

Concepciones y creencias del profesorado de secundaria andaluz sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación en matemáticas

Francisco Gil Cuadra

Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales
Universidad de Almería

Luis Rico Romero

Departamento de Didáctica de la Matemática
Universidad de Granada

Enrique Castro Martínez

Departamento de Didáctica de la Matemática
Universidad de Granada

Introducción

Con la Ley de Organización General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990 culminó en España un proceso de renovación curricular que se había iniciado a mediados de los 80. La estructura derivada de la ley ha implicado una serie de cambios considerables para el currículo de Educación Secundaria (Rico & Sierra, 1997). Dentro de los cambios impuestos por la LOGSE en Educación Secundaria destacan los relativos a la visión del aprendizaje de las matemáticas.

En la tradición de las innovaciones curriculares en matemáticas, los cambios se producen como resultado de una convergencia de fuerzas, de las que Howson et al. (1981) señalan varios tipos mediante las que se supera la inercia natural de los sistemas educativos. Ha sido usual que planteamientos de reforma e innovación hayan tenido escasa incidencia. Esto ha sucedido en gran medida por la inercia del sistema, sostenida en las prácticas del profesorado.

En el caso de la reforma del Sistema Educativo Español se ha detectado un considerable desconcierto y un rechazo apreciable hacia algunas de las propuestas que sobre evaluación se han marcado para la Educación Secundaria. Durante el periodo de implantación general de la LOGSE en Andalucía (1994–1997) se produjeron frecuentes manifestaciones de disconformidad por parte del profesorado. Sin embargo, es muy poco lo que se conoce sobre los argumentos en que se funda tal rechazo y los estudios sobre la opinión de los profesores en ejercicio son muy escasos (Gil, 2000).

Los estudios e investigaciones sobre el pensamiento del profesor de matemáticas y

su conocimiento profesional han experimentado un desarrollo considerable en los últimos años (García, 1997; Llinares, 1998; Ponte et al., 1996). En este contexto hemos diseñado una investigación en la que consideramos al profesor como un profesional reflexivo, que toma decisiones racionales. Desde esta perspectiva, la utilidad de conocer sus concepciones y creencias viene justificada por muchas y variadas razones, entre otras, el diseño de planes de formación de profesores y la implicación del profesorado en cambios curriculares. Por tanto, este trabajo se encuadra en la línea del pensamiento del profesor, que pretende una mejor comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de los procesos de reforma y de desarrollo curricular (Llinares, 1998).

En el trabajo de investigación describimos las concepciones y creencias que sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación tienen los profesores de matemáticas de educación secundaria obligatoria de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Es una contribución a los trabajos que se vienen realizando para comprender y caracterizar los modos que tienen de interpretar la enseñanza-aprendizaje y la evaluación los profesores de matemáticas de secundaria. Se trata de un estudio exploratorio que utiliza la técnica de encuesta (*survey*) por medio de un cuestionario.

Consideramos que cada profesor da una respuesta personal a las cuestiones claves del currículo para su acción en el aula: tiene unos objetivos, para alcanzarlos trabaja unos contenidos, con una determinada metodología y aplica unos criterios de evaluación (Rico, 1997), o en la terminología de los Diseños Curriculares (1989), que están en la base del actual currículo español, tiene una respuesta para las cuatro preguntas: ¿qué enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿cómo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? Nosotros mantenemos una concepción sistémica del currículo, de ahí que para estudiar en profundidad la evaluación recojamos los demás elementos curriculares en enseñanza-aprendizaje.

Dada la proliferación de acepciones de los términos anteriores en literatura de investigación es necesario precisar lo que en el presente estudio entendemos por creencias y concepciones. *Creencias* son las verdades personales indiscutibles sustentadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva (Pajares, 1992). Las creencias se manifiestan a través de declaraciones verbales o de acciones (justificándolas). *Concepciones* son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma en que afrontamos las tareas (Ponte, 1994). Tanto las concepciones como las creencias tienen una componente cognitiva, la distinción entre ambas reside en que las primeras son mantenidas con plena convicción, son consensuadas y tienen procedimientos para valorar su validez y las segundas no (Thompson, 1992).

Marco teórico

Este trabajo se encuadra dentro del paradigma del pensamiento del profesor que considera a los profesores son sujetos reflexivos y racionales que toman decisiones, emiten juicios y generan rutinas propias de su desarrollo profesional. Y acepta que los pensamientos del profesor guían y orientan su conducta.

En el paradigma del pensamiento del profesor existe una corriente que estudia las creencias de los profesores. Se considera que la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema personal de creencias y valores que le confieren sentido (Flores, 1998). Las creencias tienen un poderoso impacto en la enseñanza a través de los procesos de selección del contenido y el énfasis, estilos de enseñanza y modos de aprendizaje (Ernest, 1989).

La explicitación de las concepciones y creencias de los profesores de matemáticas se presenta como una vía para el desarrollo de determinadas actitudes y para la modificación de determinadas conductas profesionales tanto de los profesores en formación como de los profesores en ejercicio. Cuando se van a realizar modificaciones curriculares es importante conocer el pensamiento de los profesores para determinar el grado de identificación de los profesores con los nuevos planteamientos (Foss & Kleinsasser, 1994) y, en consecuencia, el grado de implicación del profesorado en la reforma; y si es necesario realizar un plan de reciclado del profesorado para desarrollar creencias más acordes con los nuevos planteamientos curriculares.

Concebimos el currículo como un plan de formación que contempla el colectivo de personas a formar, el tipo de formación que se quiere proporcionar, la institución que va a llevar a cabo la formación, las finalidades que se persiguen y los mecanismos de control que se establecen. En una revisión de aproximaciones teóricas, agendas de investigación y estudios e innovaciones curriculares, Rico (1997) hace una nueva reconsideración sobre este concepto de currículo determinando una serie de cuestiones invariantes, a las que cualquier plan de formación trata de dar respuesta. Dichas cuestiones son: ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento?, ¿Qué es el aprendizaje?, ¿Qué es la enseñanza? y ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento útil?

Todo currículo oferta una propuesta sobre cada una de las cuestiones anteriores, es decir, todo currículo de matemáticas se fundamenta en una idea precisa de lo que es el conocimiento matemático, también se sostiene en una reflexión elaborada sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, igualmente ha de responder a unos criterios de valoración sobre el conocimiento matemático.

Otro de nuestros focos de interés es la evaluación. Para Howson, Keitel & Kilpatrick (1981) “evaluar es un proceso de juzgar el valor o mérito de algo. Para evaluar, se necesitan un objeto, una escala de valores y algunos medios de reunir información acerca del objeto tal que la escala de valores pueda ser aplicada a la información”.

Webb (1992) establece que por evaluación en matemáticas (*assessment*) se entiende “la consideración comprensiva del funcionamiento de un grupo o individuo en matemáticas o en la aplicación de las matemáticas”.

La determinación del desempeño de un individuo o grupo en matemáticas o en su aplicación requiere considerar su actuación matemática en una variedad de contextos, incluyendo conocimiento de las matemáticas y disposición hacia las mismas. Tanto la aproximación cualitativa como la cuantitativa son necesarias para lograr la consideración comprensiva de ese funcionamiento, de modo que las conclusiones se hagan sobre la base de información obtenida combinando diversas fuentes.

Entendemos que esta concepción comprensiva de la evaluación, basada en el de-

sempañ global de los sujetos y orientada hacia la formación matemática del individuo o grupo, es la que orienta los estudios recientes sobre evaluación desde la educación matemática. Este es el concepto que se adopta en este estudio, sin dejar por ello de considerar que hay otros conceptos convencionales sobre evaluación, que fundamentan prácticas distintas y muy difundidas.

Objetivos

El objetivo general de este estudio es describir y caracterizar las concepciones y creencias que sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación tienen los profesores de matemáticas, detectando las acciones y conceptos en los que se sustentan y las tendencias de pensamiento que comparten.

