samuelson, L. K., Trejo, E., Worzalla, S., Peltan, J., et al. (2009). Flexible categorization in toddlerhood: same objects, same session, two different category contrasts. *Developmental Science*, 12, 96–105.
- Leber, A. B., Turk-Browne, N. S., y Chun, M. M. (2008). Neural predictors of moment-to-moment fluctuations in cognitive flexibility. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, 13592–13597.
- Logan, G. D. (1988) Toward an Instance Theory of Automatization. *Psychological Review*, 95 (4), 492-527.

Luchins, A. S. (1942) Mechanization in Problem Solving. The effect of Einstellung. *Psychological Monographs*, 54 (6), 248-343.

Masley, S., Roetzheim, R., & Gualtieri, T. (2009). Aerobic exercise enhances cognitive flexibility. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 16, 186–193.

Mazzocco, M. M. M., y Kover, S. T. (2007). A longitudinal assessment of executive function skills and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, 13, 18–45.

Naigles, L. R., Hoff, E., y Vear, D. (2009). Flexibility in early verb use: evidence from multiple-n diary study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 74(2), Serial No. 293.

Necka, E. y Kubik, T. (2012) How non-experts fail where experts do not: implications of expertise for resistance to cognitive rigidity. *Studia Psychologica* 54(1), 3- 13.

Osman, M. (2008) Positive transfer and negative transfer/ anti-learning of problem-solving skills. *J. Exp. Psychol. Gen.* 137, 97–115.

Plunkett, K. (2006). Learning how to be flexible with words. En *Attention and performance XXI: Processes of change in brain and cognitive development*, 233–248. Y. Munakata, y M. H. Johnson (Eds.)

Vandierendonck, A., Liefoghe, B., y Verbruggen, F. (2010). Task switching: interplay of reconfiguration and interference control. *Psychological Bulletin*, 136, 601–626.

ANEXOS

Tabla 1: Tarea de las Jarras de Agua (Luchins, 1942)

Problema		Ten en cuenta los siguientes frascos vacíos como medidas			Obtén la cantidad requerida de agua
1		29	3		20
2	E ₁ *	21	127	3	100
3	E ₂	14	163	25	99
4	E ₃	18	43	10	5
5	E ₄	9	42	6	21
6	E ₅	20	59	4	31
7	C ₁	23	49	3	20
8	C ₂	15	39	3	18
9		28	76	3	25
10	C ₃	18	48	4	22
11	C ₄	14	36	8	6

Fuente: Luchins, 1942.

Figura 1: Mate de la coz.

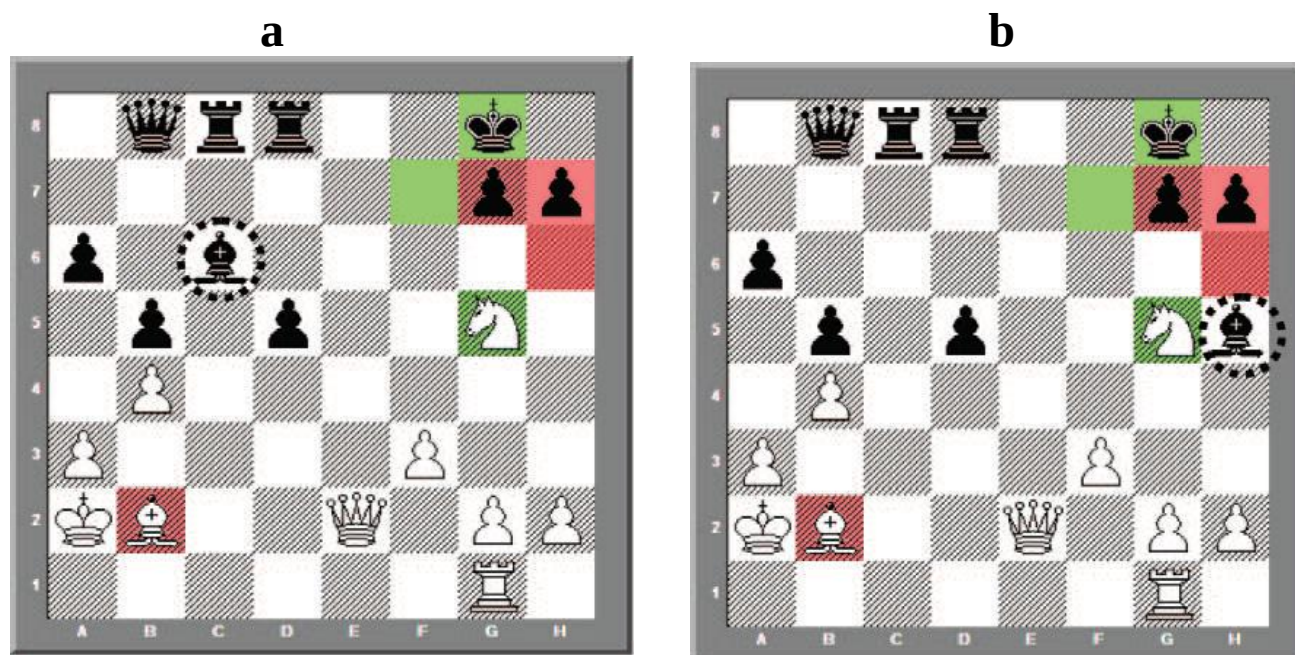


Fig. 1. (a) Problema de doble solución; (b) 1-Solution problem /Problema de solución única (esta posición está basada en una idea de Pertti Saariluoma). Las blancas mueven en ambos problemas. En (a) es posible la solución familiar del mate de la coz: 1. Qe6+ Kh8 2. Nf7+ Kg8 3. Nh6++ Kh8 4. Qg8+ Rxd8 5. Nf7#. La solución óptima más corta es: 1. Qe6+ Kh8 2. Qh6 Rd7 3. Qxh7#, ó 2... Kg8 3. Qxg7#. En (b) el mate de la coz es imposible porque el alfil negro ahora ha cambiado a f7. La solución óptima es la única posible 1. Qe6+ Kh8 (If 1..... Kf8, 2 Nxh7#) 2. Qh6 Rd7 3. Qxh7#, ó 2... Kg8 3. Qxg7#, ó 2... Bg6 3. Qxg7#. Los cuadros esenciales para la solución familiar están marcados en verde (f7, g8, & g5) y la solución familiar, en rojo (b2, h6, h7, & g7).

Fuente: Bilálic et al. (2008b)