

Medida de transfer en el entorno educativo: resultados de la aplicación de la prueba PEPT

Elvira Carpintero Molina y Jesús Beltrán Llera
Universidad Complutense de Madrid

El presente trabajo analiza la presencia del transfer como estrategia de resolución de problemas en los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y su relación con el curso y el rendimiento académico. Para ello, se realiza un análisis de varianza, obteniendo resultados superiores para el curso de 4º de la ESO y los grupos de mejor rendimiento. Asimismo, pretende ser un punto de reflexión sobre el valor del transfer en el entorno educativo, y la relevancia del docente como modelo en el aula para estimular la búsqueda de relaciones entre distintas áreas y disciplinas.

Measurement of transfer in the educational area: Results of the implementation of PEPT test. The present work analyzes the presence of transfer as a strategy for solving problems in students of Compulsory Secondary Education (ESO) and its relation with the course and with academic achievement. To this end, an analysis of variance was performed, obtaining better results for the 4th course of ESO and the higher achieving groups. This work is also meant to be a subject of reflection about the value of transfer in the educational area and the relevance of the teacher as a model in the classroom to promote the search for relations between different areas and disciplines.

El sistema educativo actual, y más concretamente las nuevas tecnologías, ofrece a los alumnos múltiples facilidades de acceso a la información. Sin embargo, la disposición de información por sí sola no garantiza la utilización adecuada y efectiva de la misma; por el contrario, en ocasiones un exceso de información dificulta y confunde, entorpeciendo la realización de la tarea. Para que la información y los conocimientos adquiridos puedan ser empleados efectivamente es preciso realizar un procesamiento profundo de los mismos, estimulando al alumno a trabajar de forma abstracta de modo que pueda aplicar lo que aprende en nuevas situaciones.

Por ello, el transfer se configura como un proceso esencial en el aprendizaje, pues permite aplicar aquello aprendido inicialmente en un contexto a nuevas situaciones, ya sean éstas cercanas a la situación de origen (*near transfer*) o alejadas, de tal forma que se exige la aplicación del principio común que comparten ambas (*far transfer*).

Sin embargo, este proceso necesario no siempre se produce y es frecuente que los aprendizajes queden anclados al momento y contexto en el que fueron aprendidos, limitando así sus posibles oportunidades de aplicación. Según distintos estudios, para que el transfer se produzca es precisa la enseñanza explícita del mismo, de modo que debe hacerse consciente al alumno de la utilidad de emplear aquello que ya conoce para solucionar una situación que

desconoce (Fuchs et al., 2003; Kimball y Holyoak, 2000), favoreciendo la comparación entre ejemplos (Gentner, Loewenstein y Thompson, 2003) y estimulando al alumno a generar sus propios ejemplos (Chen y Daehler, 2000), pues el transfer entre dominios difíciles o desconocidos es más complejo (Dasí y Algarabel, 2003).

No obstante, y aun reconociendo la importancia del proceso, no son frecuentes las situaciones de evaluación de transfer en el aula, en parte debido, probablemente, a la ausencia de un instrumento específico de medida. En este sentido, se plantea el presente artículo cuyo objetivo es conocer la existencia y el grado de transfer que realizan los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria a través de la aplicación de la *Prueba de Evaluación del Proceso de Transfer* (PEPT), analizando las diferencias por curso académico y grupos de rendimiento.

Los principales estudios sobre transfer en niños, que comprenden edades entre 3 y 6 años, no han hallado una clara relación entre la presencia del proceso de transfer y la edad de los mismos. Consideran otras variables en la consecución del transfer, principalmente la similitud percibida entre situaciones derivadas del conocimiento que se posee sobre un dominio determinado (Gentner y Rattermann, 1991; Gentner, Rattermann, Markman y Kotovsky, 1995; Kotovsky y Gentner, 1996; Rattermann y Gentner, 1998) y la situación de aprendizaje (Brown, 1989, 1990; Brown y Kane, 1988; Brown, Kane y Echols, 1986). Sin embargo, estudios con alumnos de edades superiores han constatado la incidencia de esta variable sobre la habilidad para transferir (Schwartz, Lin, Brophy y Bransford, 1999). En este sentido, tras la aplicación de la prueba PEPT se esperaban obtener puntuaciones superiores de transfer en alumnos de cursos superiores y de mejor rendimiento académico, dada la necesaria presencia de la capacidad para abstraer y poner