La investigación realizada es un estudio muestral de tipo transversal y se ha llevado a cabo mediante aplicación de dos cuestionarios de escala valorativa: Uno titulado *Creencias de los Profesores sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (CPEAM)* y el otro *Marco Conceptual de la Evaluación (EMCE)*, aplicados durante los años 1994 a 1998, en los que se produjo la implantación de la Educación Secundaria Obligatoria en España.

Con el pretendemos establecer las creencias más compartidas por los profesores de matemáticas sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación así como la concepción general y las creencias particulares que sobre estos tópicos sustentan y caracterizar las tendencias de pensamiento mediante la delimitación de ideas y conceptos compartidos por grupos de profesores. Queremos realizar esta descripción del pensamiento del profesor de modo sistemático. Para ello, es preciso delimitar de manera contrastable las distintas valoraciones que los profesores de matemáticas asignan a los conceptos e ideas sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación y caracterizar, si resulta posible, el factor que estructura esa concepción general. Tratamos, por tanto, de describir el sistema conceptual en que se encuadran. A partir de este sistema conceptual delimitaremos los grupos de profesores que comparten concepciones similares y determinaremos tendencias de pensamiento.

Metodología

La metodología empleada en la investigación ha seguido predominantemente una orientación exploratoria y descriptiva de tipo encuesta, que se lleva a cabo mediante la administración de dos cuestionarios a una muestra de la población en estudio. Se trata con ello de combinar lo descriptivo con lo interpretativo. Los resultados obtenidos se interpretan, en primer lugar, mediante dos análisis factoriales, uno para cada cuestionario y, en segundo lugar, a partir de un análisis clúster.

Muestra

La población objeto de nuestro estudio está formada por los profesores de matemáticas del Segundo Ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria de Andalucía en el periodo

de implantación de la reforma derivada de la LOGSE. Debido a las dificultades que planteaba el proceso de implantación de la reforma y la incorporación escalonada de los profesores de secundaria al nuevo sistema, optamos por trabajar con una muestra estratificada o por cuotas, seleccionada en dos etapas según los criterios que se presentan a continuación.

Puesto que la incorporación del profesorado a la reforma estaba previsto que se realizase a lo largo de tres cursos (95-96, 96-97 y 97-98), consideramos la población dividida en tres cohortes, cada una de ellas formada por los profesores que en un mismo curso se incorporan a la reforma. Para determinar la muestra seleccionamos los profesores de matemáticas de la segunda cohorte, es decir, los profesores de matemáticas de los centros que en el curso 96-97 comienzan la implantación del Segundo Ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria; en total 412 profesores.

Como, por otra parte, existe una división territorial y administrativa del profesorado por provincias, esta población se considera compuesta por ocho estratos que se corresponden con cada una de las provincias andaluzas. Por tanto, encontramos una población dividida en tres cohortes correspondientes a los cursos 95-96, 96-97 y 97-98 y organizada en ocho estratos, correspondientes a las provincias de Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla. Nuestra muestra la hemos elegido de la segunda cohorte, cuya distribución por estratos era la siguiente:

AL	CA	CO	GR	HU	JA	MA	SE	Total
6	65	31	73	37	43	60	97	412

Tabla 1. Distribución de la segunda cohorte por provincias.

Por razones de disponibilidad, la aplicación de los cuestionarios se realizó finalmente sobre cuatro de los estratos de la cohorte seleccionada: Almería, Granada, Málaga y Sevilla. La aplicación se hizo mediante un censo, pues se encuestó a todos los sujetos de cuatro de los ocho estratos de la cohorte central (curso 96-97) de la población. Esto supone 236 sujetos de un total de 412. No obstante, se ha producido una mortalidad muestral considerable de 73 sujetos: 55 por falta de asistencia a la sesión donde se encuestó y 18 porque se negaron a responderla o la entregaron en blanco. Todas estas circunstancias implican que hemos recogido datos de un total de 163 sujetos, los cuales representan un porcentaje del 40% sobre el total de la cohorte.

Instrumentos

El procedimiento seguido para inferir un sistema de conceptos e ideas mediante el cual estructurar y comprender las concepciones y creencias del profesor de secundaria sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación en matemáticas, ha sido descrito con detalle en trabajos anteriores (Gil, 2000; Rico et al., 1995a). Partimos de un cuestionario abierto mediante el cual recogemos una amplia muestra de juicios y opiniones de los profesores en ejercicio sobre cuestiones básicas relativas a la enseñanza-aprendizaje (contenidos,

metas, actividades, metodología y dificultades) y a la evaluación (contenido, finalidades, instrumentos, agentes y dificultades). La diversidad de juicios recogidos dan lugar a un sistema de categorías, conceptualmente fundado, que permiten su clasificación; llegamos así a establecer una familia de conceptos e ideas que estructuran la diversidad de los juicios emitidos por los profesores de matemáticas. En Gil (2000) se recoge el estudio de los antecedentes teóricos de las distintas categorías que han surgido del estudio empírico. Una vez determinado este sistema de categorías, y basado en él, construimos un nuevo cuestionario cerrado a modo de escala de valoración.

El proceso general seguido para llegar a la elaboración y análisis formal del instrumento utilizado en este estudio (Gil et al., 1997), ha sido el siguiente:

- a) Elaboración de un cuestionario abierto
- b) Aplicaciones sucesivas del cuestionario abierto
- c) Clasificación de las respuestas obtenidas
- d) Elaboración de un cuestionario cerrado a modo de escala de valoración multicategorial (*rating scale*).

En el Anexo aparece la versión final de los cuestionarios CPEAM y EMCE que se obtuvo al culminar el proceso anterior.

Administración del cuestionario

El cuestionario cerrado se administró en el transcurso de una sesión al comenzar los cursos de actualización que los profesores de matemáticas tenían que realizar para incorporarse a la reforma. La contestación se realizó tras una breve introducción que consistió en presentar los fines de la investigación, identificar los autores, solicitar y agradecer la colaboración a los encuestados e indicar la valoración asignada a cada una de las cuestiones en una escala de 1 a 9, donde: 1 indica muy en desacuerdo, 9 muy de acuerdo, y el 5 expresa indiferente.

Durante el proceso de administración del cuestionario siempre estuvo presente uno de los investigadores, quién constató la seriedad con que los profesores contestaron a los cuestionarios. El tiempo para responder el cuestionario fue libre y giró en torno a una hora.

Resultados

Con el fin de obtener un modelo explicativo sencillo que permita interpretar la estructura de los conceptos presentados hemos aplicado la técnica del análisis factorial a los datos obtenidos mediante la aplicación de los cuestionarios.

Para ello consideramos cada uno de los ítem como una variable que toma valores en un conjunto discreto, y trataremos de reducir el espacio de estas variables, es decir, descubrir las dimensiones de variabilidad común existentes en este campo.

En concreto, intentamos responder a la pregunta ¿existe un factor general que aglutine la mayoría de estas variables de modo que de él pueda deducirse que los profesores de matemáticas tienen una *concepción global* de la enseñanza-aprendizaje?

Para contestar esta cuestión sometimos los datos a un análisis factorial utilizando el programa 4M del paquete estadístico BMDP (Dixon, 1990).

Además, hemos realizado un análisis cluster para mostrar que las diversas creencias de los profesores de matemáticas sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación no son individuales, si no que responden a grupos de profesores. Los sujetos en este caso son los profesores, no las variables, y los datos que consideramos son las puntuaciones factoriales obtenidas por cada sujeto en los factores establecidos anteriormente. La razón para considerar como valores de cada sujeto sus puntuaciones factoriales obtenidas en cada uno de esos factores, ha sido por que son los factores establecidos para cada uno de los dos constructos generales los que permiten caracterizar las diferentes creencias. De este modo conectamos los sujetos con las creencias, ya que tales creencias se han determinado en base a los factores.

Para el análisis cluster se ha utilizado el paquete estadístico *Statgraphics Plus* (versión 3.0 para Windows), con el método de Ward y tomando la distancia euclídea. La justificación de estas elecciones puede verse en Gil (2000).

