

# Concepciones de los docentes universitarios de matemática graduados y en formación: ¿qué relación hay entre ellas?

María Isabel Oliver, Patricia Villalonga de García, María Basilisa García, Marcela Natal, Mauro Chaparro<sup>1</sup>

**Resumen:** En el presente trabajo se describieron y compararon las concepciones sobre el aprendizaje de docentes de matemática formados y en formación. Se realizaron dos estudios con diseños ex post facto. Los resultados muestran que, más allá de la diferencia encontrada en torno a una mayor cohesión en las concepciones de los docentes formados, las mismas no difieren significativamente de las de los docentes en formación. El conocimiento verbal de los docentes, con carácter explícito, responde a concepciones constructivas mientras que el procedimental, de rasgos más cercanos a lo implícito, responde a concepciones interpretativas.

**Palabras clave:** docentes, concepciones, aprendizaje, matemáticas, formación de formadores.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. Correos: moliver@mdp.edu.ar, pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar, bagarcia@mdp.edu.ar. Teléfono: (0223) 155214176

**Forma de citar:** Oliver, M.I., Villalonga de G., P., García, M.B., Natal, M., Chaparro, M. (2017). Concepciones de los docentes universitarios de matemáticas graduados y en formación: ¿qué relación hay entre ellas? *Revista Docencia Universitaria*, 18(1), 131-150.

**Recepción:** : abril 20 de 2017 – **Aceptación:** junio 5 de 2017

# Concepts of University Graduates of Mathematics Teachers and Education: What is the relationship between them?

María Isabel Oliver, Patricia Villalonga de García, María Basilisa García,  
Marcela Natal, Mauro Chaparro<sup>1</sup>

**Abstract:** In this paper the conceptions about learning of math teachers were investigated, trained teachers and teachers in training. Two studies with an ex post facto design were carried out. The results showed that, beyond the greater cohesion founded in the conceptions of trained teachers, they do not differ significantly from those who are in training. The teacher's verbal knowledge, more explicit, responds to constructive conceptions while procedural knowledge, close to implicit features, is related to interpretative conceptions.

**Key words:** teachers, conceptions, learning, mathematics, training of trainers.

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. Correos: moliver@mdp.edu.ar, pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar, bagarcia@mdp.edu.ar. Teléfono: (0223) 155214176

## Introducción

La relevancia que posee el estudio de las concepciones en el campo educativo ha quedado demostrada en las revisiones sobre el tema realizadas por Hofer y Pintrich, (2002); Hofer, (2004), Muis, (2004) y Schraw (2010 y 2013), entre otras. La abundante información recogida hasta el momento ha permitido saber que estas concepciones tienen un marcado carácter implícito ya que no son estrictamente el resultado de la educación formal recibida por cada sujeto sino, más bien, el producto de un aprendizaje no formal e intuitivo, generado durante los diferentes intercambios tanto educativos como socioculturales que realiza en su vida (Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez Echeverría, 2006) y que, en el caso de los docentes, son las que finalmente operan en el aula. Sin embargo, más allá de estos avances, aún quedan aspectos por profundizar como es el modo en que se conforman dichas concepciones.

Diversos estudios han demostrado, por un lado, que el modelo de enseñanza que un docente pone en marcha en el aula está determinado por las concepciones implícitas que él mismo posee sobre, por ejemplo, «qué es un buen estudiante», «qué es la inteligencia», «qué es la motivación», etc., más allá de las ideas explícitamente mantenidas en torno al tema (Bruner, 1997; Northcote, 2009; Sandoval, 2005) y, por otro lado, que estos modelos interfieren en las concepciones que los estudiantes también van construyendo

implícitamente durante su vida escolar (Kember y Gow, 1994, Trigwell y Prosser, 2004).

El presente trabajo describe y compara las concepciones de los docentes universitarios que se encuentran en ejercicio de la profesión con las de los que están próximos a hacerlo (estudiantes de profesorado), buscando aportar evidencia empírica al supuesto teórico que postula que las concepciones implícitas se conforman como resultado de las interacciones sociales. Se analiza el caso docente-estudiante del profesorado en matemática, ya que es un campo que requiere exploración, dado que si bien existen estudios que describen las concepciones de docentes universitarios, por ejemplo, el de Dodera, Burrioni, Lázaro y Piacentini, (2007); Gil Cuadra y Rico Romero (2003) y Moreno y Azcárate Jiménez (2003), entre otros, no se han encontrado trabajos que comparen ambas concepciones con las de sus estudiantes, con el objetivo de analizar su conformación.

Dado que particularmente se abordan las concepciones en el ámbito de la matemática, se adopta la definición dada por Gómez Chacón (2000), que las describe como uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su aprendizaje.