en práctica estrategias metacognitivas para realizar con éxito transferencias (Georghiades, 2000; Salomon y Perkins, 1989), así como la mayor efectividad en la generalización estratégica en alumnos de mayor edad (Tunteler y Resing, 2007). Asimismo, y en función del contenido de la prueba, se esperaban resultados superiores para los elementos de referencia directa al currículum académico, pues el conocimiento y el dominio de una materia es esencial para que el transfer se produzca (Haskell, 1998, 2001; Kimball y Holyoak, 2000; Lee, 1998).

Método

Participantes

Los participantes fueron seleccionados de un total de 521 alumnos de los cuatro cursos de Enseñanza Secundaria Obligatoria de un centro educativo de la Comunidad de Madrid, recogiendo para ello las calificaciones obtenidas en cuatro áreas del currículum: matemáticas, lenguaje, ciencias sociales y ciencias naturales. Con estas calificaciones se realizaron dos grupos de rendimiento: a) grupo de alto rendimiento, esto es, aquellos alumnos cuyas calificaciones eran principalmente Sobresalientes y Notables; b) grupo de bajo rendimiento, esto es, aquellos alumnos cuyas calificaciones eran principalmente Insuficientes y Suficientes. Se organiza esta clasificación a fin de disponer de dos grupos de estudio con calificaciones extremas, con objeto de poder observar con mayor claridad la relación del transfer con el rendimiento académico. La denominación de bajo rendimiento se establece en oposición al grupo de alto rendimiento, no queriendo indicar con ello que la calificación *Suficiente* responde a un rendimiento escolar inadecuado.

De cada grupo de rendimiento y curso se seleccionaron un total de 30 sujetos, de tal forma que la muestra definitiva queda constituida por 240 sujetos: 60 alumnos de cada curso académico, siendo 30 de rendimiento alto y 30 de rendimiento bajo.

Instrumento de evaluación

Para la evaluación del proceso de transfer se diseñó específicamente la *Prueba de Evaluación del Proceso de Transfer* (PEPT), que permite analizar la aplicación de los conocimientos a contextos diferentes del aprendizaje inicial (Carpintero, 2004). La prueba está dirigida a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y exige, para su efectiva resolución, la aplicación de los conocimientos y destrezas básicas propias del nivel académico de dichos alumnos.

Se trata de una prueba colectiva compuesta por 10 pares de problemas análogos (Kolodner, 1997; Reed, 1993; Reeves y Weisberg, 1994), presentándose el primero de ellos resuelto y el segundo sin resolver, con objeto de comprobar si la presencia de un problema inicial resuelto favorece la solución del segundo mediante el uso de una estrategia similar de resolución. Cada par de problemas plantea cuatro preguntas que corresponden con cuatro dimensiones de la prueba, de tal forma que cada una de ellas hace referencia a un proceso cognitivo diferente: a) *identificación de elementos comunes*, se solicita al alumno que indique los elementos comunes entre ambas situaciones-problema observando si se hace referencia a características superficiales o estructurales; b) *abstracción del principio*, se solicita que enuncie de forma general el principio que comparten ambas situaciones; c) *resolución del problema*, se pide

al sujeto que resuelva el segundo problema; d) *transfer a otra situación*, se estimula la generación de un nuevo problema o ejemplo con características similares.

Además, los ejercicios de la prueba PEPT se clasifican en función del contenido, de tal forma que se diferencian dos tipos de problemas:

- *Ítems integrados en el currículum escolar*: referido a los ejercicios que exigen para su resolución los conocimientos adquiridos en las áreas curriculares comunes.
- *Ítems externos al currículum o libres*: referido a los ejercicios que no se hallan directamente recogidos o integrados en las áreas curriculares, sino que pueden ser considerados contenidos de la vida cotidiana (figura 1).

En la siguiente figura se presenta un ejemplo de un par de situaciones-problema de la prueba PEPT y las cuestiones al respecto.