El hecho constatado de que sobre cada uno de los conceptos inferidos se pueden emitir juicios distintos y asignar valoraciones diferentes, permite establecer el supuesto de que los profesores expresan sus concepciones y creencias sobre enseñanza y aprendizaje y sobre evaluación en matemáticas cuando asignan, de manera coordinada, su valoración a determinados juicios y conceptos de los que componen los dos cuestionarios elaborados.

Sostenemos que estas puntuaciones constituyen expresiones coherentes de ideas coordinadas, que muestran un modo organizado de concebir la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas y que, como tales, admiten una caracterización técnica y una interpretación. Por ello, con las valoraciones asignadas por los profesores, realizamos sendos análisis factoriales de las variables de cada cuestionario y procedimos a interpretar los resultados en términos de concepciones y creencias.

La características de la soluciones factoriales obtenidas en los cuestionarios CPEAM y EMCE son las siguientes:

- a) Las variables (item) tienen un cuadrado de correlación múltiple superior a 0.25 lo que justifica su inclusión en el análisis factorial.
- b) Todas las variables presentan una comunalidad alta, superior a 0.60 en todos los casos salvo en unos pocos (menos del 20%) que está próxima.
- c) El valor de la Theta de Carmines obtenido es $\theta = 0.89$ y 0.91 respectivamente, valor muy estimable. Este dato mide la consistencia interna de los datos y controla la fiabilidad del instrumento utilizado.
- d) Todas las variables (excepto dos y cuatro, respectivamente), cargan en el primer factor. Las cargas en este factor de las restantes variables son buenas, lo cual permite *afirmar la existencia de un factor general*, para cada uno de los cuestionarios.

- e) El análisis realizado proporciona 16 y 13 factores que explican un porcentaje de varianza del 68%. Para facilitar su interpretación hemos realizado una rotación ortogonal de los factores y hemos considerado despreciables aquellas cargas que en valor absoluto eran inferiores a 0.32.

Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (cuestionario CPEAM)

Factor general

A la vista de los datos anteriores, sostenemos que *el profesorado de matemáticas encuestado presenta una concepción global compartida sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, en el sentido de un marco organizador implícito de conceptos y juicios de naturaleza esencialmente cognitiva, ya que se produce una valoración coordinada entre los docentes encuestados sobre conocimientos relevantes relativos a la enseñanza-aprendizaje, lo cual se pone de manifiesto mediante el factor general.

En este sentido *postulamos el constructo concepción de los profesores sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, con las siguientes características generales obtenidas del factor general:

- La reflexión sobre el currículo y la búsqueda de información en libros y listas de ejercicios caracterizan la preparación de materiales para el aula;
- La satisfacción del profesor viene determinada principalmente por el buen ambiente de aula;
- El criterio prioritario para determinar cuando un alumno es bueno es su motivación;
- La razón principal para estudiar matemáticas es su utilidad social;
- Las matemáticas se aprenden motivando y estimulando procesos cognitivos;
- Los contenidos que tienen implicaciones curriculares posteriores y los actitudinales se valoran como más importantes.
- Los errores sirven para reconsiderar la programación.

Este factor general determina la concepción predominante en la población encuestada sobre enseñanza-aprendizaje.

Una de las exigencias de los nuevos currículos es la adaptación a las circunstancias particulares de cada aula; lo que exige al profesor una reflexión sobre el currículo que sí está contemplada en el factor general y, en muchos casos, también demanda la preparación de actividades y el diseño de materiales, y éstos también se encuentran entre las opciones recogidas en el factor general.

La utilidad social de las matemáticas, que se considera una de las finalidades de la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria obligatoria, también aparece recogida en el factor general.

Los contenidos actitudinales, que son una aportación de los currículos derivados de la LOGSE, sí forman parte de la concepción expresada por el factor general.

El uso de los errores para reconsiderar la programación está contemplada en los planteamientos curriculares de la LOGSE.

El factor general recoge la posición de los profesores respecto a las cuestiones claves que determinan el currículo según los documentos oficiales: ¿qué enseñar? ¿cómo enseñar? ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar?

Factores específicos

A continuación presentamos los factores específicos, obtenidos mediante solución rotada. El constructo o factor general sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ha quedado organizado en 16 factores parciales. Hay 6 variables que intervienen en 3 factores distintos, el resto de las 47 variables del cuestionario CPEAM sólo intervienen en uno o dos de los factores. No hay ninguna variable que quede excluida.

Estos 16 factores expresan diversas opciones para unas pocas relaciones centrales:

- La relación entre el conocimiento matemático y los alumnos;
- La relación entre el profesor y la enseñanza de las matemáticas;
- La causa de las dificultades de enseñanza de las matemáticas;
- El origen del aprendizaje;
- La organización de los contenidos, y
- El conocimiento profesional del profesor de matemáticas.

Estos factores ponen de manifiesto las creencias particulares de los profesores de la muestra que, a nuestro juicio, son:

1. Los alumnos reciben la enseñanza de las matemáticas con una finalidad; hay dos creencias distintas sobre cual es esa finalidad principal de la enseñanza: su utilidad social y su carácter formativo (Factor 1, abreviadamente, F1 y F10).
2. Los alumnos aprenden las matemáticas debido a unas determinadas causas. Hay cuatro creencias distintas sobre el aprendizaje. En dos de ellas el aprendizaje lo realiza el alumno debido a su propia capacidad o bien incrementando algún tipo de conocimiento o estimulando procesos cognitivos (F3 y F6). En las otras dos concepciones el aprendizaje (F2, F7), en un caso la creencia se produce como resultado de algún tipo de interacción entre el profesor y los alumnos se produce estimulando el interés de los alumnos y en el otro caso el aprendizaje es resultado del ciclo explicar-trabajar-correr-ejercitar.



Figura 1. Estructura conceptual de los factores (creencias) sobre enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

- El profesor es el agente principal de los procesos de enseñanza, lo cual se manifiesta al preparar materiales y al seleccionar actividades. Hay cuatro creencias relativas al papel del profesor en la gestión de los procesos de enseñanza (F4, F8, F13 y F15). Estas creencias sostienen que el profesor debe *buscar* materiales, *elaborar* materiales, *reflexionar* sobre el proceso o *innovar* mediante las actividades.
- Hay tres creencias diferentes sobre las dificultades relativas a la enseñanza de las matemáticas y sus causas (F11, F14 y F16). En un caso las dificultades se atribuyen al sistema educativo, en otro al alumno y en un tercero a la propia disciplina. No detectamos ninguna creencia que señale al profesor como responsable de las dificultades de esta enseñanza.
- Detectamos dos creencias distintas (F9 y F12) sobre organización del conocimiento matemático. La primera se basa en un criterio cognitivo y la segunda en un criterio disciplinar.
- Finalmente, el profesor percibe una necesidad de mejorar su conocimiento profesional y manifiesta una creencia sobre este punto (F5).

Evaluación en Matemáticas (cuestionario EMCE)

Factor general

Como consecuencia de los resultados generales del análisis factorial, anteriormente expuesto, postulamos la existencia del constructo *concepción de los profesores sobre evaluación en matemáticas*, con las siguientes características generales obtenidas del factor general:

- * El factor general muestra una preocupación diversificada por el alumno y el currículo como sujetos de la evaluación y de la evaluación en matemáticas, sobre los que se pueden establecer distintos criterios para determinar el objeto de la evaluación. También muestra preocupación por la valoración del profesor y la valoración del centro;
- * Los fines de la evaluación tienen distintas cargas en el factor general, siempre bajas. Tomar decisiones y controlar el proceso son fines de la evaluación que caracterizan al factor general;
- * El factor general contempla las variables técnicas con cargas muy bajas y rechaza los evaluadores externos y pruebas estandarizadas. Tampoco contempla las dificultades de la evaluación y la valoración del libro de texto;
- * Las prioridades del constructo general sobre evaluación están en los criterios para establecer su objeto. Alumnos y componentes del currículo reciben cargas altas; profesores y centro reciben cargas bajas.
- * En el factor general se excluye que la valoración del conocimiento de los alumnos sea objetivo prioritario de la evaluación.