En función de lo expuesto, se escogió como perspectiva teórica para el estudio de las concepciones las teorías sobre el

aprendizaje descritas por Pozo y Scheuer (2000): *la directa, la interpretativa y la constructiva*. Estas teorías no se corresponden directamente con una teoría psicológica sobre el aprendizaje, como, por ejemplo, el conductismo, sino que son ideas mantenidas de manera intuitiva por los docentes, que pueden compartir algunos supuestos con las teorías formales o no. «La concepción *directa, cercana al conductismo*, plantea una correspondencia entre condiciones externas de aprendizaje y resultados, y presupone un aprendizaje pasivo, desde el punto de vista cognitivo. Desde el punto de vista epistemológico, comparte supuestos con el realismo ingenuo, asumiendo que hay una única realidad y que las teorías y modelos que de ella se desprenden pretenden reflejarla; en síntesis: si se exponen todos los alumnos a una misma situación de aprendizaje, entonces todos deberían aprender lo mismo, llegar al mismo resultado». La concepción *interpretativa, cercana a las teorías del procesamiento de la información*, también supone la existencia de una realidad independiente del sujeto, pero entiende que el acceso a ella siempre es mediado y, por lo tanto, interpretado (realismo crítico). Desde el punto de vista psicológico, plantea la actividad del aprendiz como un proceso mediador crucial entre las condiciones y los resultados del aprendizaje, reconociendo un aprendizaje activo pero reproductivo; es decir, todos los estudiantes de una clase deberían aprender lo mismo, llegar al mismo resultado, pero pueden hacerlo por

diferentes caminos, ya que cada uno puede realizar actividades cognitivas propias que pueden variar entre sí. Por último, la concepción *constructiva, cercana a las teorías constructivas sobre el aprendizaje*, defiende la idea de que la realidad es una construcción subjetiva, ya que asigna a los procesos mediacionales una función transformadora (Martínez-Fernández, 2007). El sujeto cognoscente vuelve a describir el objeto de aprendizaje; por lo tanto, no existe un resultado final único y óptimo, sino que este depende de variables tanto externas como internas de los aprendices, como, por ejemplo, el contexto, las condiciones, las motivaciones, etc. El docente no enseña a una “audiencia”, sino a personas individuales con características personales que intervienen en el proceso de aprendizaje.

Dado que uno de los rasgos que caracterizan a las teorías implícitas es que estas se conforman a través de un aprendizaje de carácter fundamentalmente asociativo y por exposición repetida a escenarios socioculturales, y teniendo en cuenta que los docentes formados y en formación que se han estudiado pertenecen a la misma facultad, los resultados obtenidos del presente estudio podrían aportar evidencia empírica a este marco teórico. Si las concepciones de ambos grupos son similares, es posible que tengan carácter de teorías implícitas, ya que se han ido conformando en

los intercambios producidos entre ambos grupos, durante el desarrollo de las diferentes asignaturas de la carrera.

### Objetivos

1. Describir las concepciones sobre el aprendizaje en docentes formados y en formación.
2. Comparar el contenido de las concepciones sobre el aprendizaje de docentes formados y docentes en formación.

### Participantes:

- 33 docentes universitarios de matemática formados en la Universidad Nacional de Mar del Plata. Todos ejercen actualmente su profesión en nivel universitario y 17

de ellos se desempeñan también en el nivel secundario.

- 28 docentes en formación, estudiantes de la carrera de Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

*Diseño:* Ex post facto. Se utilizó un diseño “ex post facto” prospectivo simple. Los sujetos se seleccionaron por sus valores en la variable independiente, y luego se midió la variable dependiente. La variable independiente ya ha tomado sus valores en el momento en que se inicia la investigación.

Variables en estudio: las Tablas 1 y 2 describen las variables en estudio.

Tabla 1  
*Concepciones sobre el aprendizaje*

Variable	Dimensiones	Categorías
- V(1): Concepciones sobre el aprendizaje	- Qué es aprender - Qué se aprende - Cómo se aprende - Qué y cómo se evalúa	- Teoría directa (T1) - Teoría interpretativa (T2) - Teoría constructiva (T3)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2  
*Situación académica de los sujetos participantes*

Variable	Categoría
- V(2): Situación académica del sujeto participante	- Docente Formado (1) - Docente en Formación (2)

Fuente: Elaboración propia

*Instrumento:* Cuestionario de 10 dilemas, cada uno con tres opciones de respuesta, una para cada teoría de dominio sobre el aprendizaje, de las cuales el sujeto debía escoger solo

una opción. La versión completa del cuestionario se puede ver en (Oliver, García, Villalonga, 2012) y su validación en (García, Mateos, Vilanova, 2014).