La corrección de la prueba emplea una escala de 5 puntos, puntuando 0 en aquellas respuestas inexistentes y 5 para respuestas correctas, completas y elaboradas. Por tanto, la máxima puntuación posible sobre el total de la prueba es de 200, siendo 50 la puntuación máxima para cada dimensión.

Los resultados de fiabilidad y validez fueron aceptables y se recogen en Carpintero y Beltrán (2008).

Procedimiento

La prueba fue aplicada de forma colectiva en las aulas respectivas de cada curso, durante el horario lectivo de los alumnos. El aplicador leía en voz alta las instrucciones de la prueba a todo el grupo y realizaba las explicaciones pertinentes para asegurar su comprensión. En dichas instrucciones se incluían un ejemplo y explicación detallada de lo que era un principio con objeto de eliminar posibles diferencias debidas a la falta de conocimiento al respecto.

Los datos fueron agrupados en función del curso académico, grupo de rendimiento y sexo, resultando un diseño 4×2×2.

Situación- problema 1

Los seres humanos emiten sonidos mediante la vibración de sus cuerdas vocales. Sin embargo, la voz de los hombres es diferente a la de las mujeres. Los hombres tienen la voz más grave porque sus cuerdas vocales son más grandes; miden entre 2 y 2,5 cm. Mientras que las mujeres tienen una voz más aguda, ya que sus cuerdas vocales son más cortas, entre 1,5 y 2 cm.

Situación-problema 2

Entre las ruinas de una iglesia del siglo xv se han encontrado, amontonados y desordenados, los tubos de un antiguo órgano. El arqueólogo director de la excavación no tiene conocimientos de música, sin embargo, es capaz de ordenar los tubos, sabiendo que cada tubo produce un sonido diferente.

- a) ¿Crees que ambos problemas tienen elementos comunes? Explícalo.
- b) ¿Podrías destacar el principio común de los problemas?
- c) Resuelve el problema 2
- d) ¿Podrías poner otro ejemplo donde se utilice el mismo principio o aplicarlo a otra situación?

Figura 1. Ejemplo de ítem de la prueba PEPT (ejercicio número 4)

Análisis de datos

Para la realización de los análisis estadísticos se empleó el programa informático *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 13 para Windows. Se realizó un análisis de varianza, incluyendo como factores intersujetos el curso académico de los alumnos y el grupo de rendimiento, y como variables dependientes la prueba PEPT y cada una de sus dimensiones (*Identificación de elementos comunes*, *Abstracción del principio*, *Resolución del problema* y *Transfer a otra situación*). Asimismo, se realizó un análisis de medidas repetidas incluyendo como factores intersujetos el curso y el grupo, y como factores intrasujetos los dos tipos de ejercicios de la prueba (*ítems integrados en el currículum*, *ítems libres*), esperando resultados superiores para los ítems integrados en el currículum, pues recogen conceptos y procedimientos manejados frecuentemente en el aula.

Resultados

A continuación se incluyen los principales resultados obtenidos, indicando en primer lugar los resultados sobre el total de la prueba PEPT, seguido de los resultados en cada una de las dimensiones de la misma. Cabe señalar que las dimensiones *Abstracción del principio* y *Transfer a otra situación* presentaron índices de dificultad inferiores, esto es, se trataba de las dimensiones más complejas de la prueba.

Al analizar los resultados del total de la prueba PEPT, se halló el efecto principal del curso ($F= 9,386$; $p<0,000$), mostrando que los alumnos de 4º de la ESO obtuvieron puntuaciones claramente superiores al resto de los cursos. Aunque la puntuación inferior corresponde a 1º de la ESO, el curso 3º de la ESO alcanza puntuaciones muy semejantes a éste.

Como se esperaba, también se encontró el efecto principal del grupo ($F= 140,120$; $p<0,000$), siendo la magnitud del efecto relativamente elevada ($\eta^2= 0,377$). El grupo de alto rendimiento obtuvo una puntuación total en la prueba PEPT muy superior al grupo de bajo rendimiento, observando claramente estas diferencias por grupo de rendimiento en cada uno de los cursos. Los resultados se recogen en la tabla 1.