Este factor general determina la concepción predominante en la población encuestada sobre evaluación. Evaluación de los alumnos por los profesores con actividades habituales del trabajo de aula. Si repasamos los posicionamientos que recoge este factor general vemos que sólo uno de ellos choca con los planteamientos curriculares de la reforma, el que estipula que la finalidad de la evaluación es tomar decisiones sobre la promoción de los alumnos, ya que los nuevos currículos la promoción de los alumnos se produce de manera casi automática. En los años posteriores a nuestra toma de datos la oposición del profesorado del profesorado a este planteamiento ha llevado a que en la actualidad la nueva Ley de Calidad del sistema educativo reconsidere esta medida.

Factores específicos

El constructo o factor general sobre evaluación en matemáticas, queda organizado y diversificado en 13 factores parciales. Hay una variable que interviene en 4 factores distintos, 4 variables que intervienen en 3 factores. Las 39 variables restantes intervienen en 1 o 2 de los factores. No hay variables excluidas.

Destacamos que, en 10 ocasiones, las versiones alternativas correspondientes a las preguntas 1ª y 6ª cargan en el mismo factor y con cargas muy similares, lo que también ocurre en el factor general y en el estudio sobre el grado de aceptación de las variables.

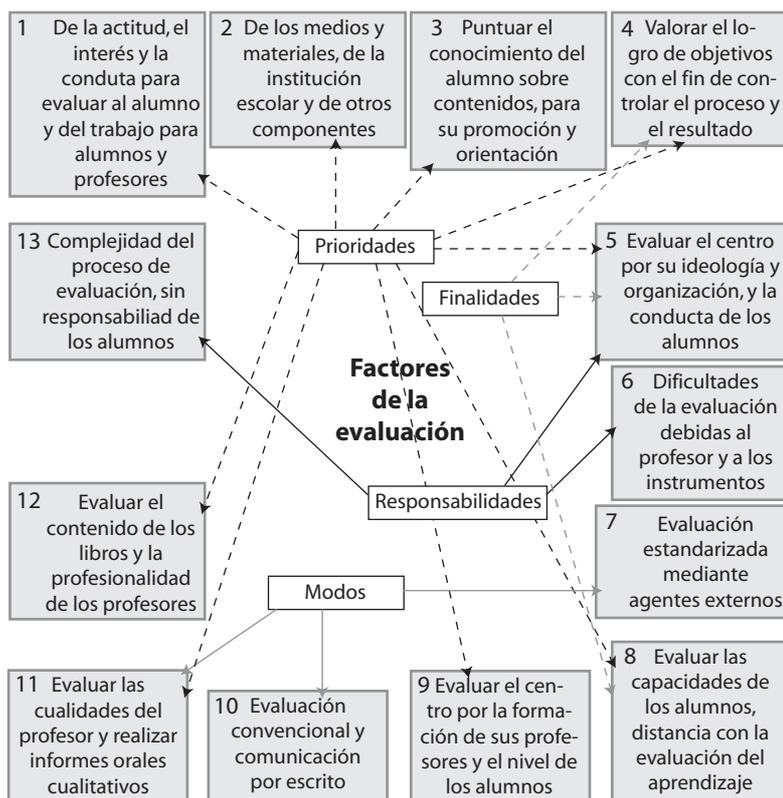


Figura 2. Estructura conceptual de los factores (creencias) sobre evaluación

Los 13 factores expresan diversas opciones para unas pocas relaciones centrales. En primer lugar, hay una serie de factores que relacionan un sujeto con un objeto de evaluación. Estos factores marcan diversas prioridades entre las posibilidades de evaluar a los alumnos y, en segundo lugar, de evaluar a los profesores. De este modo se establecen distintas creencias relativas a los criterios para establecer el objeto de la evaluación.

En un segundo término aparecen factores que consideran diversas opciones sobre los fines de la evaluación. Sólo 3 factores consideran las finalidades (F3, F4 y F8). Por otra parte, los factores F5, F6 y F13 establecen diferentes responsabilidades sobre la dificultad del proceso de evaluación.

En tercer lugar hay 3 factores (F7, F10 y F11) que se manifiestan de manera precisa

sobre el modo de evaluar y alguna de sus características técnicas. Estos factores inciden en aspectos técnicos de la evaluación a practicar en el aula con los alumnos.

Todos los factores ponen de manifiesto las creencias sobre evaluación en matemáticas de los profesores de la muestra que, a nuestro juicio, son:

- * El sujeto principal de la evaluación es el alumno, pero el objeto de la evaluación varía entre unas creencias y otras. Los indicadores utilizados para las distintas creencias son: Interés y trabajo (F1 y F5); Conocimientos y nivel (F3 y F9); Capacidades (F8); Logro de objetivos (F4 y F11); Actitudes y conducta (F5 y F12 negativamente). Detectamos, pues, cinco creencias diferentes sobre el objeto de la evaluación en los alumnos.
- * El profesor también es sujeto de evaluación pero, en muchas ocasiones, en relación con la evaluación del centro o con la complejidad del proceso. Detectamos las siguientes creencias: El profesor se debe evaluar por su labor docente y su formación profesional (F1, F6 y F12); El profesor se debe evaluar por su formación científica (F9). El profesor se debe evaluar por sus cualidades personales (F11), en relación con la valoración del centro.
- * Hay dos creencias diferentes sobre la evaluación del centro. El centro se puede evaluar por su proyecto y organización (F5); también por la preparación de sus alumnos y profesores (F9).
- * Una creencia sostiene que la evaluación del libro debe hacerse por sus contenidos (F12).
- * Sobre el objeto general de la evaluación hay una creencia fuerte sobre la prioridad de evaluar los aspectos institucionales y curriculares, que se manifiesta en el factor F2.
- * En relación con las finalidades de la evaluación hemos detectados dos creencias. Hay una creencia explícita relativa a que el fin prioritario está en el control del proceso y de los resultados (F4); una segunda creencia contempla, conjuntamente, obtener información sobre el aprendizaje y tomar decisiones sobre la promoción y orientación (F3 y F8).
- * Desde un punto de vista técnico hemos detectado cuatro creencias contrapuestas:
 - F3 y F11; el primero prima la evaluación cuantitativa y el segundo prima la cualitativa;
 - F7 y F10; el primer factor prima la evaluación estandarizada y externa frente al segundo, que incide en la evaluación convencional con comunicación escrita.
- * También hemos detectado creencias relativas a las causas de las dificultades de la evaluación; estas creencias hacen referencia siempre a un agente. Así, en un primer

caso (F6), las dificultades son debidas al profesor y a los instrumentos. En un segundo caso (F13 y F5 débilmente) las dificultades son debidas a la complejidad del proceso, pero no a los alumnos.

Análisis clúster de los sujetos

Una vez caracterizadas las distintas creencias de los sujetos de la muestra sobre nuestros focos de estudio, establecemos y estudiamos las distintas tendencias o tipos de pensamiento de los profesores que se pueden determinar por los diferentes sistemas de concepciones y creencias que grupos significativos de profesores sostienen sobre evaluación en matemáticas.

Se trata de mostrar que las diversas creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación no son individuales, si no que son grupos de profesores, más o menos amplios, quienes las sostienen de manera coherente y las comparten; en este sentido es posible hablar de tendencias en el pensamiento de los profesores.

Tendencias sobre enseñanza-aprendizaje (cuestionario CPEAM). El análisis cluster de las puntuaciones factoriales de los sujetos en el cuestionario CPEAM dio como resultado diez conglomerados que pueden observarse gráfico obtenido (Fig. 4).

Los clúster CA1, CA2 y CA4 engloban a 101 profesores (un 59.7% de los encuestados) y parecen conformar la conceptualización global sobre enseñanza y aprendizaje. Estos profesores manifiestan esta tendencia, ya que todos ellos sustentan la concepción general que, como señalamos en el apartado 3.1, se caracteriza porque los profesores mantienen posiciones definidas sobre los aspectos más cercanos a su actividad en el aula y, de éstas, valoran prioritariamente un buen ambiente en el aula, la motivación de los alumnos, el intercambio de experiencias con otros profesores, los contenidos actitudinales y los que tienen implicaciones posteriores, las actividades motivadoras o que destacan alguna dinámica de trabajo, y considerar los errores para valorar la planificación. Aunque cada uno de los clúster presenta matices, no se diferencian significativamente de la concepción general sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Así, los miembros del clúster CA1 muestran interés por la caracterización cognitiva de los contenidos matemáticos.