Tabla 3

*Dilemas que evalúan cada dimensión*

	Qué es aprender	Qué se aprende	Cómo se aprende	Qué y cómo se evalúa
Dilemas	D1, D2	D3, D4	D5, D6, D7	D8, D9, D10

Fuente: Elaboración propia

## Resultados. Su interpretación y análisis

### • Las concepciones en docentes formados

En las Figuras 1 y 2 se presentan los resultados correspondientes a la distribución de frecuencias para cada alternativa de respuesta (teoría directa [T1], interpretativa [T2] o constructiva [T3]), en el grupo de dilemas que conformaron cada dimensión de la variable «Concepciones sobre el aprendizaje» de los docentes formados y en formación (qué es aprender, qué se aprende, cómo se aprende, qué y cómo se evalúa).

Se observa un predominio de la teoría constructiva sobre los dos restantes, en las dimensiones: qué es aprender y qué

y cómo se aprende. Es decir, entonces, que en estos aspectos los docentes formados adoptan concepciones que se corresponden con la idea de que aprender es volver a describir la realidad, que más allá de los contenidos lo que verdaderamente importa es aprender estrategias y habilidades que permitan dar sentido a esos contenidos.

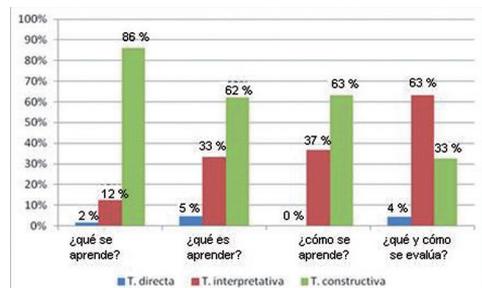


Figura 1. Concepciones de docentes formados, por dimensión (n= 33). Distribución de frecuencias en porcentajes.

Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, en el siguiente dilema:

**Con respecto al aprendizaje, algunos docentes opinan que:**

- a) *Aprender es obtener la copia del objeto, aunque algo distorsionada debido al propio proceso de aprender.*
- b) *Aprender es obtener la copia fiel de lo que se aprende.*
- c) *Aprender es recrear el objeto de aprendizaje, necesariamente transformándolo.*

Solo un docente eligió la opción a), es la evaluación, aparece el predominio mientras que el resto se inclinó por la c). de la teoría interpretativa. Por ejemplo, en Sin embargo, cuando el tema en cuestión el siguiente dilema sobre la evaluación:

**Al evaluar la resolución de un problema, lo más importante es:**

- a) *Plantearle una situación problemática nueva e, independientemente del resultado final que obtenga, comprobar que puede ponderar distintos caminos y elegir entre una variedad de estrategias para resolverlo.*
- b) *Plantearle una situación problemática similar a las trabajadas en clase y comprobar que el alumno sigue los pasos del procedimiento enseñado y llega al resultado correcto.*
- c) *Plantearle una situación problemática nueva y comprobar que es capaz de seleccionar un procedimiento adecuado para llegar al resultado correcto*

El 76 % optó por la opción c), entendiéndolo que, si bien los procesos de aprendizaje son importantes también lo es el resultado obtenido, considerado como el contenido final aprendido.

• **Las concepciones en docentes en formación**

Las concepciones asociadas a la teoría constructiva presentan una

frecuencia mayor para las dimensiones qué es aprender y qué se aprende, mientras que con respecto a cómo se aprende y a la evaluación, hay un predominio de la teoría interpretativa. Estos resultados muestran una contradicción entre sus opiniones sobre el aprendizaje y lo que se debería hacer ante una situación concreta de aula. Por ejemplo, en el siguiente dilema:

**Para que los estudiantes aprendan a aplicar los conocimientos adquiridos, lo mejor es:**

- a) *Enfrentarlos a situaciones cada vez más abiertas, donde el docente solo actúa como orientador.*
- b) *Explicarles con claridad lo que deben hacer y plantearle unas cuantas situaciones similares para que practiquen lo que se les ha enseñado.*
- c) *Explicarles con claridad cómo deben trabajar, para luego ir enfrentándolos a situaciones diferentes*

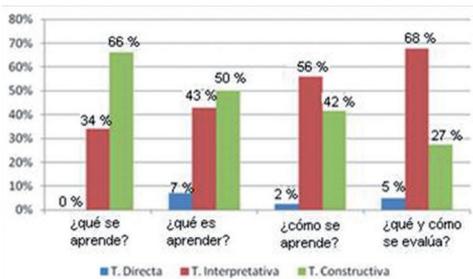


Figura 2. Concepciones de docentes en formación, por dimensión (n= 28). Distribución de frecuencias

Fuente: Elaboración propia

Los docentes en formación opinan que la función del profesor para ayudar a un estudiante a resolver un problema es similar a la del experto que conoce el camino correcto, y va adelante señalándolo, abriéndolo (opción c.), y no la de un guía que diseña y propone escenarios que faciliten la posibilidad de aprender a aprender, que sería una idea más consistente con las respuestas dadas en los dilemas que abarcan las dos primeras dimensiones.