Observando los resultados de la prueba PEPT por dimensiones (tabla 2), se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la variable *Identificación de elementos comunes* entre los cursos ($F= 3,353$; $p<0,020$), aunque el tamaño del efecto hallado fue reducido ($\eta^2= 0,042$), siendo los cursos de 4º y 2º de la ESO los que presentaron puntuaciones más elevadas. También se encontra-

Curso	Grupo	Media	Desviación típica
1º ESO	Alto	139,63	20,61
	Bajo	104,97	15,44
2º ESO	Alto	149,63	18,12
	Bajo	112,87	24,54
3º ESO	Alto	136,87	24,54
	Bajo	108,10	22,44
4º ESO	Alto	152,40	15,40
	Bajo	126,37	21,80

ron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($F= 94,869$; $p<0,000$), aunque no se halló un efecto interactivo curso por grupo ($F= 1,277$; $p<0,283$).

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS COMUNES			
Curso	Grupo	Media	Desviación típica
1º ESO	Alto	36,93	5,34
	Bajo	30,80	6,40
2º ESO	Alto	39,30	3,72
	Bajo	30,40	5,18
3º ESO	Alto	35,77	5,46
	Bajo	28,90	6,42
4º ESO	Alto	37,77	4,09
	Bajo	32,57	5,86
ABSTRACCIÓN DEL PRINCIPIO			
Curso	Grupo	Media	Desviación típica
1º ESO	Alto	31,57	7,38
	Bajo	20,57	5,14
2º ESO	Alto	35,87	5,51
	Bajo	26,43	7,30
3º ESO	Alto	34,50	7,36
	Bajo	26,17	7,29
4º ESO	Alto	37,43	4,77
	Bajo	29,83	6,34
RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA			
Curso	Grupo	Media	Desviación típica
1º ESO	Alto	38,17	3,84
	Bajo	31,70	4,28
2º ESO	Alto	38,80	4,59
	Bajo	31,90	5,40
3º ESO	Alto	34,73	6,33
	Bajo	30,87	5,10
4º ESO	Alto	39,60	3,81
	Bajo	34,97	5,28
TRANSFER A OTRA SITUACIÓN			
Curso	Grupo	Media	Desviación típica
1º ESO	Alto	32,97	6,90
	Bajo	21,90	6,20
2º ESO	Alto	35,67	6,78
	Bajo	24,13	11,62
3º ESO	Alto	31,87	7,49
	Bajo	22,17	7,29
4º ESO	Alto	37,60	5,13
	Bajo	29,00	6,25

Respecto al contenido de los ítems, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones totales de los sujetos participantes ($F= 22,394$; $p<0,000$) y, a diferencia de lo esperado, las puntuaciones superiores se encontraron en los ítems *externos al currículum*. Los resultados de las cuatro dimensiones se recogen en la tabla 3.

En la segunda dimensión de la prueba PEPT, que corresponde a la *Abstracción del principio*, se obtuvieron los efectos principales del curso ($F= 14,227$; $p<0,000$) y del grupo ($F= 118,561$; $p<0,000$), siendo la magnitud de esta diferencia considerable ($\eta^2= 0,338$). Aunque tampoco se halló el efecto interactivo curso \times grupo, las puntuaciones superiores correspondieron al grupo de alto rendimiento de 4º de la ESO, tal y como se esperaba según la hipótesis planteada. Respecto al contenido de los ítems, se obtienen diferencias significativas en el total de los sujetos ($F= 28,777$; $p<0,000$) a favor de los ítems no trabajados en el aula.

Referente a la variable *Resolución del problema*, que corresponde con la tercera dimensión de la prueba PEPT, si bien las puntuaciones entre los cuatro cursos no difieren en exceso, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($F= 8,472$; $p<0,000$), aunque la magnitud del efecto fue reducida ($\eta^2= 0,099$). Respecto a las diferencias entre grupos de rendimiento puede observarse que no son tan acusadas como en las variables anteriores, sin embargo, el efecto sigue siendo significativo ($F= 74,853$; $p<0,000$) y su magnitud relativamente elevada ($\eta^2= 0,244$). Asimismo, tampoco se halló el efecto interactivo curso \times grupo, y dado que se trata de la variable con un índice de dificultad superior, las puntuaciones se distribuyen de forma homogénea, alcanzando desviaciones típicas inferiores al resto de las dimensiones. La reducción de las diferencias también se manifiesta en la ausencia de efecto sobre el contenido de los ítems.