Los miembros del clúster CA2 sustentan que las matemáticas deben ser hechas por los propios alumnos.

Los miembros del clúster CA4 muestran una tendencia a valorar un poco más alto casi todos los factores y un menor interés por la caracterización cognitiva de los contenidos matemáticos. Sobre estos individuos incidiremos más adelante.

Hay cuatro clúster, CA5, CA6, CA7 y CA8, que muestran diversas opciones sobre la formación del profesor y sobre su modo de considerar la enseñanza. Son 38 profesores, que suponen el 22% de la muestra.

En ellos apreciamos las siguientes creencias y tendencias: En el clúster CA5 se encuadran 2 profesores reflexivos, que consideran que se aprende con motivación, una buena explicación del profesor y el trabajo del alumno, apoyan una visión tradicional

del aprendizaje y muestran un cierto rechazo a la utilidad social de las matemáticas.

Los miembros del clúster CA6 muestran ciertos rasgos de transición, sustentan creencias contrarias como que los alumnos aprenden con buenas explicaciones y trabajo, muestran interés por actividades innovadoras y cierto rechazo hacia la elaboración de materiales.

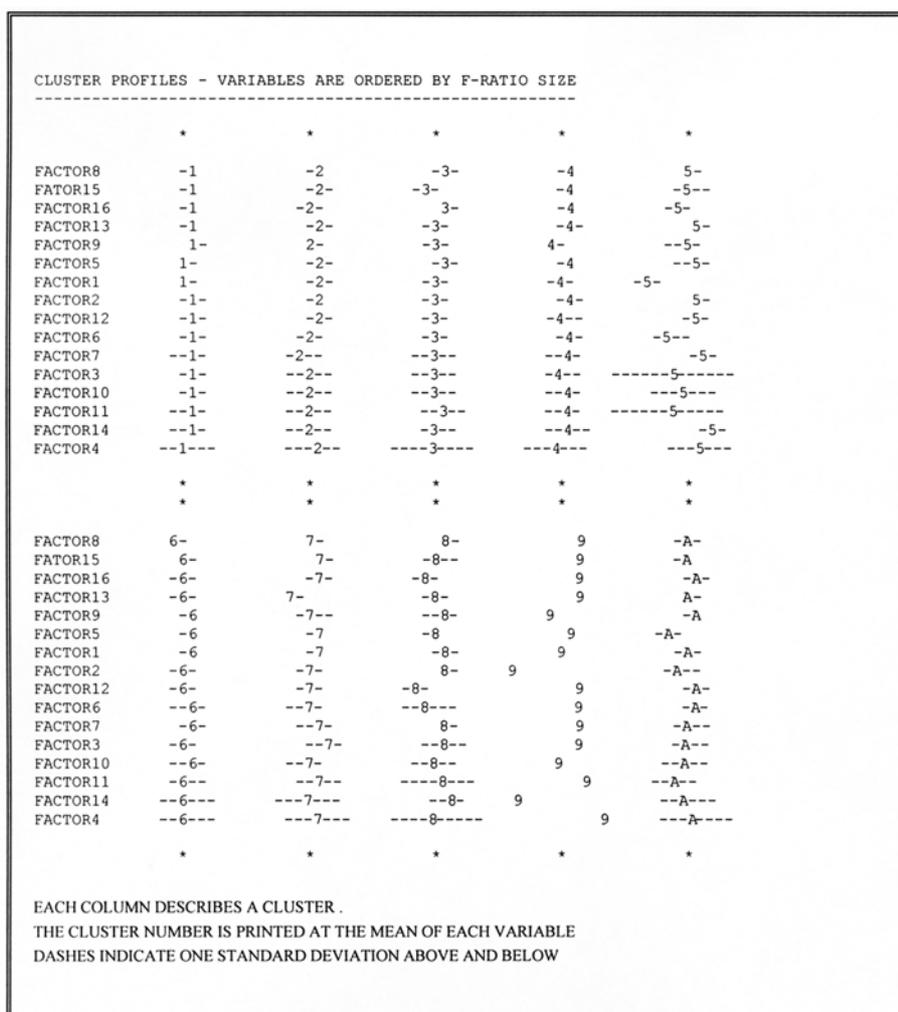


Figura 3. Perfil de los cluster del cuestionario CPEAM

Los profesores del clúster CA7 son innovadores y poco reflexivos, son favorables a ensayar nuevas actividades, pero sus innovaciones no responden a ninguna planificación.

Los miembros del clúster CA8 consideran que las matemáticas se aprenden con motivación, una buena explicación del profesor y el trabajo del alumno, y preparación de materiales por parte del profesor, si bien no importa tanto la organización curricular de las matemáticas. Muestran una tendencia hacia una enseñanza tradicional.

Hay dos clúster que inciden principalmente en la preparación del profesor y en la responsabilidad del proceso educativo, son el CA3 y el CA10.

Los profesores encuadrados en el primero de ellos, el CA3, se consideran necesitados de una preparación didáctica y consideran al alumno responsable de las dificultades de la enseñanza. Los profesores del clúster CA10, sustentan que necesitan una mayor preparación didáctica y consideran al alumno responsable de su aprendizaje.

El clúster CA9 está determinado por un único sujeto que muestra una preocupación por la búsqueda de materiales para la clase, por todos los aspectos del aprendizaje y del currículo; es reflexivo, poco motivador y considera a los alumnos y al sistema responsables del aprendizaje.

Tendencias sobre evaluación (cuestionario EMCE)

A continuación presentamos los resultados del análisis cluster de las puntuaciones factoriales de los sujetos en el cuestionario EMCE (fig. 5).

El primer clúster, CE1, que comprende al 27% de la muestra, configura la conceptualización global sobre evaluación. Esta tendencia la ponen de manifiesto un grupo de profesores que sostienen la concepción general.

Un grupo de seis clúster comparten la tendencia de centrarse en diversas opciones sobre el criterio prioritario y las finalidades para evaluar a los alumnos. Así, apreciamos en ellos las siguientes creencias:

CE2: los alumnos se evalúan por sus capacidades y los logros alcanzados en la consecución de objetivos;

CE5: valorar el interés y el trabajo de los alumnos, como objeto prioritario y considerar la orientación y promoción como sus principales finalidades;

CE6: centrar el objeto de evaluación en el logro de los objetivos y en las capacidades de los estudiantes, secundariamente en sus conocimientos pero no en sus actitudes;

CE7: los criterios para la evaluación del alumno se orientan hacia sus actitudes, capacidades y logro de objetivos; se considera al alumno responsable en el proceso de evaluación;

CE8: considerar la conducta de los alumnos como criterio prioritario para su valoración;

CE10: sitúa como criterio de evaluación de los alumnos el logro de objetivos.