- **Estudio comparativo de las concepciones de docentes formados con las que poseen los docentes en formación**

Se realizó un estudio estadístico del conjunto de datos que comprendió

las respuestas de los 61 sujetos que compusieron la muestra: 28 docentes en formación y 33 docentes formados. Las técnicas utilizadas para el análisis estuvieron dirigidas a caracterizar las respuestas de sujetos frente a los dilemas planteados para el estudio de las distintas dimensiones de la variable «Concepciones sobre el aprendizaje» (Ver tabla 3 presentada anteriormente). Se realizó un análisis factorial de correspondencias múltiples (ACM) y un análisis de conglomerados (clústeres) para cada dimensión.

Con la muestra de 61 individuos, se analizaron por separado las cuatro dimensiones de la variable «Concepciones sobre el aprendizaje». En cada dimensión fueron considerados como variables activas a) los dilemas que comprendía cada dimensión, cuyas modalidades fueron TD, TI, TC. Por ejemplo: para la dimensión «¿cómo se aprende?», las variables activas fueron los dilemas D5, D6 y D7; y b) la situación académica del docente, cuyas modalidades fueron la condición de ser docente en formación (estudiante) o de ser docente formado (docente).

- **Dimensión: ¿qué es aprender?**

Esta dimensión, compuesta por los dilemas 1 y 2, explica el 85 % de la varianza total con tres factores. Una vez realizado este análisis, las respuestas obtenidas por medio del cuestionario se agruparon en tres conjuntos homogéneos (clases). La clasificación jerárquica se muestra en el dendograma de la Figura 3.

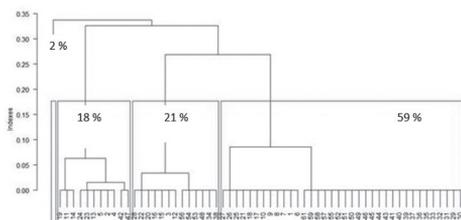


Figura 3: Dendograma correspondiente a ¿qué es aprender?

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se detalla la caracterización de las clases en función de los dilemas D1 y D2 y las modalidades obtenidas, es decir:

- Si la respuesta fue brindada por un docente formado (docente) o un docente en formación (estudiante)
- El valor de la respuesta dada a los dilemas que se indica con “a” si la concepción corresponde a la T1; con “b”, si corresponde a la T2, y con “c”, si corresponde a la T3.

Para la descripción de cada una de las clases en este tipo de tabla se considera, primero, la relación modalidad/clase, la cual permite saber cuáles son las modalidades características de cada

clase; segundo, los resultados de la relación clase/modalidad para dar cuenta de cuántos individuos de aquellos que eligen la modalidad en la muestra tomada pertenecen a la clase. La interpretación de los porcentajes marcados con \* y \*\* de la tabla 4 es la siguiente:

Del total de 33 docentes formados encuestados, el 72,7\*% (24 docentes) se encuentran en la clase 1 (relación: Clase/Modalidad); además el 66,67\*\*% (24 de los 36 individuos de la clase 1 tienen la modalidad de docentes formados (relación: Modalidad/Clase). En el caso de las clases donde no aparece la condición, por ejemplo en la clase 2, se debe interpretar que no se distinguen las respuestas dadas por los docentes formados de las que dieron los docentes en formación.

### **Análisis de resultados: ¿qué es aprender?**

Con respecto a qué es aprender, los resultados indican que las concepciones de los sujetos encuestados se pueden describir en torno a tres clases principales: una clase (clase 1) formada fundamentalmente por docentes que se inclinan por las opciones que se corresponden con la teoría constructiva del aprendizaje, tanto respecto de lo que significa aprender como de la función de las ideas previas en el proceso de aprendizaje (dilemas 1 y 2, respectivamente); una clase (clase 2), en la que no se distinguen las respuestas dadas por los docentes formados de las que dieron los docentes en formación,

en la que los sujetos se caracterizan por elegir la teoría interpretativa cuando se les consulta sobre la función de las ideas previas en el proceso de aprendizaje, y,

por último, una tercera clase formada fundamentalmente por docentes en formación, que optan por la visión interpretativa del dilema 1.