Finalmente, en la última variable de la prueba PEPT, *Transfer a otra situación*, se encontró el efecto principal del curso ($F= 9,060$; $p<0,000$), destacando las puntuaciones superiores del curso de 4º de la ESO sobre el resto. También se encontró el efecto principal del grupo ($F= 113,640$; $p<0,000$) con una magnitud relativamente elevada ($\eta^2= 0,329$). Corresponde a esta variable, frente al resto de las dimensiones de la prueba, la máxima diferencia entre los grupos de rendimiento, tratándose asimismo de las desviaciones típicas más elevadas. Se comprueba nuevamente que los ejercicios *externos al currículum* obtienen puntuaciones superiores, destacando el efecto principal en el total de los sujetos ($F= 8,779$; $p= 0,003$).

Así pues, y tal y como se esperaba, los alumnos de 4º curso de la ESO presentaron las puntuaciones superiores, siempre por encima de los demás cursos en todas las dimensiones de la prueba PEPT. Sin embargo, y contrariamente a lo esperado, el curso de 3º no puntúa por encima de los cursos inferiores, únicamente lo hace sobre 1º de la ESO en la dimensión *Abstracción del principio* que presenta los ítems de mayor dificultad.

Respecto a los grupos, el grupo de alto rendimiento obtiene siempre puntuaciones superiores al grupo de bajo rendimiento, reduciéndose estas diferencias en las dimensiones más sencillas de la prueba PEPT (*Identificación de elementos comunes* y *Resolución del problema*). Además, y a excepción de los grupos de bajo rendimiento de 1º, 2º y 3º en la dimensión *Transfer a otra situación*, las puntuaciones obtenidas por los grupos de rendimiento fueron siempre superiores a la media teórica. Estos datos serán de interés a la hora de tipificar las puntuaciones y poder realizar comparaciones entre grupos.

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS COMUNES			
		Media	Desviación típica
Ejercicios currículo	Grupo		
	Alto	18.8571	2.6045
	Bajo	14.9327	3.7475
	Curso		
	Primero	16.0741	4.0415
	Segundo	17.4074	3.6109
	Tercero	16.0000	4.3468
	Cuarto	17.6182	3.0337
	TOTAL	16.8366	3.7863
	Ejercicios libres	Grupo	
Alto		19.2347	2.5151
Bajo		16.2019	2.7284
Curso			
Primero		17.6481	3.1453
Segundo		17.7593	2.9648
Tercero		16.9231	3.6229
Cuarto		18.1455	2.4375
TOTAL		17.6733	3.0292
ABSTRACCIÓN DEL PRINCIPIO			
		Media	Desviación típica
Ejercicios currículo	Grupo		
	Alto	17.3333	3.5857
	Bajo	12.5000	3.8567
	Curso		
	Primero	12.4630	4.2547
	Segundo	15.5636	4.3195
	Tercero	14.8205	4.9411
	Cuarto	16.5273	3.3102
	TOTAL	14.8571	4.4370
	Ejercicios libres	Grupo	
Alto		19.1786	2.8291
Bajo		16.1111	2.8330
Curso			
Primero		13.2778	4.4443
Segundo		15.9818	3.6943
Tercero		15.9487	4.9786
Cuarto		17.6727	3.2033
TOTAL		15.7143	4.3472
RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA			
		Media	Desviación típica
Ejercicios currículo	Grupo		
	Alto	19.4040	2.1614
	Bajo	16.3173	2.5093
	Curso		
	Primero	17.3889	2.9487
	Segundo	17.7273	3.2344
	Tercero	17.3846	2.4019
	Cuarto	18.6545	2.3111
	TOTAL	17.8227	2.8052
	Ejercicios libres	Grupo	
Alto		19.3838	2.6677
Bajo		16.8077	2.6915
Curso			
Primero		17.5556	2.9052
Segundo		18.0000	3.2088
Tercero		17.3846	3.1002
Cuarto		19.1091	2.4318
TOTAL		18.0640	2.9696
TRANSFER A OTRA SITUACIÓN			
		Media	Desviación típica
Ejercicios currículo	Grupo		
	Alto	17.3232	3.3650
	Bajo	11.9712	3.9694
	Curso		
	Primero	13.3148	4.0786
	Segundo	14.6364	5.2823
	Tercero	13.0769	4.6701
	Cuarto	16.8364	3.0838
	TOTAL	14.5813	4.5519
	Ejercicios libres	Grupo	
Alto		18.1515	3.8422
Bajo		12.6827	5.6898
Curso			
Primero		14.1481	4.7915
Segundo		15.5636	7.1589
Tercero		14.1282	5.5212
Cuarto		17.1818	3.9257
TOTAL		15.3498	5.5838