CLUSTER PROFILES - VARIABLES ARE ORDERED BY F-RATIO SIZE

	*	*	*	*	*
FACTOR1	-1	-2	-3	4-	-5-
FACTOR3	-1-	-2	-3-	-4-	5-
FACTOR13	-1-	-2	-3-	-4-	5-
FACTOR6	1-	2-	-3-	-4-	--5-
FACTOR4	-1-	-2-	-3-	-4	-5-
FACTOR9	1-	-2	-3-	-4-	-5-
FACTOR2	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
FACTOR12	-1-	-2-	-3-	-4-	--5-
FACTOR7	1-	-2	-3-	-4-	--5--
FACTOR11	--1-	-2-	--3-	-4--	--5---
FACTOR5	--1-	--2-	--3--	--4-	--5---
FACTOR10	-1-	--2--	-3--	--4-	---5----
FACTOR8	--1-	-2--	-3--	--4--	---5---
	*	*	*	*	*
FACTOR1	-6	-7-	-8-	9-	A-
FACTOR3	-6-	7-	-8-	9	-A-
FACTOR13	6-	7	-8-	-9-	-A
FACTOR6	-6	-7-	-8	-9	-A-
FACTOR4	-6	7	-8-	-9	-A-
FACTOR9	-6-	-7	-8-	-9-	-A
FACTOR2	-6-	7	-8-	9-	A-
FACTOR12	-6-	---7---	-8-	9-	A-
FACTOR7	-6-	-7--	-8-	-9	-A-
FACTOR11	--6-	-----7-----	-8-	-9-	--A-
FACTOR5	--6--	---7---	-8-	-9--	--A-
FACTOR10	-6-	--7-	-8--	-9-	-A-
FACTOR8	--6--	7	-8-	-9-	-A-
	*	*	*	*	*

EACH COLUMN DESCRIBES A CLUSTER .
THE CLUSTER NUMBER IS PRINTED AT THE MEAN OF EACH VARIABLE
DASHES INDICATE ONE STANDARD DEVIATION ABOVE AND BELOW

Figura 4. Perfil de los cluster del cuestionario EMCE

También hay tres clúster cuyas tendencias muestran diversas opciones sobre el criterio prioritario para evaluar a los profesores. Así, apreciamos las siguientes creencias:

- CE2: los profesores se evalúan por su profesionalidad;
- CE7: tienen prioridad la profesionalidad y cualidades personales del profesor;
- CE10: la formación científico-didáctica de los profesores es el criterio para su valoración.

Un clúster que se centra en una determinada creencia sobre la evaluación del centro, CE4: escaso interés en la formación de los profesores y en el nivel de los alumnos para evaluar al centro.

Otro clúster está relacionado con una determinada creencia sobre los aspectos técnicos de la evaluación, CE9: reafirman la creencia de que los evaluadores deben ser internos y las pruebas convencionales.

Por último, han aparecido dos clúster cuya tendencia se sostiene en una determinada creencia sobre las dificultades del proceso de evaluación:

- CE3: los alumnos tienen responsabilidad en las dificultades del proceso de evaluación, que no se considera de complejidad especial;
- CE9: sitúa las dificultades sobre la complejidad del proceso.

Los clúster considerados muestran diversas tendencias de pensamiento de los profesores que se articulan en torno a las creencias sobre evaluación.

Relación entre tendencias de enseñanza-aprendizaje y de evaluación

Finalmente, estudiamos la correspondencia entre los dos clúster con los que se caracterizan las tendencias de pensamiento de los profesores de la muestra sobre los dos constructos generales que venimos estudiando, concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y concepciones sobre la evaluación en matemáticas.

La correspondencia entre las tipologías, que surgen de cada uno de los cuestionarios no muestra ninguna relación biyectiva, si bien las relaciones entre los clúster parecen establecer conexiones entre las tendencias detectadas, como se ve en la tabla 2.

		CPEAM								Total
		CA1	CA2	CA3	CA4	CA6	CA7	CA8	CA10	
EMCE	CE1	1	1		1	1				4
	CE2	1		1		1				3
	CE3	1			2					
	CE4		1		1		1	1		4
	CE5	1			1					2
	CE6	1			1				1	3
	CE7		1			1				
	CE8		1			1				
	CE9	1			1					
	CE10			1	1					2
Total	9	4	3	3	3	2	1	1	23	

Tabla 2. Relaciones entre los clúster de los cuestionarios CEPAM y EMCE.

Se observan 23 relaciones entre los clúster de los dos cuestionarios y, globalmente, se aprecia que son los cuatro primeros clúster del cuestionario EMCE y los clúster CA1, CA2, CA4 y CA6 del CPEAM, los que polarizan el máximo de relaciones: 13 en un caso, 16 en otro y 9 relaciones entre ellos. El profesor que muestra una concepción estándar sobre evaluación (CE1), y por ello valora muy alto los ítem del cuestionario EMCE, muestra también preocupación por la nueva clasificación de los contenidos (CA1) y

coincide con la concepción estándar sobre enseñanza-aprendizaje, en sus distintas variantes: profesor medio en transición (CA6), profesor que concibe que las matemáticas tienen que hacerlas los alumnos (CA2), profesor preocupado por la organización cognitiva de los contenidos (CA1) y profesor medio que valora muy alto todos los ítem (CA4). *La conceptualización estándar sobre evaluación sí se corresponde, en términos generales, con la conceptualización estándar sobre enseñanza y aprendizaje; esta última muestra diversas opciones y una tendencia clara a puntuar alto en todos las variables.*

Parte de los profesores que piensan que se deben evaluar, prioritariamente, las capacidades de los alumnos y los logros alcanzados en los objetivos (CE2, CE6) muestran preocupación por la clasificación cognitiva de los contenidos (CA1) y, buena parte de ellos, son profesores estándares en transición (CA6); algunos creen que el alumno es responsable de las dificultades del aprendizaje (CA3).

Aquellos que añaden la profesionalidad y formación de los profesores a la consideración sobre las capacidades de los alumnos y los logros alcanzados en los objetivos (CE7 y CE10) no muestran una tendencia compartida sobre enseñanza y aprendizaje.

Los profesores encuadrados en el clúster CE3, que consideran al alumno responsable de las dificultades de la evaluación y no consideran la complejidad del proceso, muestran también la creencia de que el alumno es responsable de las dificultades del aprendizaje (CA3) y están concienciados con los nuevos contenidos (CA1). En este caso se aprecia coherencia entre las creencias sobre evaluación y sobre enseñanza y aprendizaje: *las dificultades del proceso educativo y de su valoración se centran en los alumnos.*

Aquellos profesores que, cuando valoran al centro, no consideran al personal (CE4) muestran distintas tipologías sobre enseñanza y aprendizaje, así detectamos en ellos las creencias que hemos denominado de *enseñante tradicional* (CA8), o la creencia de los que estiman que para aprender hay que hacer matemáticas (CA2); se incluyen aquí aquellos que valoran muy alto (CA4), o son innovadores poco reflexivos (CA7).

Aquellos profesores cuya prioridad está en valorar el interés y el trabajo de los alumnos para su orientación y promoción (CE5) se encuadran dentro de la concepción general sobre enseñanza y aprendizaje, concienciados frente a los nuevos contenidos (CA1); algunos de ellos están entre los innovadores poco reflexivos (CA7).

Los profesores que valoran la conducta de los alumnos y asignan poco valor a la profesionalidad y a los libros de texto (CE8) muestran una visión estándar de la enseñanza y consideran la construcción de las matemáticas como parte de su proceso de aprendizaje (CA2).

La mayoría de los profesores que sitúan la complejidad de la evaluación en su proceso y dan importancia a que los evaluadores sean internos y se usen pruebas convencionales (CE9), son profesores estándares que muestran interés por los nuevos contenidos (CA1).

Un grupo de profesores, que muestran tendencia a dar prioridad al logro de objetivos y a la formación del profesor (CE10), coinciden con aquellos que valoran más alto la mayoría de los factores, si bien dan menos valor a la clasificación cognitiva de los contenidos (CA4) y otra parte, responsabilizan al alumno de las dificultades en la enseñanza (CA3).

Puede observarse la ausencia en esta reflexión de los clúster CE7, CA5 y CA9. Ello

se debe a que, los dos primeros, lo forman dos sujetos, que se ubican en sendos clúster del otro cuestionario y, el tercero, lo forma un sólo sujeto. Nuestra decisión de no incluirlos está basada en el interés por determinar tendencias de pensamiento de grupos de profesores y no de sujetos aislados.

