

OBJETIVOS Y FINES DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. CAPACIDADES Y COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Jose Luis Lupiáñez

Universidad de Granada

Resumen

En este documento trato de caracterizar las nociones de capacidad y competencia con el objeto de emplearlas para describir y caracterizar los objetivos de la educación matemática tanto a nivel local, referido a un tema de matemáticos concreto, como a nivel global, en términos de todo un ciclo educativo.

1. Introducción

En la actualidad existe una marcada preocupación por establecer los fines de la educación en términos de las *competencias* que deberían desarrollar los estudiantes a lo largo de su formación, tanto obligatoria como superior. Este interés se pone de manifiesto en proyectos de evaluación como PISA (OCDE, 2005), de organización formativa, como Tuning (González & Wagenaar, 2003), y en las directrices curriculares de varios países como Canadá, Paraguay, Perú, Colombia o Portugal, que emplean las competencias como marco orientador de la acción educativa. Los objetivos de la educación se expresan en términos de qué capacidades o competencias sería deseable que los escolares desarrollaran a lo largo del proceso educativo.

Esta preocupación, si bien ha cobrado especial importancia en poco tiempo, no es una novedad en el campo de la investigación en educación matemática. Ya desde los años setenta se fortaleció una corriente denominada educación basada en competencias, que podemos caracterizar como un *“sistema educativo que enfatiza la especificación, aprendizaje y demostración de aquellas competencias (conocimientos, destrezas y actitudes) que tienen una importancia central para determinadas tareas”*¹.

Desde entonces el uso del término competencia se ha empleado con diferentes acepciones, y en ocasiones existen dudas e imprecisiones acerca de él. En este documento describiré brevemente algunas de estas interpretaciones haciendo especial hincapié en su relación con la noción de capacidad. A continuación describiré cómo estas dos nociones, unidas al papel de las tareas, permiten relacionar el establecimiento de objetivos a lograr con el trabajo en un tema de matemáticas concreto, y los objetivos de todo un ciclo educativo.

¹ Traducción de la definición del término ‘Competency-based Education’ recogida en la base de datos sobre términos educativos de la UNESCO (<http://www.ulcc.ac.uk/unesco>).

2. Capacidades y Competencias Matemáticas

En su uso cotidiano, ambos términos tienen significados propios que permiten diferenciarlos. Así, por ejemplo, la noción física de volumen se relaciona con capacidad, mientras que la rivalidad en general o la rivalidad financiera y empresarial se relacionan con la noción de competencia.

Pero también existen acepciones similares, y de ahí que a menudo se empleen indistintamente ambos vocablos como si fueran sinónimos. Uno de esos significados comunes es el que alude a la posesión de autoridad para realizar algún acto, y otro, es el que se ocupa de describir la cualidad o conocimiento que pueda tener una persona sobre algún tema.

En su compendio de términos de psicología, Dorsch (1985), describe el término general *capacidad*, como el conjunto de condiciones necesarias para llevar a cabo una actividad concreta. Son cualidades complejas, adquiridas paulatinamente, y que controlan la realización de esa actividad (p. 96).

Con respecto al significado de *competencia*, en general la psicología analiza y emplea el término en términos del lenguaje, y muy vinculada con las investigaciones de Chomsky en este campo. Este estudio de las competencias lingüísticas también se desarrolla en profundidad en Wilson & Keil (2002), mientras que el significado general de competencia matemática se emplea como el de capacidad con cierto grado de inclusión: *“El estudio de la capacidad numérica explora una amplia gama de competencias matemáticas a través de las especies, culturas y el ciclo vital humano. (...) Las competencias numéricas evidentes en los bebés son fuertes candidatos para los aspectos universales de la capacidad numérica humana”* (p. 293).

En matemáticas, esta distinción entre capacidad y competencia es, por lo general difusa, y por tanto suelen emplearse como sinónimos. No obstante, suelen incidir en el carácter de actuación por parte de un escolar: capacidades y competencias se muestran al llevar a cabo actuaciones matemáticas, y por tanto son observables.