Tabla 4

*Caracterización de las clases para la dimensión ¿qué es aprender? (dilemas 1 y 2)*

<b>CLASE 1 (59 %) - 36 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D2=c	81,8	100
D1=c	72	100
Docente	72,7*	66,7**
<b>CLASE 2 (21 %)- 13 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D2=b	81,2	100
<b>CLASE 3 (18 %)- 11 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D1=b	100	100
Estudiante	32,1	81,8

Fuente: Elaboración propia

En función de las clases obtenidas, se puede decir que:

- La mayor parte de los docentes (72,7 %), es decir, 24 docentes, asumen que aprender implica siempre redescubrir el objeto de aprendizaje. Es decir, el propio acto de aprehender información hace que esta sufra modificaciones. A su vez, entienden que aprender es explicitar las propias ideas previas en torno a un concepto, para luego construir nuevos significados a partir de ellas. Estas dos posiciones muestran una visión constructiva del estudiante, con un relativismo moderado respecto de la posibilidad
- de incorporar información fiel y un aprendizaje centrado en el estudiante, que amplía y reescribe sus propias representaciones durante el aprendizaje.
- El 21 % de los docentes formados y docentes en formación (clase 2, formada por 13 individuos), piensa que revisar las ideas previas de los estudiantes es una tarea importante para el docente, lo que muestra una visión interpretativa del aprendizaje. Desde esta perspectiva, la clase está dirigida por el profesor que asume un estudiante activo, pero esa actividad se da siempre desde la perspectiva del docente.

- Por último, el 32,1 % de los docentes en formación (9 estudiantes) cree que si bien la información puede modificarse al ser incorporada en el acto de aprender, se debería intentar que esa modificación sea mínima, de tal manera que se la distorsione lo menos posible. Desde esta postura, se asume que hay una información que se va a incorporar en torno a un tema. Esta información es la mejor, y, por lo tanto, hay que aspirar a ella. Lo anterior muestra una visión realista crítica desde un punto de vista epistemológico.
- **Dimensión: ¿qué se aprende?**

Esta dimensión, compuesta por los dilemas 3 y 4, explica el 88.70 % de la varianza total con cuatro factores. Una vez realizado este análisis, las respuestas se agruparon en cuatro clases.

La clasificación jerárquica se muestra en el dendograma de la Figura 4:

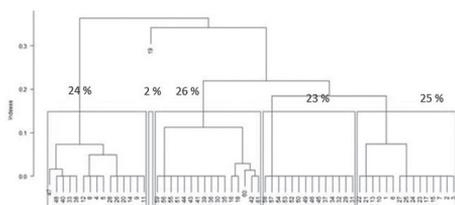


Figura 4: Dendograma correspondiente a ¿qué se aprende?

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se detalla la caracterización de las clases en función

de los dilemas y el valor de la categoría correspondiente.

### **Análisis de resultados: ¿qué se aprende?**

Con respecto a qué se aprende, los resultados indican que las concepciones de los sujetos encuestados se pueden describir en torno a cuatro clases principales: una clase (clase 1) formada fundamentalmente por 15 docentes en formación que se inclinan por la opción que se corresponde con la teoría constructiva del aprendizaje en el dilema 4; una clase (clase 2), en la que no se distinguen las respuestas dadas por los docentes formados de las que dieron los docentes en formación, en la que los sujetos se caracterizan por elegir la teoría interpretativa cuando se los consulta sobre los principales objetivos de la asignatura (dilema 4), una tercera clase, formada fundamentalmente por docentes formados que optan por la visión interpretativa respecto de la extensión de los programas (dilema 3), así como por la teoría directa en el dilema 4, y, finalmente, una cuarta clase, formada principalmente por docentes que se inclinan por la teoría constructiva tanto cuando se los consulta sobre la extensión de los programas, como sobre los principales objetivos de su asignatura (dilemas 3 y 4).

En función de las clases obtenidas, se puede decir que:

Tabla 5

*Caracterización de las clases para la dimensión ¿qué se aprende? (dilemas 3 y 4)*

<b>CLASE 1 (25 %) - 15 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
Estudiante	53,6	100
D4=c	37,5	100
<b>CLASE 2 (24%)- 15 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D4=b	100	100
<b>CLASE 3 (26%)- 16 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D3=b	48,4	93,8
D4=a	83,3	31,2
Docente	42,4	87,5
<b>CLASE 4 (23%)- 14 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D3=c	48,3	100
D4=c	35	100
Docente	43,4	100

Fuente: Elaboración propia

- Aproximadamente la mitad de los docentes en formación (53,6 %) considera que el objetivo principal de una asignatura debería ser procurar que los estudiantes desarrollen estrategias que les permitan asignarle significado a lo que aprenden, aunque esto implique dejar de lado algunos contenidos.
- Con respecto a los docentes formados, sus concepciones están divididas. Por un lado, los docentes que componen la clase 4, y que constituyen el 43,4 % del total de docentes formados en la muestra, piensan que el principal objetivo de una asignatura es lograr que los estudiantes construyan significados, más que incorporar información aislada y yuxtapuesta, y que para lograr estos objetivos se deben seleccionar los contenidos más adecuados para que los estudiantes razonen y desarrollen estrategias de aprendizaje, debido a que perseguir este tipo de objetivos requiere un trabajo en mayor profundidad de cada tema. Por otro lado, el 42,4 % de docentes que componen la clase 3 consideran que el objetivo principal de una asignatura es procurar que los estudiantes

adquieran todos los conocimientos básicos fundamentales, y esperar que, con el tiempo, logren darles significado. Para esto, procuran enseñar todos los contenidos que surgen de la lógica de la disciplina, sin descuidar que los estudiantes razonen y comprendan lo más posible.