Resumimos algunas ideas que consideramos destacables:

- * La conceptualización estándar sobre evaluación se corresponde en, términos generales, con la conceptualización estándar sobre enseñanza y aprendizaje.
- * Hay un grupo delimitado de profesores que valoran muy alto los dos cuestionarios, y que nos sugieren una actitud de desinterés hacia la encuesta, que se manifiesta en este rechazo por elevación a reflexionar sobre los cuestionarios.
- * Parte de los profesores que creen que se deben valorar las capacidades y los logros son profesores concienciados con los nuevos contenidos.
- * Algunos de los profesores que consideran al alumno responsable de las dificultades de la evaluación le responsabilizan también de las dificultades en el aprendizaje. El profesor se exime de toda responsabilidad en las dificultades del proceso de enseñanza.
- * Profesores que ven menos compleja la evaluación están concienciados con los nuevos contenidos.
- * Los que hemos llamado enseñantes tradicionales valoran menos los centros por su personal.
- * Los profesores que valoran el interés y el trabajo para orientar y promocionar se encuadran dentro de los profesores más concienciados frente a los nuevos contenidos y de los innovadores irreflexivos. Aquí surgen dos posturas, la del profesor concienciado con los nuevos contenidos que consideran las actitudes y que por tanto cree que debe tenerlas en cuenta en todos los aspectos de la evaluación, y la postura de profesor innovador irreflexivo que ha planteado actividades sin unas metas concretas, luego no sabe qué valorar y termina valorando el interés y el trabajo realizado.
- * Los profesores que valoran el logro de objetivos y capacidades se distribuyen entre profesores concienciados por los nuevos contenidos, profesores medios (en transición) y profesores que necesitan mejorar su formación didáctica.
- * Los profesores con visión no convencional de la evaluación, pues considera que los alumnos se valoran por sus actitudes, capacidades y logros de objetivos, a la vez que lo responsabilizan del proceso, son una variante del profesor medio con visión de que los alumnos tienen que hacer las matemáticas.

- * El que la mayoría de los profesores, que defiende la menor complejidad del proceso de evaluación, los evaluadores internos y el uso de pruebas convencionales, muestren mayor interés por los nuevos contenidos, confirmaría el planteamiento de que la evaluación es uno de los campos más inmovilistas de la enseñanza de las matemáticas en nuestro país.

Conclusiones

Hemos constatado que todos los enunciados propuestos en el cuestionario son aceptados por el profesorado y valorados como alternativas posibles a las cuestiones planteadas. Se consigue así establecer unos sistemas de ideas comunes sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación, compartidas por los profesores de matemáticas, es decir, un estado de opinión. También hemos determinado un conjunto de enunciados en los que el profesorado manifiesta un cierto disenso o desacuerdo; son ideas sobre las que los profesores mantienen posiciones encontradas, y que suelen referirse a nuevos planteamientos sobre la evaluación.

Cualquier intento de cambiar un currículo, bien su contenido, organización o puesta en práctica tiene que acomodarse a las creencias del profesor sobre la enseñanza y sobre lo que es razonable esperar de los alumnos (Howson, Keitel y Kilpatrick, 1981); también se apoya en las actitudes del profesorado para aceptar la viabilidad de los cambios. Y este es uno de los propósitos de nuestro trabajo: estudiar las creencias de los profesores de matemáticas y determinar en qué medida coinciden o se separan de los nuevos planteamientos.

En nuestro estudio hemos encontrado factores generales sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación que caracterizan tales ideas y juicios, lo cual indica que existe una dimensión global en estos constructos. El estudio permite establecer una concepción sobre enseñanza-aprendizaje y otra sobre evaluación en matemáticas, que expresan las ideas generales que comparten los profesores de la muestra. Estas concepciones se sostienen sobre una visión convencional de la enseñanza-aprendizaje y de la evaluación, que mantienen la generalidad de profesores de matemáticas, pero también en ideas que surgen de nuevos planteamientos curriculares con distinto grado de aceptación entre el profesorado.

La concepción general viene matizada por distintas creencias, que muestran diferentes criterios a la hora de establecer el contenido y las finalidades de la evaluación. Se detectan diversos sistemas de ideas coherentes, sostenidos por grupos reducidos de profesores. No podemos hablar de un conocimiento homogéneo y organizado de los profesores de matemáticas sobre evaluación. Aunque se sostiene y puede justificarse sobre un marco conceptual elaborado, los distintos sujetos no lo suelen presentar estructurado formalmente, ni basarlo en conceptos y definiciones bien establecidos. En sus manifestaciones singulares, se trata de un conocimiento parcial, influenciado por opiniones y experiencias personales; es decir, también hemos logrado poner de manifiesto algunas creencias.

De los agrupamientos de profesores detectados y de las caracterizaciones realizadas

parece desprenderse que distintos grupos de profesores sostienen diferentes creencias sobre los mismos constructos; esto se muestra porque se han detectado diferentes tendencias de pensamiento en relación con las concepciones establecidas sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación.

De esta manera se pone de manifiesto que las diversas creencias de los profesores de matemáticas sobre enseñanza-aprendizaje y sobre evaluación no son individuales; son grupos de profesores, más o menos amplios, quienes las sostienen de manera coherente y las comparten. En este sentido es posible hablar de tendencias en el pensamiento de los profesores.

Para responder a la pregunta de si las distintas formas de pensamiento que presentan los profesores respecto de la evaluación se correspondían con las distintas formas que se presentan respecto de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas hemos realizado un análisis clúster de ambos cuestionarios conjuntamente. Los resultados obtenidos han permitido determinar presencia de un grupo de profesores promedio común a los dos cuestionarios, cuyos planteamientos coinciden con los de las concepciones y creencias generales, detectadas en el factor general en cada caso, y que se corresponden con la existencia de unos clúster mayoritarios comunes a los dos cuestionarios. Existe un grupo de profesores que sustentan la concepción general sobre enseñanza-aprendizaje y este mismo grupo sustenta, a la vez, la concepción general sobre evaluación. La existencia de clúster minoritarios que muestran tendencias más particulares sobre enseñanza-aprendizaje y que no tienen una correspondencia exacta con otros clúster del otro cuestionario de evaluación.

Referencias

- Dixon, J. (1990). *BMDP Statistical Software* (Vols. 1 y 2). Berkeley, CA: University of California Press.
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15, 13–34.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Tesis doctoral. Granada: Mathema.
- Foss, D. H. & Kleinsasser, R. C. (1994). Investigating preservice teachers' beliefs, conceptions, and practices: Contrasting research paradigms. Paper presented at the *Annual meeting of the AERA*, New Orleans.
- García, M. (1997). *Análisis del Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas de Enseñanza Secundaria y el Concepto de Función como objeto de enseñanza-aprendizaje: Aportaciones metodológicas*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Gil, F. (2000). *Marco Conceptual y Creencias de los Profesores sobre la Evaluación en Matemáticas*. Almería: Universidad de Almería.
- Gil, F., Moreno, M. F., Olmo, M.A., & Fernández, A. (1997). Elaboración de cuestionarios para determinar las creencias de los profesores. *UNO—Revista de Didáctica de la Matemática*, 11, 43–54.
- Howson, G., Keitel, C., & Kilpatrick, J. (1981). *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Llinares, S. (1998). La investigación “sobre” el profesor de matemáticas: aprendizaje del profesor y práctica profesional. *Aula*, 10, 153–179.

- Pajares, M. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62 (39), 307–332.
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics Teachers' professional knowledge. In J. Ponte & J. Matos (Eds.), *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 4–297). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. et al. (1996). *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática, Que Formação?* Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Rico, L., Castro, E., Castro, E., Fernández, F., Gil, F., Moreno, M.F., Olmo, M.A. & Segovia, I. (1995). Conceptualizaciones sobre evaluación del Profesorado de Matemáticas. In L. Blanco & V. Mellado (Eds.), *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal* (pp. 211–226). Badajoz: Diputación Provincial.
- Rico, L. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L., & Sierra, M. (1997). Antecedentes del Currículo de Matemáticas. In L. Rico (Ed.), *Bases Teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Thompson, A. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127–146). New York: Macmillan.
- Webb, N. (1992). Assessment of Student's Knowledge of Mathematics: Steps toward a Theory. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 665–683). New York: Macmillan.