Sin embargo en proyectos recientes como PISA (OCDE, 2005) o Tuning (González & Wagenaar 2003), entre otros, se ha hecho un especial esfuerzo por emplear el término competencia para expresar lo que deberían lograr los estudiantes al término de su Educación Obligatoria en el caso de PISA, y de su formación universitaria en el caso de Tuning. Por tanto, el término competencias e refiere a objetivos a largo plazo que, en el caso de las matemáticas, se harían observables al término de todo un ciclo de enseñanza.

En este documento usaré esta caracterización de competencia para distinguirla de capacidad en el campo de las matemáticas, permitiendo relacionar estructuralmente dos niveles diferentes de la planificación curricular: el de la

planificación de todo un ciclo educativo y el de la planificación de una tema matemático concreto.

3. Objetivos y fines educativos en términos de capacidades y competencias

Partimos, por tanto, de la noción de capacidad. En el contexto de las matemáticas escolares, utilizamos este término para referirnos a la actuación de un estudiante con respecto a cierto tipo tarea (por ejemplo, los problemas de transformar una forma simbólica de la función cuadrática —la estándar— en otra —la canónica). Esta noción de capacidad es coherente con las posiciones de Dorsch (1985), que la describe como el conjunto de condiciones necesarias para llevar a cabo una actividad concreta, y con las de Grant (1996) y Schulze (1994), que relacionan capacidad con los conocimientos, experiencias y habilidades necesarias para desarrollar una tarea o actividad (Gómez & Lupiáñez, en prensa).

Por tanto, un individuo ha desarrollado una cierta capacidad cuando él puede resolver tareas que la requieren. Por lo tanto las capacidades:

- son específicas a un tema concreto;
- pueden incluir o involucrar otras capacidades; y
- están vinculadas a tipos de tareas.

La noción de capacidad es un elemento que relaciona los aspectos cognitivos (un individuo desarrolla una capacidad), de contenido (es específica a un tema concreto) y de instrucción (se refiere a tipos de tareas o problemas), como se representa en la Figura 1 (Gómez y Lupiáñez, 2005):

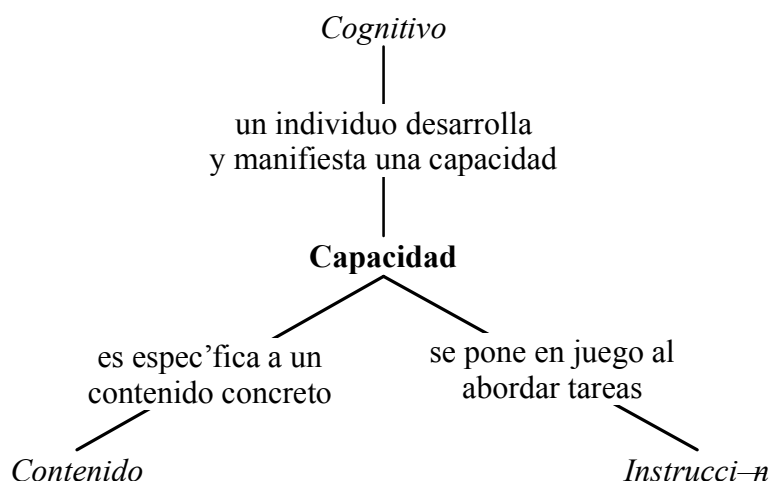


Figura 1. Relaciones de la noción de capacidad.

Un ejemplo de capacidades relacionadas con el tema de la función de segundo grado son las siguientes:

1. Relacionar las diferentes expresiones simbólicas mediante los procedimientos de factorización, expansión y completación de cuadrados.
2. Reconocer e interpretar los coeficientes de las expresiones estándar, multiplicativa y canónica.
3. Identificar e interpretar los principales elementos gráficos de una parábola: vértice, puntos de corte, eje de simetría, foco y directriz.
4. Aplicar los principales procedimientos de transformación gráfica: traslaciones y dilataciones.
5. Interpretar gráficamente, las variaciones de los coeficientes en las expresiones simbólicas de una función cuadrática.

Figura 2. Ejemplos de capacidades asociadas al tema de la función cuadrática².