Asimismo, observando las desviaciones típicas de la tabla 3 puede comprobarse que los ítems *integrados en el currículum* presentan puntuaciones más homogéneas que los ítems *externos al currículum*, tanto en los grupos de rendimiento como entre los cursos, en todas las dimensiones de la prueba, lo que señala que el nivel de conocimiento y resolución de problemas específicamente vinculados al currículum es similar en todos los alumnos, mostrándose las diferencias en las situaciones más alejadas del currículum.

Discusión y conclusiones

Descrito el proceso de transfer y aplicada la prueba PEPT a los cursos de Educación Secundaria Obligatoria se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los cuatro cursos, sin embargo, los resultados hallados no se dirigen íntegramente hacia la dirección esperada, pues las puntuaciones superiores no correspondieron, en todos los casos, a los cursos más altos. Concretamente, el curso de 3º de la ESO obtuvo puntuaciones por debajo de cursos inferiores, excepto en el caso de la dimensión más compleja de la prueba, *Abstracción del principio*. Estos datos parecen indicar que aunque pudiera existir relación entre la edad cronológica de los alumnos y el dominio del proceso de transfer, ésta no es la única variable participante.

Por otro lado, realizados dos grupos de rendimiento en función de los resultados académicos, las diferencias fueron estadísticamente significativas entre los mismos, siendo el grupo de alto rendimiento el que obtuvo, en todas las dimensiones de la prueba PEPT, puntuaciones superiores al grupo de bajo rendimiento. Estos resultados permiten concluir que los alumnos cuyo rendimiento académico es superior en las áreas del currículo evaluadas (Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Lenguaje) puntúan en la prueba de transfer por encima de los alumnos de rendimiento inferior. Así, parece hallarse una relación entre el rendimiento académico y la capacidad para transferir los conocimientos, confirmado con la presencia de una correlación positiva entre ambas variables.

Sin embargo, no se halló en ninguna de las dimensiones de la prueba PEPT la interacción curso por grupo. Así, aunque las puntuaciones superiores correspondieron en todos los casos al grupo de alto rendimiento de 4º de la ESO, las puntuaciones de 3º de la ESO en ambos grupos de rendimiento no fueron especialmente buenas, puntuando por debajo de 2º de la ESO y, en ocasiones, de 1º de la ESO. Esta situación, posiblemente derivada de la selección de la muestra, puede explicar por qué no se halló el efecto interactivo buscado. No obstante, se trata de una interpretación de los resultados que debiera confirmarse con estudios en otras muestras, de modo que se favorezca una reflexión en mayor profundidad sobre la posible relación entre el transfer y las aptitudes, tal y como definiciones clásicas (Belmont y Butterfield, 1977; Ferguson, 1956; Kuenne, 1946) y no tan clásicas (Lee, 1998; McKeachie, 1987; Sternberg, 1982, 1985) sobre transfer han considerado.

Los resultados diferenciales entre los dos tipos de elementos de la prueba, no atribuibles a la dificultad de los ítems, parecen indicar que los alumnos no dominan la relación entre disciplinas académicas y, por el contrario, presentan una percepción disgregada de cada una de las áreas curriculares, comprendiendo mejor la utilidad del conocimiento aplicado a contextos alejados de lo propiamente escolar. Estos datos son coherentes con los estudios de Gick y Holyoak (1987), para quienes el contexto escolar tiende a organizar la información de acuerdo con los conceptos propios de cada disciplina, reflejando, en ocasiones, un material desconectado que no ofrece claves para su recuperación en contextos futuros potencialmente relevantes. Por el contrario, el mismo contexto tiende a suponer que el transfer se producirá de forma natural y continuada, pues el sistema educativo se fundamenta en la consideración de que aquello aprendido en un momento será aplicado efectivamente en otra situación (Lightner, Benander y Kramer, 2008).