Resumen. En este trabajo se describen y caracterizan las concepciones y creencias que los profesores de secundaria andaluces tienen sobre la enseñanza-aprendizaje y evaluación de las matemáticas. Se trata de un estudio exploratorio que utiliza la técnica de encuesta (*survey*), por medio de la administración de dos cuestionarios cerrados a modo de escala de valoración sobre una muestra ($n = 163$) de la población que se estudia ($n=412$). El análisis factorial de los datos permite detectar factores generales que establecen las concepciones globales sustentadas por el profesorado sobre estos tópicos. El factor general se articula, respectivamente en 16 y 13 factores específicos, que muestran diversas creencias de los profesores. El análisis de conglomerados (*clusters*) de las puntuaciones factoriales de los profesores permite inferir tendencias de pensamiento respecto de las creencias detectadas para la enseñanza-aprendizaje y la evaluación e interrelacionarlas.

Palabras clave: Pensamiento del profesor, concepciones y creencias, evaluación en matemáticas, enseñanza-aprendizaje, educación matemática, educación secundaria.

Abstract. This work describes and characterizes the conceptions and beliefs on mathematics' assessment sustained by Andalusian secondary teachers. It is an exploratory study. Survey technique is used by means of a closed multiple-choice scale questionnaire applied to a sample ($n = 163$) of the studied population ($n=412$). The factor analysis of the data let us detect general factors that establish the global conception sustained by the teachers on this topic. The general factor is articulated by means of 16 and 13 partial factors respectively, which show several teachers' beliefs. The cluster analysis of the teachers' factor scores allows to establish thought tendencies with regard to the beliefs in teaching and learning and assessment already detected and to interrelate them.

Keywords: Teachers' thinking, conceptions and beliefs, mathematics assessment, mathematics education, secondary education.

Anexo

Cuestionario CPEAM

1. ¿Qué proceso sigues al preparar materiales para la clase de matemáticas?
 Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:
- | | |
|--|-------------------|
| trato de cumplir unas condiciones generales fijadas previamente | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| reflexiono sobre el currículo | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| reflexiono sobre el proceso de aprendizaje | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| busco información en libros y materiales previos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| vido información a los compañeros | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| elaboro listados de problemas, ejercicios y actividades | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
2. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?
 Me siento satisfecho de mi trabajo cuando:
- | | |
|---|-------------------|
| observo un buen ambiente en el aula | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| aprecio interés y participación de los alumnos en el aula | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| hay avance en el aprendizaje de los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
3. ¿Qué piensas que es un buen alumno de matemáticas?
 Para mí un buen alumno es:
- | | |
|--|-------------------|
| quien tiene buenas capacidades intelectuales | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| el que se esfuerza y trabaja | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| quien está motivado por la matemática | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| el que es responsable, solidario, participativo, ... | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
4. ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria?
 La cualificación de los profesores podría aumentarse:
- | | |
|---|-------------------|
| al mejorar en el conocimiento de la matemática | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| al profundizar el conocimiento didáctico | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| en la formación práctica y el conocimiento de recursos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| mediante la comunicación y el intercambio de experiencias | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
5. ¿Por qué deben los alumnos estudiar matemáticas en la Enseñanza Secundaria Obligatoria?
 Se debe estudiar matemáticas
- | | |
|--|-------------------|
| por el carácter formativo de la materia | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| por razones de utilidad social y profesional | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| por su interés dentro del propio sistema educativo | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
6. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?
 Las matemáticas se aprenden:
- | | |
|--|-------------------|
| mediante el esfuerzo y el trabajo personal | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

por predisposición natural del alumno o por motivación 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades 1 2 3 4 5 6 7 8 9

7. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

Los contenidos matemáticos más importantes son:

aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los útiles para la vida real 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los que tienen implicaciones curriculares posteriores 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los conceptuales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los procedimentales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 los actitudinales 1 2 3 4 5 6 7 8 9

8. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?

En la Enseñanza Secundaria Obligatoria las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:

el trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando, ... 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 la dinámica de trabajo de los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 la utilidad y conexión con situaciones reales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 la realización de ejercicios y practicas para adquirir destrezas 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 la motivación y el interés 1 2 3 4 5 6 7 8 9

9. ¿A qué son debidas las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria?

Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas:

a los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 a la materia 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 a los profesores 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 al sistema educativo 1 2 3 4 5 6 7 8 9

10. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas en secundaria obligatoria?

Los errores sirven:

para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 como factor o condición para el aprendizaje 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 para valorar y reconsiderar la planificación o programación 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Cuestionario EMCE

1. ¿Qué debe ser objeto de evaluación?.

En evaluación es prioritario:

valorar el conocimiento adquirido por los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar el trabajo realizado por los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar la actitud y el interés de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar las capacidades de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar la conducta de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar el currículo	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar la labor del profesor	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar la madurez y formación del alumno	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar los contenidos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar los logros alcanzados respecto de los objetivos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar los medios y materiales	1 2 3 4 5 6 7 8 9
valorar las instituciones y el sistema educativo	1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. ¿Por qué evaluar?.

Se evalúa para:

obtener información sobre los alumnos y su aprendizaje	1 2 3 4 5 6 7 8 9
tomar decisiones sobre la promoción y orientación de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
controlar en relación con el proceso y el resultado	1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. ¿Quién debe evaluar a los alumnos?.

La evaluación debe ser realizada por:

evaluadores internos al aula	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluadores externos al aula	1 2 3 4 5 6 7 8 9

4. ¿Qué instrumentos se deben utilizar?.

Para evaluar hay que:

utilizar exámenes, observaciones y actividades de aula	1 2 3 4 5 6 7 8 9
utilizar tests estandarizados y pruebas generales	1 2 3 4 5 6 7 8 9

5. ¿Cómo deben expresarse los resultados de la evaluación?.

Para transmitir los resultados de la evaluación hay que dar prioridad

a la comunicación oral	1 2 3 4 5 6 7 8 9
a la comunicación escrita	1 2 3 4 5 6 7 8 9
al informe de tipo cualitativo	1 2 3 4 5 6 7 8 9
al informe de tipo cuantitativo	1 2 3 4 5 6 7 8 9

6. ¿Qué aspectos deben evaluarse en matemáticas?.

En matemáticas es prioritario:

evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar el trabajo realizado por los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar la actitud y el interés de los alumnos hacia la asignatura	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar las capacidades de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9

evaluar la conducta de los alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar los contenidos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar los logros alcanzados respecto de los objetivos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
evaluar medios y materiales	1 2 3 4 5 6 7 8 9
7. ¿Qué dificultades plantea la evaluación en matemáticas?	
En matemáticas, las dificultades de la evaluación:	
son debidas a la insuficiente preparación del profesor	1 2 3 4 5 6 7 8 9
son debidas al alumno	1 2 3 4 5 6 7 8 9
son debidas a los instrumentos utilizados	1 2 3 4 5 6 7 8 9
son debidas a la complejidad del proceso	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8. ¿Qué criterios consideras importantes para valorar el libro de matemáticas?	
Para valorar el libro de matemáticas:	
el criterio prioritario es la presentación	1 2 3 4 5 6 7 8 9
el criterio prioritario es el desarrollo de los contenidos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
9. ¿Qué aspectos deben evaluarse en un profesor de matemáticas?	
El profesor de matemáticas:	
se valora por sus cualidades personales	1 2 3 4 5 6 7 8 9
se valora por su formación científica y didáctica	1 2 3 4 5 6 7 8 9
se valora por su profesionalidad	1 2 3 4 5 6 7 8 9
10. ¿Qué interesa evaluar sobre los centros en relación con la educación matemática?	
Respecto a la educación matemática, el centro:	
se valora por su organización	1 2 3 4 5 6 7 8 9
se valora por su proyecto	1 2 3 4 5 6 7 8 9
se valora por su equipo de profesores	1 2 3 4 5 6 7 8 9
se valora por el nivel de sus alumnos	1 2 3 4 5 6 7 8 9

■■■

FRANCISCO GIL CUADRA

Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales

Universidad de Almería

fgil@ualm.es

LUIS RICO ROMERO

Departamento de Didáctica de la Matemática

Universidad de Granada

lrigo@ugr.es

ENRIQUE CASTRO MARTÍNEZ

Departamento de Didáctica de la Matemática

Universidad de Granada

ecastro@ugr.es