Las capacidades aluden a cómo un escolar puede movilizar y usar su conocimiento sobre un contenido concreto, y se desarrollan y movilizan por medio de las actuaciones de los escolares cuando se enfrentan a la resolución de tareas. Pero al ir desarrollando capacidades relativas a diferentes temas matemáticos, los escolares se hacen paulatinamente más competentes en matemáticas.

Esa noción de competencia aparece en el marco del proyecto PISA, y se usa para describir diferentes perspectivas:

“La noción de competencia es central en el estudio PISA y desempeña diferentes funciones:

- *Expresa una finalidad de prioritaria en la enseñanza de las matemáticas.*
- *Expresa un conjunto de procesos cognitivos que caracterizan un esquema pragmático de entender el hacer matemáticas.*
- *Concreta variables de tarea para los ítems en la evaluación; destaca por los grados de complejidad.*
- *Marca niveles de dominio en las tareas de hacer matemáticas.”* (Rico, 2005, p. 14).

Por tanto, el término competencia alude a los modos en lo que los escolares actúan cuando hacen matemáticas y cuando se enfrentan a problemas. Pero el ser competente en matemáticas es un objetivo a largo plazo que se conseguirá a través de toda la formación escolar obligatoria.

Por tanto, las capacidades que desarrollan los escolares en los distintos temas de matemáticas contribuyen, en mayor o menor medida, a la evolución de sus competencias intelectuales y personales, con especial incidencia en aquellas vinculadas con las matemáticas, y esas capacidades se muestran al afrontar

² Como se describe en Gómez y Lupiáñez (en prensa), el enunciado de las capacidades se lleva a cabo desde el análisis detallado del contenido matemático sobre el que se centrará la instrucción.

tareas. Esta relación entre competencias, capacidades y tareas se describe en la Figura 3 (Gómez y Lupiáñez, 2005):

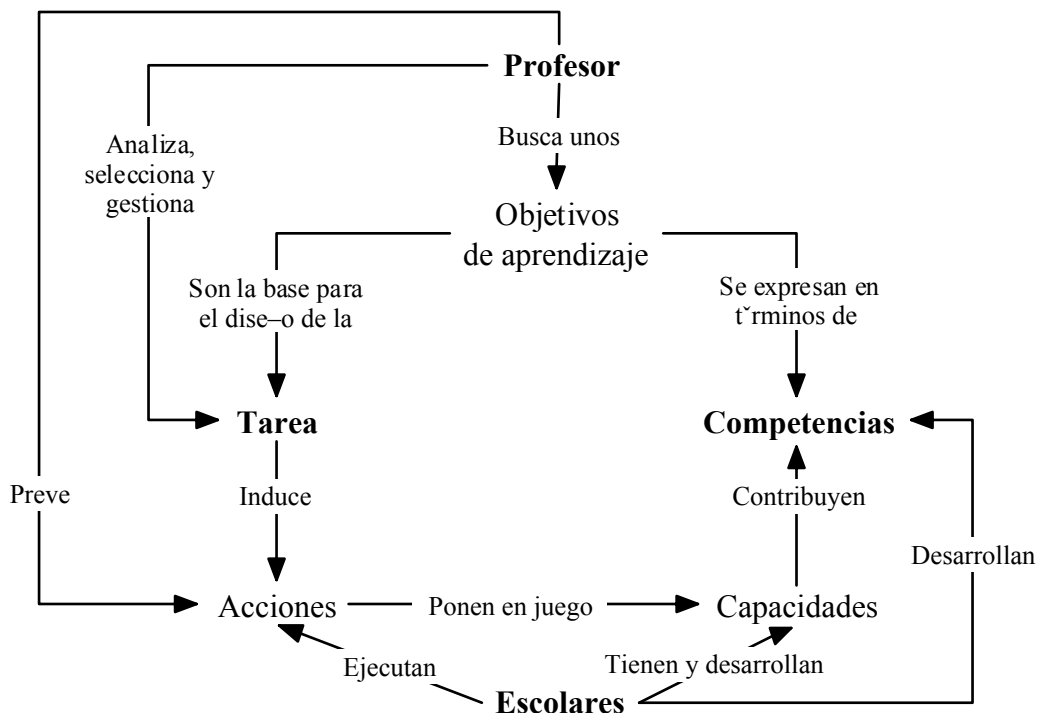


Figura 3. Relación entre competencias, capacidades y tareas.