- Por último, un grupo formado tanto por docentes formados como en formación, y que constituye el 24 % del total de la muestra (clase 2), asume una posición interpretativa del aprendizaje respecto de los objetivos de la asignatura, ya que, por un lado, tienen presente la construcción de significados por parte del estudiante, pero siguen considerando que hay un norte, un conjunto de información que es necesario transmitir y que no se puede resignar en función de una mejor elaboración del estudiante. Es una mirada propedéutica del aprendizaje, donde lo que se valora es la presentación de los contenidos del programa, por encima de la comprobación del aprendizaje significativo de estos contenidos.

- **Dimensión: ¿cómo se aprende?**

Esta dimensión, a través de los dilemas 5, 6 y 7, explica el 88,84 % de la varianza total con dos factores. Una vez realizado este análisis, las

respuestas obtenidas por medio de este cuestionario se agruparon en dos clases. La clasificación jerárquica se muestra en el dendograma de la Figura 5:

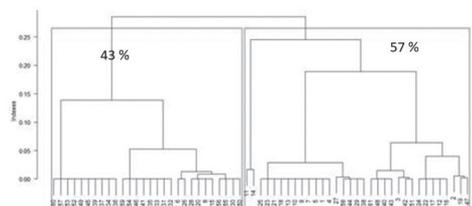


Figura 5: Dendograma correspondiente a ¿cómo se aprende?

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se detalla la caracterización de las clases en función de los dilemas y el valor de la categoría correspondiente.

### **Análisis de resultados: ¿cómo se aprende?**

Con respecto a cómo se aprende, los resultados indican que las concepciones de los sujetos encuestados se pueden describir en torno a dos clases: una clase (clase 1) formada fundamentalmente por docentes en formación que se inclinan por la opción que se corresponde con la teoría interpretativa del aprendizaje en los dilema 5, 6 y 7 y una clase (clase 2) formada fundamentalmente por docentes que optan por la visión constructiva respecto de los mismos dilemas.

En función de las clases obtenidas, se puede decir que:

Tabla 6

*Caracterización de las clases para la dimensión ¿cómo se aprende? (dilemas 5, 6 y 7)*

<b>CLASE 1 (57 %)- 35 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D7=b	87,1	77,1
D6=b	100	45,7
D5=b	73,7	80
Estudiantes	85,7	68,6
<b>CLASE 2 (43%)- 26 individuos</b>		
D7=c	73,3	84,6
D6=c	57,8	100
D5=c	76,2	61,5
Docente	66,7	84,6

Fuente: Elaboración propia

- La mayor parte de los docentes en formación (85,7 %) considera que la mejor manera de aprender consiste en que el profesor explique el tema abriéndolo a la reflexión de los estudiantes, siempre desde su perspectiva y en la medida que el tema lo permita. A su vez, para resolver situaciones y aplicar los conocimientos adquiridos, asumen que lo mejor es que el docente muestre un ejemplo y luego los vaya enfrentando a nuevas situaciones; es decir, que el estudiante trabaje, pero con el docente como guía y modelo. Por último, en cuanto a los libros de texto, piensan que lo mejor es utilizar uno como el principal material, y permitirse complementar esa información con otras fuentes.
- Por otro lado, la mayor parte de los docentes formados difieren de los que están en formación, ya que muestran una visión más constructiva del aprendizaje, y no

conciben al docente como experto modelo. Así pues, le conceden el centro del aprendizaje al estudiante, y fomentan el contraste de diferentes opiniones, no utilizando un libro como guía, sino dándole el mismo peso a todas las fuentes de información disponibles, con lo que adoptan una clara visión relativista, desde el punto de vista epistemológico.

- **Dimensión: ¿qué y cómo se evalúa?**

Esta dimensión, a través de los dilemas 8, 9 y 10, explica el 87,15 % de la varianza total con cuatro factores.