Aunque el presente estudio es una primera y cauta aproximación a la medida de transfer, requiriéndose estudios con muestras más amplias con objeto de tipificar los resultados, podría aventurarse que el transfer se produce en mayor medida en los cursos superiores y en los alumnos de mayor rendimiento académico. Sin embargo, sería deseable reflexionar sobre las variables que están participando en estos resultados, pues, tal y como ha quedado reflejado, el curso académico no explica por sí solo dichos datos.

Derivado de estos resultados, parece importante estimular al contexto educativo, y en especial a los docentes, a favorecer la relación interdisciplinar con objeto de permitir que los alumnos conozcan la relación entre las áreas curriculares y puedan beneficiarse de dicho conocimiento en la resolución de nuevas situaciones sin necesidad de aprender a resolver específicamente cada caso. Para ello, es preciso que los propios docentes sean conscientes de las estrategias didácticas empleadas en el aula y ofrezcan ejemplos de aplicación de los conocimientos y estimulen a los alumnos a generar otros nuevos (Billing, 2007; Chen y Daehler, 2000), modelando y premiando las situaciones de transfer (Alexander y Murphy, 1999), de tal forma que el alumno se encuentre motivado y reforzado en la búsqueda de nuevas situaciones en las que aplicar los conocimientos aprendidos, pues la disposición activa es uno de los aspectos esenciales para su consecución (Haskell, 2001).

Por otro lado, los resultados inferiores de los grupos de bajo rendimiento indican la capacidad diferencial en la identificación y establecimiento de relaciones entre situaciones que presentan los alumnos. En este sentido, se sugiere que el transfer sea explícitamente enseñado y trabajado en el aula, de tal forma que los alumnos puedan ser conscientes del proceso con objeto de aprovechar su aplicabilidad de nuevas situaciones. Actualmente, los programas de entrenamiento cognitivo introducen tareas de transfer, estimulando la aplicación de las estrategias y conocimientos trabajados (Calero, 1995; Cerrillo, 2002; Pérez y Cabezas, 2007), de modo que lo aprendido no quede vinculado únicamente al contexto inicial, sino que sea válido para aplicaciones posteriores.