4. Las competencias de PISA

La evaluación realizada en el estudio PISA 2003 (OCDE, 2005) enfrentaba a los escolares a problemas matemáticos basados en un contexto real, para los cuales debían activarse competencias matemáticas para resolverlo. Las competencias destacadas por PISA son las siguientes:

- Pensar y Razonar
- Argumentar
- Comunicar
- Modelizar
- Plantear y Resolver Problemas
- Representar
- Utilizar Lenguaje Simbólico, Formal y Técnico, y Operaciones

Pensar y Razonar

Son actividades fundamentales de la matemática. Tienen que ver con plantear y dar respuesta a cuestiones propias de la matemática, y conocer el tipo de respuestas que ofrecen las matemáticas.

Esta competencia tiene que ver con que los escolares sean capaces de:

- conocer, comprender y ejemplificar conceptos.
- identificar relaciones entre diferentes conceptos.
- aplicar procedimientos, algoritmos y estrategias.

Argumentar

El modo en el que un sujeto justifica sus afirmaciones es una rica fuente de información acerca de su conocimiento y de cómo lo emplea. En matemáticas, el modo ideal es la demostración formal, pero en las matemáticas escolares tienen cabida otras formas de justificación.

Esta competencia tiene que ver con que el estudiante:

- elabore argumentos que justifiquen sus afirmaciones o respuestas.
- identifique y valore los argumentos de otros.
- distinga distintos tipos de razonamiento matemático

Comunicar

La comunicación es un elemento central en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Aparece cuando el profesor expone o propone tareas, cuando los escolares comentan o discuten sobre esas tareas o cuando producen una respuesta al profesor.

Esta competencia tiene que ver con que los escolares:

- expresen de manera oral o escrita acerca de las matemáticas
- comprendan e interpreten los enunciados orales o escritos de otras personas

Modelizar

Las tareas de modelización se centran en la relación entre nociones matemáticas y problemas en diferentes contextos. Es una actividad compleja por el gran número de conexiones y relaciones que requiere establecer.

Esta competencia tiene que ver con que los escolares:

- estructuren y analicen la situación o problema inicial.
- expresen esa situación en términos matemáticos
- construyan o usen modelos matemáticos para resolver ese problema matemático
- interpreten los resultados obtenidos en términos de la situación o problema inicial
- analicen y critiquen ese modelo y sus resultados

Plantear y Resolver Problemas

La resolución de problemas es un elemento crucial en el currículo de matemáticas para la Educación Obligatoria. También es central en el Proyecto PISA.

Esta competencia tiene que ver con dos actuaciones claves:

- Plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas matemáticos.
- Resolver distintos tipos de problemas mediante una diversidad de vías.

Representar

Las diferentes representaciones de las nociones matemáticas ponen de manifiesto diferentes significados de esas nociones, y ocultan o solapan otros. También son importantes las relaciones entre diferentes sistemas de representación.

Por tanto, esta competencia tiene que ver con que los escolares:

- decodifiquen, interpreten y distingan diferentes formas de representar conceptos y procedimientos matemáticos, así como las relaciones entre ellas.
- escojan y relacionen diferentes formas de representación de acuerdo con la situación y el propósito.

Utilizar Lenguaje Simbólico, Formal y Técnico, y Operaciones

Esta competencia está estrechamente relacionada con la de Representación. Se centra en un sistema de representación y en las operaciones que se pueden realizar en él.

Tiene que ver con que los escolares sean capaces de:

- decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y su relación con el lenguaje natural.
- traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal.
- manejar enunciados y expresiones con símbolos y fórmulas.
- utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos

Lupiáñez, Rico, Gómez & Marín (2005) han desarrollado un procedimiento para organizar una descripción del modo en el que unas capacidades específicas a un tema matemático, contribuyen al desarrollo de las competencias anteriores. De esta manera es posible establecer un vínculo entre la planificación a nivel local (de unas actividades específicas en un tema concreto) y el diseño curricular global (de una asignatura) (Gómez y Lupiáñez, en prensa).