Una vez realizado este análisis, las respuestas obtenidas por medio de este cuestionario se agruparon en cuatro clases. Las respuestas dadas por los sujetos 3 y 22 se consideran datos atípicos. La clasificación jerárquica se muestra en el dendograma de la Figura 6:

Tabla 7

Caracterización de las clases para la dimensión ¿qué y cómo se evalúa? (dilemas 8, 9 y 10)

<b>CLASE 1 (44.26%) - 27 individuos</b>		
<i>Modalidad (Valorización)</i>	<i>Clase/Modalidad</i>	<i>Modalidad/Clase</i>
D9=c	76,67	85,19
D8=b	56,25	100
D10=c	75	55,56
<b>CLASE 2 (34.43%) - 21 individuos</b>		
D9=b	70	100
D10=b	50	95,4
D8=b	43,75	100
<b>CLASE 3 (9.84 %) - 6 individuos</b>		
D8=c	100	100
<b>CLASE 4 (11.48%) - 7 individuos</b>		
D8=a	100	100

Fuente: Elaboración propia

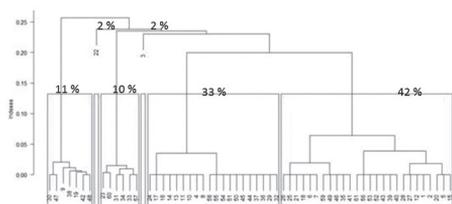


Figura 6: Dendrograma correspondiente a ¿qué y cómo se evalúa?

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se detalla la caracterización de las cuatro clases en función de los dilemas y el valor de la categoría correspondiente.

### **Análisis de resultados: ¿qué y cómo se evalúa?**

Con respecto a qué y cómo se evalúa, los resultados indican que las concepciones de los sujetos encuestados

se pueden describir en torno a dos clases principales en las que no se distinguen las respuestas dadas por los docentes formados de las que dieron los docentes en formación. Una de ellas, (clase 1) en la que los sujetos que la componen responden de manera constructiva en los dilemas 9 y 10, y en la opción interpretativa en el dilema 8. Otra clase (clase 2) caracterizada porque los sujetos que la componen responden en la opción interpretativa en los tres dilemas que conforman la dimensión.

En función de las clases obtenidas, se puede decir que:

- Con respecto a “qué se evalúa” (dilema 8), la mayor parte de los sujetos (más del 78 % si se tienen en cuenta las dos clases) posee

una visión interpretativa de la evaluación; es decir, entienden que se debe evaluar tanto las capacidades desarrolladas como la cantidad de información incorporada. Esto implica una visión formativa pero también normativa de la evaluación, de tal manera que esta forme parte del proceso de aprendizaje, pero también permita establecer un criterio de aproximación a una meta final igualitaria para todos los estudiantes, e impere una visión realista del conocimiento.

- Con respecto a “cómo se evalúa”, dilemas 9 y 10, los resultados muestran que las concepciones se dividen entre aquellos que poseen una visión constructiva de la evaluación y los que se inclinan por una concepción interpretativa. Es decir, entonces, que las concepciones están divididas entre los que piensan que se deben evaluar los procesos de manera tal que se pondere el progreso de los estudiantes en su propio aprendizaje y la forma en que el enfoque de enseñanza implementado por el docente ha contribuido a que este progreso se produzca, y los que consideran que si bien estos dos aspectos son importantes, no se debe descuidar el prestar atención también a la necesidad de calificar y, por lo tanto, a incorporar en la evaluación aspectos que permitan medir a partir de un parámetro válido para todos.

## Conclusiones

Más allá de la diferencia encontrada en torno a una mayor cohesión en las concepciones de los docentes formados respecto de los docentes en formación, en general se observa que en los dilemas vinculados a qué es aprender y qué se aprende, en ambos grupos predominan las concepciones constructivas, y no se encuentran diferencias significativas. Estos dilemas coinciden en que los planteamientos son más directos, y se podría pensar que indagan las concepciones más explícitas ya que tienen un mayor carácter verbal. Por otro lado, en los dilemas vinculados al cómo se aprende y a la evaluación, más ligados a lo procedimental, de rasgos más cercanos a lo implícito, en ambos grupos predominan las concepciones interpretativas, lo que confirma esta dicotomía presente entre el saber decir y el saber hacer. Esto muestra que las teorías defendidas por los investigadores actuales en didáctica de las ciencias e incluso las ideas explícitamente mantenidas por los profesores (saber decir) no se han trasladado en la misma medida a las prácticas en el aula (saber hacer) (Pozo et al., 2006).

Con respecto a la comparación de las concepciones de docentes formados y en formación, los resultados obtenidos muestran que esas son similares en tres de las cuatro dimensiones estudiadas, lo que aportaría evidencia empírica a la idea de que las concepciones de los

sujetos se conforman por procedimientos de aprendizaje asociativo, de carácter implícito en escenarios compartidos. Los docentes formados van conformando las concepciones de los docentes en formación a través de su actuación profesional.