Referencias

- Alexander, P.A., y Murphy, P.K. (1999). Nurturing the seeds of transfer: A domain-specific perspective. *International Journal of Educational Research*, 31, 561-576.
- Belmont, J.M., y Butterfield, E.C. (1977). The instructional approach to developmental cognitive research. En R. Kail y J. Hagen (Eds.): *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Billing, D. (2007). Teaching for transfer of core/key skills in higher education: Cognitive skills. *Higher Education*, 53, 483-516.
- Brown, A.L. (1989). Analogical learning and transfer. What develops? En S. Vosniadou y A. Ortony (Eds.): *Similarities and analogical reasoning*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Brown, A.L. (1990). Domain-specific principles affect learning and transfer in children. *Cognitive Science*, 14, 107-133.
- Brown, A.L., y Kane, M.J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- Brown, A.L., Kane, M.J., y Echols, C.H. (1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with a common goal structure. *Cognitive Development*, 1, 103-121.
- Calero, M.D. (1995) (Coord.) *Modificación de la inteligencia. Sistemas de evaluación e intervención*. Madrid: Pirámide.
- Carpintero, E. (2004). *Evaluación del proceso de transfer en alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.
- Carpintero, E., y Beltrán, J. (2008). Evaluación del transfer. Análisis de las propiedades psicométricas de la prueba PEPT. *Infancia y Aprendizaje*, 2, 197-210.
- Cerrillo, M.R. (2002). Transferencia a la vida y a las áreas del currículum de lo aprendido en un programa para enseñar a pensar. *Revista de Ciencias de la Educación*, 190, 191-202.
- Chen, Z., y Daehler, M.W. (2000). External and internal instantiation of abstract information facilitates transfer in insight problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 423-449.
- Dasí, C., y Algarabel, S. (2003). Influencia del entrenamiento sobre el razonamiento deductivo: importancia del contenido y transferencia entre dominios. *Psicothema* 3, 440-445.
- Ferguson, G.A. (1956). On transfer and the abilities of man. *Canadian Journal of Psychology*, 10, 121-131.
- Fuchs, L.S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C.L., Owen, R., Hosp, M., y Jancek, D. (2003). Explicitly teaching for transfer: Effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 2, 293-305.
- Gentner, D., Loewenstein, J., y Thompson, L. (2003). Learning and transfer: A general role of analogical encoding. *Journal of Educational Psychology*, 2, 393-408.
- Gentner, D., y Rattermann, M.J. (1991). Language and the career of similarity. En S.A. Gelman y J.P. Byrnes (Eds.): *Perspectives on thought and language: Interrelations in development*. London, UK: Cambridge University Press.
- Gentner, D., Rattermann, M.J., Markman, A.B., y Kotovsky, L. (1995). Tow forces in the development of relational similarity. En T. Simon y G. Halford (Eds.): *Developing cognitive competence: New approaches to process modelling*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Georghiadis, P. (2000). Beyond conceptual change learning in science education: Focusing on transfer, durability and metacognition. *Educational Research*, 2, 119-139.
- Gick, M.L., y Holyoak, K.J. (1987). The cognitive basis for transfer. En S.M. Cormier y J.D. Hagman (Eds.): *Transfer of learning*. New York: Academic.
- Haskell, R.E. (1998). *Reengineering corporate training. Intellectual capital and transfer of learning*. Westport, Connecticut: Quorum Books.
- Haskell, R.E. (2001). *Transfer of learning. Cognition, Instruction and Reasoning*. San Diego: Academic Press.
- Kimball, D.R., y Holyoak, K.J. (2000). Transfer and expertise. En E. Tulving y F. Craik (Eds.): *The Oxford Handbook of memory* (pp. 109-122). London: Oxford University Press.
- Kolodner, J.L. (1997). Educational implications of analogy: A view from case-based reasoning. *American Psychologist*, 52, 57-66.
- Kotovsky, L., y Gentner, D. (1996). Comparison and categorization in the development of relational similarity. *Child Development*, 67, 2797-2822.
- Kuenne, M.R. (1946). Experimental investigation of the relation of language to transposition behavior in young children. *Journal of Experimental Psychology*, 36, 471-490.
- Lee, A.Y. (1998). Transfer as a measure of intellectual functioning. En S. Soraci y W.J. McIlvane (Eds.): *Perspectives on fundamental processes in intellectual functioning: A survey of research approaches*. Stamford, Connecticut: Ablex Publishing Corporation.
- Lightner, R., Benander, R., y Kramer, E. (2008). Faculty and Student Attitudes about Transfer of Learning. *Insight: A Journal of Scholarly Teaching*, 8, 58-66.
- McKeachie, W.J. (1987). Cognitive skills and their transfer: Discussion. *International Journal of Educational Research*, 11, 707-712.
- Pérez, L., y Cabezas, D. (2007). Programa de entrenamiento en solución de problemas prácticos aplicado a personas con discapacidad. *Psicothema*, 4, 578-584.
- Ratterman, M.J., y Gentner, D. (1998). More evidence for a relational shift in the development of analogy: Children's performance on a causal-mapping task. *Cognitive Development*, 13, 453-478.
- Reed, S.K. (1993). A schema-based theory of transfer. En D.K. Detterman y R.J. Sternberg (Eds.): *Transfer on trial: Intelligence, Cognition and Instruction*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Reeves, L.M., y Weisberg, R.W. (1994). The role of content and abstract information in analogical transfer. *Psychological Bulletin*, 115, 381-400.
- Salomon, G., y Perkins, D.N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24, 113-142.
- Schwartz, D.L., Lin, X.D., Brophy, S., y Bransford, J.D. (1999). Toward the development of flexibly adaptive instructional design. En C. Reigeluth (Ed.): *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R.J. (1982). Razonamiento, solución de problemas e inteligencia. En R.J. Sternberg (Ed.): *Inteligencia humana II. Cognición, personalidad e inteligencia*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Tunteler, E., y Resing, C.M. (2007). Change in spontaneous analogical transfer in young children: A microgenetic study. *Infant and Child Development*, 16, 71-94.