El procedimiento en cuestión consiste en organizar las capacidades en las filas de una tabla e identificar a qué competencias contribuyen (columnas de la tabla). Por lo tanto, este procedimiento permite organizar la información sobre el desarrollo matemático de los escolares con respecto a un tema específico antes y después de la instrucción. La Tabla 1 recoge un ejemplo de este instrumento en el caso de la función cuadrática:

	PR	A	C	M	RP	R	LS
CARACTERIZAR Y RECONOCER FUNCIONES CUADRÁTICAS							

1	Construir ejemplos de funciones cuadráticas, simbólica y gráficamente.	X	X		X	X		
2	Proporcionar argumentos para justificar por qué una función es cuadrática ó no.	X	X		X	X		
3	Argumentar por qué una función cuadrática tiene siempre un extremo.				X	X		
4	Ejemplificar funciones cuadráticas con un extremo dado, simbólica y gráficamente.	X			X	X		
5	Identificar el vértice y el eje de simetría de una parábola.			X	X	X		
6	Identificar elementos en la expresión simbólica: variable, exponente, coeficiente,...			X	X			X
7	Usar términos habituales: función cuadrática (2º grado), igualdad, valores, gráfica,...			X				
8	Interpretar y manejar convenios habituales de representación: $f(x)=$, uso de "=", variables,...			X		X	X	X
9	Describir verbalmente situaciones asociables matemáticamente con una función cuadrática.			X			X	X
10	Describir situaciones y contextos en los que se encuentran formas u objetos parabólicos.			X			X	X

Tabla 1. Capacidades sobre la función cuadrática y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas.

Las cruces indican que la capacidad enunciada contribuye al desarrollo de cada una de las siete competencias descritas anteriormente. Todas las capacidades descritas tienen que ver con una parte del estudio de la función cuadrática, que se concreta en reconocer y caracterizar este tipo de funciones. Haciendo un balance de la frecuencia de cruces en cada columna, puede observarse el grado de contribución global de todas esas capacidades a cada una de las competencias, y ese grado de contribución se expresa coloreando las celdas correspondientes de la segunda fila de la tabla. Hemos establecido cuatro grados de contribución, siendo ésta mayor cuanto más oscura es la celda.

Este instrumento brinda importante información sobre el tipo de aprendizaje que se persigue con las capacidades enunciadas, pues pone de manifiesto unas prioridades y énfasis acerca de lo que se pretende que los chicos aprendan. Al mismo tiempo, sienta las bases para el posterior diseño de las tareas que harán parte de la instrucción.

5. Clasificación de tareas y niveles de desarrollo de competencias

En los puntos anteriores he tratado de poner de manifiesto cómo pueden emplearse los términos capacidad, competencia y tarea para establecer los objetivos de la enseñanza de las matemáticas tanto a nivel local en el caso de un tema específico de matemáticas (capacidades y tareas), como a nivel de planificación global (competencias), y hemos ejemplificado la relación capacidades y competencias en el caso de la función cuadrática.

He descrito que los objetivos de aprendizaje acerca de un tema de matemáticas pueden describirse en términos de capacidades. Esas capacidades se movilizan,

desarrollan, y evalúan según las diferentes tareas que los escolares son capaces de afrontar. Pero es posible diseñar tareas de diferente dificultad que están relacionadas con el mismo grupo de capacidades, que sin duda brindan distinta información sobre el aprendizaje de esos escolares.

También hemos visto que los objetivos generales de la enseñanza de las matemáticas pueden describirse en términos de competencias. Esas competencias ponen de manifiesto el conocimiento que se posee acerca de las matemáticas y el uso que se le da a la hora de resolver problemas en diferentes contextos, y a su desarrollo contribuyen las capacidades específicas sobre cada uno de los temas matemáticos. Pero un sujeto no tiene porqué ser totalmente competente o del todo incompetente en matemáticas. Entre ambos extremos hay todo un espectro de posibilidades.

En este apartado me centraré en caracterizar diferentes tipos de tareas y distintos niveles de competencia.