La dimensión cómo se aprende es la que mejor explica las diferencias entre sus concepciones. Hay una clara distinción entre ambos grupos, los docentes formados eligen las concepciones constructivas, mientras que los docentes en formación optan por las visiones interpretativas del aprendizaje. Esto está mostrando un serio problema, si se tiene en cuenta que gran parte de los docentes que conforman la muestra han sido los que han formado o están formando a los estudiantes participantes del estudio. Mientras que el docente cree estar transmitiendo una idea constructiva del aprendizaje, el futuro docente no lo está recibiendo así, posiblemente debido a las estrategias de enseñanza a la que ha sido expuesto.

### **Implicaciones para la formación del profesorado universitario**

Con respecto a la manera en que se enseña matemática en las aulas, si bien es cierto que los estudiantes de profesorado cuentan con unas cuantas asignaturas relacionadas con su formación profesional, las características de las

clases dadas por ellos durante su período de residencia parecieran indicar que aún persisten en ellos sus concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza adquiridas más como resultado del fruto de su experiencia como estudiantes, que como consecuencia de la formación académica recibida (sus teorías implícitas). Es por ello que en la formación de profesores de matemática se deben tener en cuenta los antecedentes escolares de los estudiantes y sus concepciones, para generar espacios para la reflexión y explicitación de los antecedentes y las concepciones.

En este sentido, autores como Perafán y Adúriz-Bravo (2002), señalan que un docente es incuestionablemente un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de desarrollo profesional; es decir, posee un tipo de conocimiento profesional particular y peculiar que implica un entramado de concepciones epistemológicas que condicionan y determinan, en gran medida, su acción educativa.

Creemos que los cambios curriculares orientados a la formación de profesionales de calidad deben exigir reorientar la actuación educativa en el aula universitaria, especialmente desde la reflexión en la acción, con el propósito de favorecer espacios de desarrollo profesional que contribuyan a resignificar la acción docente en el aula universitaria, sobre todo si asumimos

que la comprensión teórica de lo que se hace puede contribuir a mejorar el acto educativo; en definitiva, consiste en que el docente sea consciente de esto y, por lo tanto, sea capaz de tomar decisiones para autorregular su acción.

### Referencias bibliográficas

- Bruner, J. S. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor
- Dodera, M.; Burrioni, E.; Lázaro, M.; Piacentini, B. (2007). *Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática*. Disponible en <http://www.soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>
- García, M.B.; Mateos, M. Vilanova, S: (2014). Cuestionario de dilemas para indagar concepciones sobre el aprendizaje en docentes universitarios. *Revista Docencia Universitaria*, volumen 15, 103-120.
- Gil Cuadra, F. y Rico Romero, L. (2003) Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), 27-47
- Gómez Chacón (2000). *Creencias en educación matemática*. Narcea. España
- Hofer, B y Pintrich, P. (Ed.) (2002) *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 389-415.
- Hofer, B. (2004) Epistemological Understanding as a Metacognitive Process: Thinking Aloud During Online Searching. *Educational Psychologist*, 39(1), 43-55.
- Kember, D. y Gow, L. (1994). Orientations to Teaching and Their Effect on the Quality of Student Learning. *Journal of Higher Education*, 65 (1), 58-74.

- Martínez Fernández, R. (2007). *Concepción de aprendizaje y estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios de psicología*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Moreno, M. y Azcárate Giménez, C. (2003) Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias*, 2003, 21 (2), 265-280.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74.
- Northcote, M. (2009) Educational Beliefs of Higher Education Teachers and Students: Implications for Teacher Education. *Australian Journal of Teacher Education*, vol 34, 3; 60-81.
- Northcote, M. (2009) Educational Beliefs of Higher Education Teachers and Students: Implications for Teacher Education. *Australian Journal of Teacher Education*, vol 34, 3; 60-81.
- Oliver, M.; García, M. B. y Villalonga, P. (2012). *Docentes de matemática formados y en formación. Algunos resultados sobre sus concepciones-* III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, U. N. de La Plata.
- Perafán, G.A. y A. Adúriz-Bravo (2002). Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales (pp. 127-139). Santafé de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Pozo, J. I.; Scheuer, N. (2000). *Las concepciones sobre el aprendizaje como teorías implícitas*. En J. I. Pozo y C. Monereo (coords.), *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana.

- Pozo, J.I., Scheuer, N., Mateos, M. y Pérez Echeverría, M.P. (2006). *Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza*. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M.P.
- Sandoval, W.A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education* 89 (4): 634-656
- Schraw, G. (2010). *Review Article* Conceptual Integration and Measurement of Epistemological and Ontological Beliefs in Educational Research. Volume 2013, Article ID 327680, 19.
- Schraw, G. 2013. Conceptual Integration and Measurement of Epistemological and Ontological Beliefs in Educational Research Hindawi Publishing Corporation ISRN Education. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1155/2013/327680>
- Trigwell, K. y Prosser, M. (2004). Development and Use of the Approaches to Teaching Inventory. *Educational Psychology Review*, 16, 4