Clasificación de tareas

Las tareas ponen en juego el conocimiento matemático de los escolares y provocan que éstos ejecuten determinadas acciones. Exigen determinadas demandas cognitivas a los que las afrontan.

Es posible categorizar las tareas matemáticas según esas diferentes demandas cognitivas que son necesarias para resolverlas. En el Proyecto PISA (OCDE, 2005, p. 40) se han considerado tres conjuntos de tareas, y sus descriptores se resumen en la Tabla 2:

REPRODUCCIÓN	CONEXIÓN	REFLEXIÓN
• Contextos familiares • Conocimientos ya practicados • Aplicación de algoritmos estándar • Realización de operaciones sencillas • Uso de fórmulas elementales	• Contextos menos familiares • Interpretar y explicar • Manejar y relacionar diferentes sistemas de representación • Seleccionar y usar estrategias de resolución de problemas no rutinarios	• Tareas que requieren comprensión y reflexión • Creatividad • Ejemplificación y uso de conceptos • Relacionar conocimientos para resolver problemas complejos • Generalizar y justificar resultados obtenidos

Tabla 2. Clasificación de tareas según la complejidad de las capacidades que movilizan.

Las tareas de cada uno de esos bloques, moviliza diferentes capacidades y por tanto contribuye al desarrollo de diferentes competencias.

Niveles de competencia

Una vez realizada la evaluación de PISA, y según las diferentes respuestas que dieron los escolares a las tareas, para informar y analizar los resultados, se establecieron 6 niveles de competencia matemática (OCDE, 2005, p. 46). Cada uno de esos niveles está relacionado con capacidades que el alumno necesita para alcanzarlos. La siguiente tabla sintetiza esas capacidades para cada una de las competencias (C) y niveles (N):

$\begin{smallmatrix} N \\ C \end{smallmatrix}$	1	2	3	4	5	6
PR	Responder a cuestiones en contextos muy conocidos		Responder a cuestiones en contextos poco familiares		Responder cuestiones complejas en multitud de contextos	Formar y relacionar conceptos
A				Elaborar argumentos basados en sus acciones	Formular razonamientos desarrollados	Elaborar argumentos desde su propia reflexión
C		Describir resultados obtenidos	Realizar explicaciones sencillas		Comunicar conclusiones con precisión	
M				Usar modelos explícitos en situaciones concretas	Desarrollar y usar modelos en múltiples situaciones	
RP	Resolver problemas con datos sencillos		Seleccionar y aplicar estrategias sencillas		Seleccionar, comparar y evaluar estrategias	Generalizar resultados de problemas
R	Leer datos directamente de tablas o figuras	Usar un único tipo de representación	Conocer y usar diferentes sistemas de representación	Vincular diferentes SR, incluyendo el simbólico		Relacionar y traducir con fluidez diferentes SR
LS	Realizar operaciones básicas	Usar algoritmos y fórmulas elementales	Aplicar procedimientos descritos con claridad	Representar situaciones reales mediante símbolos		Dominar con rigor el lenguaje simbólico

Tabla 3. Capacidades asociadas de los seis niveles de competencias

La tabla 3 recoge, según las siete competencias descritas, cuáles son los descriptores básicos de las capacidades que dominan los escolares que se encuentran en cada uno de los seis niveles. El significado de una celda en blanco es que el escolar que se encuentre en un nivel de competencia determinada, no es capaz de realizar ninguna acción relacionada con la competencia correspondiente. Eso ocurre, por ejemplo, en el nivel 1. En este nivel, los escolares no son capaces de justificar sus hipótesis o resultados, ni siquiera de una manera poco formal.

Por otro lado, los niveles son acumulativos, en el sentido de que a medida que se aumenta el nivel de competencia, se entiende que se domina las capacidades propias de los niveles anteriores. Así por ejemplo, los escolares que estén en el nivel 5, no son capaces de relacionar y traducir con fluidez diferentes sistemas de representación, pero sí pueden leer información sencilla de tablas y figuras, resolver problemas usando diferentes sistemas de representación, etc.

Estos descriptores permiten establecer el nivel de competencia que poseen los escolares en matemáticas, por lo que constituye una potente herramienta desde el punto de vista de la evaluación. Por otro lado, la clasificación de las tareas permite diseñar actividades de diferente dificultad que permitan atender las

6. Conclusiones

El uso de los términos capacidad y competencia que he presentado, y el análisis de cómo las primeras contribuyen al desarrollo de las segundas poseen determinadas potencialidades.

En primer lugar, permite establecer una relación entre el currículo global de todo un nivel educativo, con el nivel local relativo a un tema específico. Partiendo de las directrices sobre objetivos, contenidos y evaluación que se expresan en el currículo general de un nivel educativo, se establecen cuáles son las capacidades que deben desarrollar los escolares de ese nivel en torno a un tema concreto, y se describe en qué medida esas capacidades contribuyen a la formación matemática general de esos escolares en términos de competencias.

En segundo lugar, con esa descripción ya no se trata con la generalidad que tiene cualquier tema de matemáticas, sino que ese tema se concreta en una serie de actuaciones, enunciadas en términos de capacidades, que se espera que los estudiantes realicen al finalizar el desarrollo de la instrucción.

En tercer lugar, esta descripción de capacidades brinda criterios para estudiar, seleccionar y diseñar las tareas que habrán de resolver los escolares a lo largo de la instrucción. Si el objetivo es que los escolares lleguen a desarrollar ciertas capacidades, esa capacitación ha de mostrarse en la ejecución de tareas que muestren de qué son ó no capaces. Por eso, las tareas que se planteen a los escolares han de tener en cuenta el uso del conocimiento matemático que se describe en la selección de capacidades a desarrollar.

Por otra parte, al delimitar qué capacidades desean que desarrollen los escolares, se están sentando las bases para el diseño de actividades de evaluación. Estas actividades deben permitirles valorar el grado de desarrollo de las capacidades que desean evaluarse, y ahí toma fuerza el establecimiento de diferentes niveles de competencia.

En cuarto lugar, la descripción de capacidades y competencias hace explícitas la manera que tienen de entender las matemáticas y de cómo se aprenden: Al hacer balance de las competencias que se desean desarrollar, puede ocurrir que

éstas pongan su énfasis en aspectos más formales de las matemáticas, como las de *Pensar y Razonar* y *Uso del Lenguaje Simbólico*. Pero puede ocurrir que sean los aspectos de modelización y resolución de problemas los que más se persigan, en cuyo caso se pone de manifiesto una visión más aplicada de las matemáticas.

También se establecen qué tipo de actuaciones han de promoverse en el aula para lograr el aprendizaje de sus escolares. Por ejemplo, si enfatizan el desarrollo de las competencias de *Justificar* y *Comunicar*, se hace una apuesta por una visión social del aprendizaje más que por una perspectiva individual del mismo.

7. Referencias

- Dorsch, F. (1985) *Diccionario de Psicología*. Barcelona: Herder.
- Gómez, P., & Lupiáñez, J. L. (en prensa). *Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. En E. Castro & J. L. Lupiáñez (Eds.) *Investigación en Pensamiento Numérico: un Homenaje a Jorge Cázares Solórzano*. Granada: Universidad de Granada.
- Gómez, P., & Lupiáñez, J. L. (2005). *Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Trabajo presentado en V Congresso Ibero-americano de educação matemática, Oporto, Portugal.
- González, J., & Wagenaar, R. (Eds.). (2003). *Tuning educational structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- Grant, R. M. (1996) *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Cívitas.
- Lupiáñez, J. L., Rico, L., Gómez, P., & Marín, A. (2005). *Análisis cognitivo en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Trabajo presentado en V Congresso Ibero-americano de educação matemática, Oporto, Portugal.
- OCDE (2005) *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana.
- Rico, L. (2005) *La competencia matemática en PISA*. Conferencia impartida en el VI Seminario de Primavera: la Enseñanza de las Matemáticas y el Informe PISA, Madrid, España.
- Schulze, W. S. (1994) The Two Schools of Thought in Resource-Based Theory: Definitions and Implications for Research. *Advances in Strategic Management*, pp.127-151.
- Wilson, R., Keit, F. (2002) *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis.