

DOCENTES DE MATEMÁTICA FORMADOS Y EN FORMACIÓN ALGUNOS RESULTADOS SOBRE SUS CONCEPCIONES

OLIVER, MARÍA I.¹; GARCÍA, MARÍA B.¹; VILLALONGA, P.²

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

²Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.

moliver@mdp.edu.ar bagarcia@mdp.edu.ar pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo describe las concepciones sobre el aprendizaje en docentes universitarios de matemática formados y en formación. Con un diseño ex post facto se indagaron las concepciones de los sujetos respecto de *qué es aprender*, *qué se aprende*, *cómo se aprende* y *qué y cómo se evalúa*, utilizando para ello un cuestionario de dilemas. Los resultados muestran que tanto en el caso de los docentes formados como en formación, predomina la teoría constructiva en los aspectos relacionados a *qué se aprende* y *qué es aprender*. Respecto de *qué y cómo se evalúa*, predomina la teoría interpretativa. En relación a *cómo se aprende*, mientras que en los docentes formados predomina la teoría constructiva, en los docentes en formación, predomina la teoría interpretativa.

Palabras clave: docentes formados, en formación, matemática, concepciones.

INTRODUCCIÓN

Se entiende como concepciones sobre el aprendizaje a aquellas ideas de carácter más bien intuitivo, que los sujetos poseen respecto de los procesos, las condiciones y los resultados involucrados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Para el caso particular de la Matemática, Gómez Chacón (2000), las caracteriza como uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las Matemáticas y su aprendizaje, entendiéndolas, por tanto, en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor. Esta característica implícita y subjetiva de las concepciones ha sido puesta en evidencia por diferentes investigaciones realizadas hasta el momento en torno al tema, que sugieren que la mayoría de los individuos tienen ideas o creencias sobre lo que es aprender y enseñar que muchas veces son independientes de la instrucción formal recibida (Porlan et al., 1998; Strauss y Shilony, 1994).

En función de lo expuesto, se optó por estudiar a las concepciones desde el marco teórico de las teorías implícitas (Rodrigo *et al.*, 1993), particularmente se tomó como guía la propuesta de Pozo y Scheuer (2000) quienes interpretan a las concepciones sobre el aprendizaje bajo este marco teórico y las definen como representaciones establecidas en la estructura cognitiva en el nivel de las teorías de dominio, es decir, posiciones asociadas con representaciones no verbalizables pero localizables en la estructura cognitiva, lo que les da cierto carácter teórico, es decir, cierta estabilidad. Formadas a partir de un cuerpo de representaciones sobre una determinada área del conocimiento, las teorías de dominio determinan las concepciones que activará cada sujeto en función de las demandas de la tarea a resolver, brindando las características invariantes de los modelos mentales activados en diferentes contextos.

Desde esta perspectiva, existen tres *teorías de dominio* en relación a las concepciones sobre el aprendizaje: la *teoría directa*, la *interpretativa* y la *constructiva*. Rasgos de cada una de ellas, pueden ser analizados a través de tres componentes o factores: (a) lo que se aprende (resultados o contenidos del aprendizaje), (b) cómo se aprende (los procesos implicados en esa adquisición) y (c) las condiciones en las que tiene lugar dicho aprendizaje (variables externas). Sintéticamente, se describen estos rasgos en las *Figuras. 1, 2 y 3*

Teoría directa

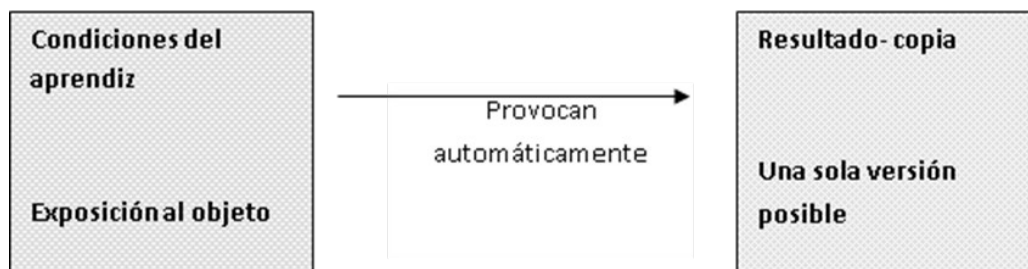


Figura 1. Rasgos de la Teoría Directa

Teoría interpretativa

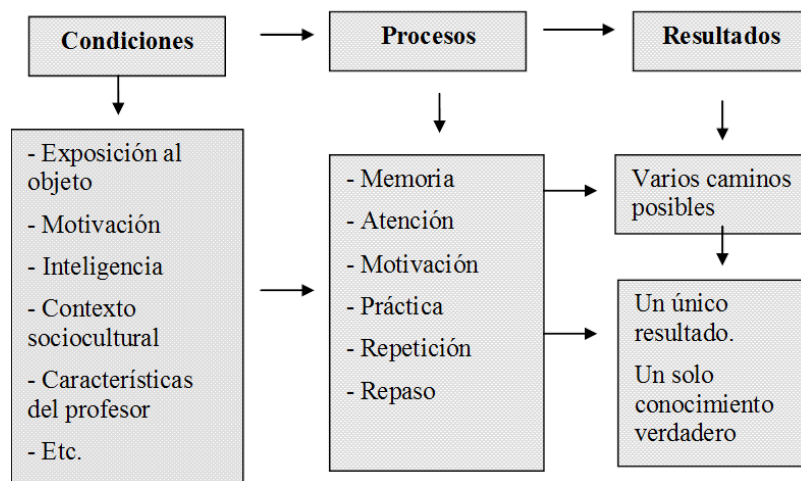


Figura 2. Rasgos de la Teoría Interpretativa

Teoría constructiva

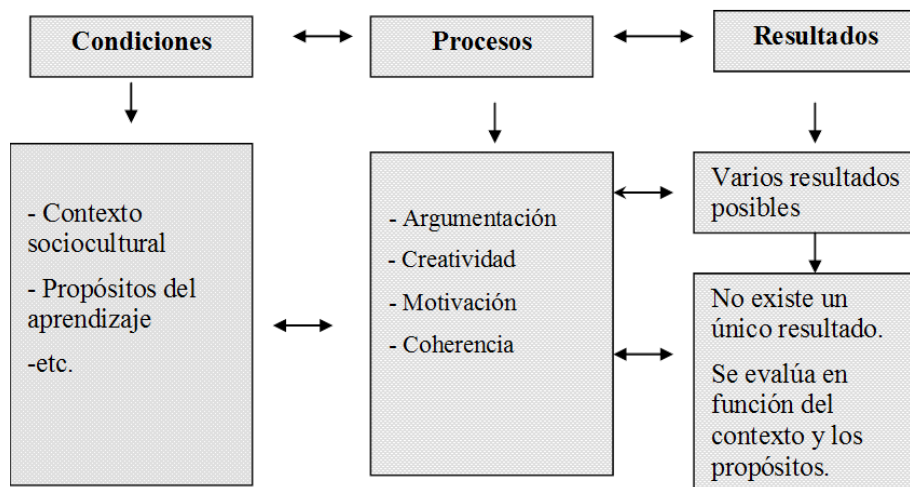


Figura 3. Rasgos de la Teoría Constructiva

DESARROLLO

El presente trabajo forma parte del trabajo de tesis “*Las concepciones sobre el aprendizaje de los profesores universitarios de matemática formados y en formación. Un estudio comparativo*”.

La organización del proyecto propone la realización de tres estudios, en cada caso:

- 1- la evaluación de las concepciones sobre el aprendizaje de los docentes formados
- 2- la evaluación de las concepciones sobre el aprendizaje de los docentes en formación y

3- la realización de un análisis comparativo de las mismas.

Se presentan, en este artículo, los resultados correspondientes a los ítems 1 y 2.

Para analizar los aspectos señalados en los dos primeros ítems, se seleccionó una muestra de 28 estudiantes del profesorado en Matemática de la UNMDP tomando como criterio, que hayan cursado al menos una asignatura del ciclo pedagógico y a 33 docentes, todos en ejercicio y con desempeño de tareas en el nivel universitario.

En ambos grupos se utilizó un instrumento previamente adaptado y validado (García y Vilanova, 2008) que consta de diez dilemas y que se expone en el anexo.

A continuación se detalla qué aspectos de las concepciones *sobre aprendizaje* pretenden evaluar en cada uno de los dilemas:

1- Concepciones con respecto a *qué es aprender*

1.1- Noción de aprendizaje (*dilema n°1*)

1.2- Función (relevancia) de las ideas previas en el aprendizaje (*dilema n°2*)

2- Concepciones con respecto a *qué se aprende*

2.1- Contenidos del aprendizaje (*dilema n°3*)

2.2- Objetivos del aprendizaje (*dilema n°4*)

3- Concepciones con respecto a *cómo se aprende (recursos y estrategias)*

3.1- Estrategias de intervención docente (frente a una tarea) (*dilema n°5*)

3.2: Estrategias de intervención docente (respecto de la presentación de la información) (*dilema n°6*).

3.4: Recursos materiales (libro de texto) (*dilema n°7*)

4- Concepciones respecto a *qué y cómo se evalúa lo aprendido*

4.1- Qué se debe evaluar (*dilema n°8*)

4.2- Cómo se debe evaluar (*dilema n°9*)

4.3- Condiciones en las que se debe realizar una evaluación (*dilema n°10*).

Se realizó un estudio descriptivo y correlacional con un diseño ex post facto prospectivo.

Siguiendo estos principios en esta investigación se consideraron como:

Unidades de análisis:

1- Respuesta al ítem del cuestionario dada por el docente formado.

2- Respuesta al ítem del cuestionario dada por el docente en formación

Variable en estudio: Concepción sobre el aprendizaje.

Definición conceptual: ideas, de carácter más bien intuitivo, que los sujetos poseen respecto de los procesos, las condiciones y los resultados involucrados en la enseñanza y el aprendizaje.

A esta variable se le estudiarán cuatro **dimensiones** denominadas: qué es aprender, qué se aprende, cómo se aprende y qué y cómo se evalúa lo aprendido.

Para analizar la dimensión “qué es aprender” se estudiarán dos **subdimensiones**: Noción de aprendizaje, *dilemas n° 1* y Función (relevancia) de las ideas previas en el aprendizaje, *dilemas n° 2*

Procediendo de manera similar se determinaron las **subdimensiones** de las dimensiones “qué se aprende”, “cómo se aprende” y “qué y cómo se evalúa lo aprendido”

La Tabla 1 presenta el sistema general de dimensiones con que se abordó este estudio.

Variable	Dimensión	Subdimensión
Concepción sobre el aprendizaje	Qué es aprender	Concepto de aprendizaje
		Relevancia de las ideas previas en el aprendizaje
	Qué se aprende	Contenidos del aprendizaje
		Objetivos del aprendizaje
	Cómo se aprende	Estrategias de intervención docente (frente a una tarea)
		Estrategias de intervención docente (respecto de la presentación de la información)
		Recursos materiales (libro de texto)
	Qué y cómo se evalúa lo aprendido	Qué se debe evaluar
		Cómo se debe evaluar
		Condiciones en las que se debe realizar una evaluación

Tabla 1: Sistema general de dimensiones con que se abordó este estudio de la variable Concepción sobre el aprendizaje

En la Tabla 2 se presenta a modo de ejemplo la definición operacional de la dimensión “qué es aprender”. Las otras dimensiones se definieron operacionalmente de manera similar.

Variable	Dimensión	Subdimensión	Indicador
Concepción sobre el aprendizaje	Qué es aprender	Concepto de aprendizaje	0: respuesta corresponde concepción de T. directa
			1: respuesta corresponde concepción de T. interpretativa
			2: respuesta corresponde concepción de T. constructiva
			0: respuesta corresponde concepción de T. directa

		Relevancia de las ideas previas en el aprendizaje	1: respuesta corresponde concepción de T. interpretativa
			2: respuesta corresponde concepción de T. constructiva

Tabla 2: Definición operacional de la dimensión “qué es aprender”

RESULTADOS

Un primer análisis descriptivo general (Figura 4), muestra que las concepciones de docentes formados y en formación se pueden encuadrar dentro de las teorías interpretativa y constructiva del aprendizaje. Si bien las diferencias entre los porcentajes de concepciones correspondientes a cada teoría no parecen ser significativas, es interesante observar que en el caso de los docentes formados, la opción más elegida corresponde a la teoría constructiva mientras que en los docentes en formación es mayor el porcentaje que opta por la teoría interpretativa.

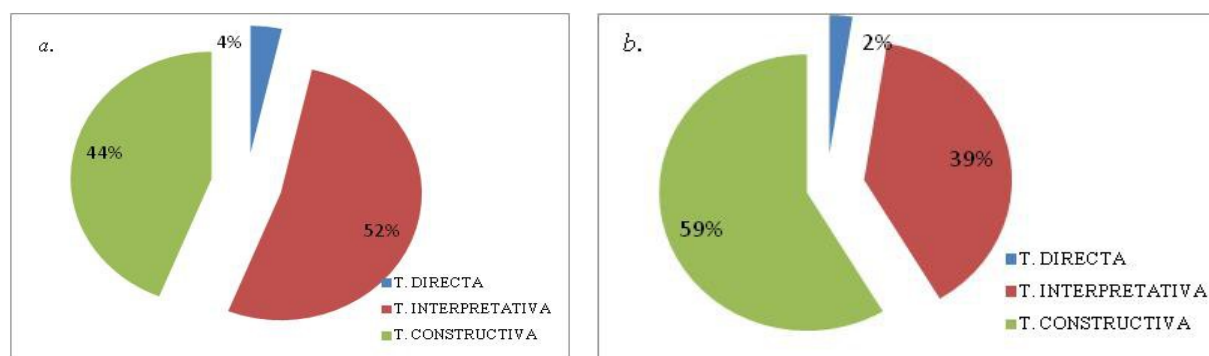


Figura 4: Concepciones. a: Docentes en formación. b: Docentes formados

Análisis de las concepciones en cada dilema:

Según lo observado en la Figura 5, en el caso de los docentes en formación sólo en cuatro, de los diez dilemas que tiene el cuestionario, se observa mayor porcentaje de opciones por la teoría constructiva. Cabe destacar que estos dilemas (1, 2, 4 y 6) consisten en meta-reflexiones sobre el aprendizaje. En el resto de los dilemas, la opción más elegida corresponde a la teoría interpretativa.

En el caso particular del dilema 5, relacionado con las estrategias a seguir para que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos, el predominio de la teoría interpretativa está en línea con lo destacado por Barrantes (2008), quien sugiere que en general, no se utiliza la resolución de problemas en matemática como un medio para que los estudiantes construyan conocimiento, sino más bien se entiende al problema como un ejercicio de verificación de conocimiento.

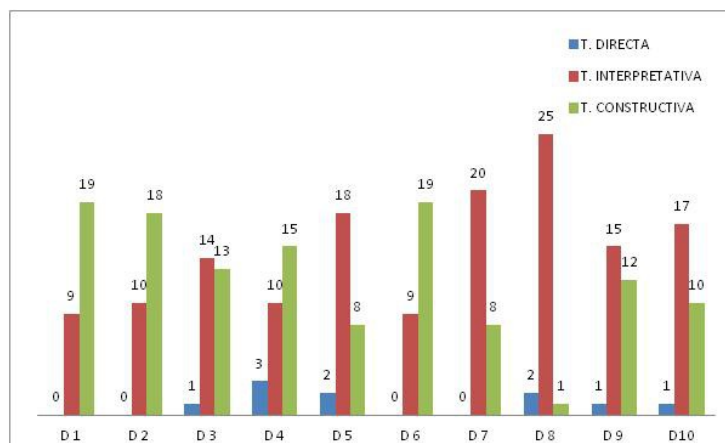


Figura 5. Concepciones, por dilema, de docentes en formación

De los diez dilemas que tiene el cuestionario, se observa que en seis de ellos es mayor el porcentaje de opciones por la teoría constructiva (Figura 6). En los dilemas 3, 5, 8 y 10 los docentes optan mayormente por la teoría interpretativa. Vale la pena destacar que estos últimos se refieren a cuestiones más relacionadas con la tarea del aula.

Este resultado aporta evidencia empírica a los enunciado por (Moreno y Azcárate, 2003) respecto del continuo “vaivén” entre las concepciones de los docentes de matemática y la realidad impuesta por la materia, el tiempo y los propios estudiantes que les induce a planteamientos más instrumentalistas

Un primer análisis muy general, permite observar que hay cuatro dilemas (1, 2, 4 y 6) en los que docentes formados y en formación optan mayormente por la teoría constructiva.

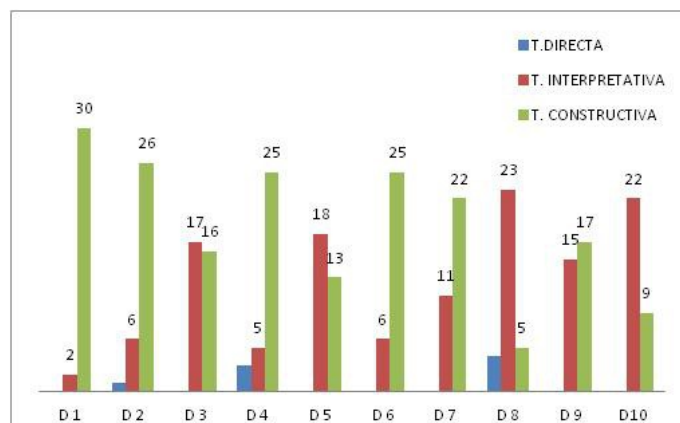


Figura 6. Concepciones, por dilema, de docentes formados

Análisis por dimensión

Por último, a modo de analizar mejor lo mostrado en los dos gráficos precedentes, se muestran en la Figura 7, los correspondientes a las concepciones por dimensión.

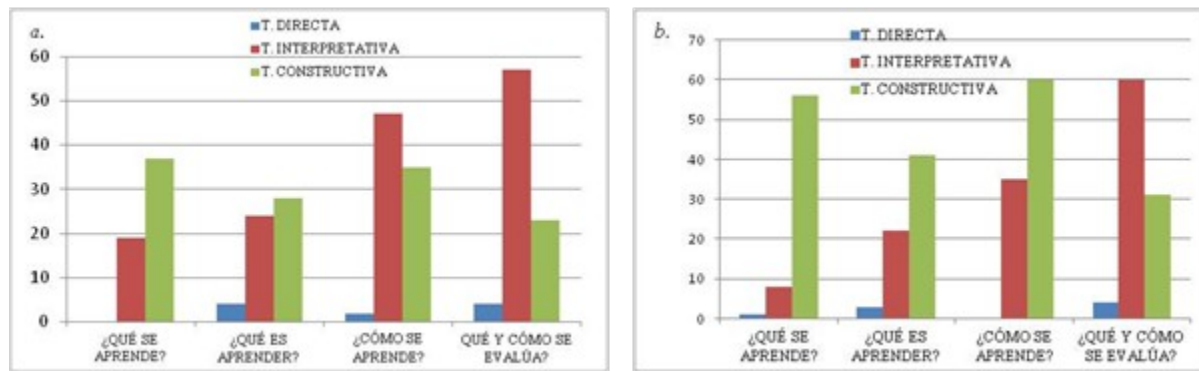


Figura 7. Concepciones por dimensión. a: Docentes en formación. b: Docentes formados.

Los resultados muestran que:

- En docentes formados y en formación, predomina la teoría constructiva en los aspectos relacionados con qué se aprende y qué es aprender (Figura 7). Respecto de qué y cómo se evalúa, predomina la teoría interpretativa. Este resultado, en el caso de los estudiantes, estaría en línea con lo que expresa Ernest (1994, citado por Flores Martínez) respecto que abogan por que el alumno participe más en clase, pero la razón de esta mayor actividad del aprendiz no está relacionada para los futuros profesores con la forma de construir el conocimiento matemático y las características de este conocimiento sino que se basa en criterios de eficacia en la transmisión y en un principio activista romántico, lo que sitúa al grupo en un constructivismo ingenuo.
- Con respecto a cómo se aprende, mientras que en los docentes formados predomina la teoría constructiva, en los docentes en formación, predomina la teoría interpretativa.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que se consultó a los docentes a través de dilemas, es decir de manera indirecta y observando que en aquellos dilemas que se relacionan de manera más cercana a acciones concretas de aula, predomina la teoría interpretativa, podríamos concluir que es ésta teoría sobre el aprendizaje la que interpreta mejor a las concepciones de docentes formados y en formación. Esto podría explicar en parte la diferencia encontrada entre las opiniones de los docentes formados y en formación respecto de cómo se enseña. Posiblemente los primeros respondan en función de un deseo y los otros están contando lo que perciben como alumnos. En este sentido Gómez Chacón (2006) expresa que el funcionamiento del profesor y el estilo instruccional en el aula, no tienen la consiguiente repercusión en las creencias del alumno. De todas maneras, es una hipótesis a confirmar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrantes, H. (2008). Creencias sobre las matemáticas en estudiantes de la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. Año 3 45-69

Flores Martínez, P. (1998). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Cartuja. Universidad de Granada.

García, M. y Vilanova, S. (2008) Diseño y validación de un instrumento para analizar concepciones implícitas sobre el aprendizaje en profesores de matemática en formación. *REIEC. Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Núcleo de Investigación en Educación, Ciencia y Tecnología, UNICEN, ISSN: 1850-6666, Argentina, vol. 3, pp 27-34

Gómez-Chacón, I; Op'T Ende, P. y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias*, 24(3), 309–324

Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

Moreno Moreno, M y Azcárate Gimenez, C. (2003): Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. Investigación didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.

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.

Porlán Ariza, R.; Rivero García, A. y Martín del Pozo, R. (1998) Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.

Rodrigo, M. J.; Rodríguez, A.; Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación desde el conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.

Strauss, S. y Shilony, T. (1994) Teachers models of children's minds and learning. En L.A. Hirschfeld y S.A. Gelman (Eds.) (455-473). *Mapping the mind. Domain specificity in cognition and culture*, Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.

ANEXO

Cuestionario a docentes formados y en formación

CONCEPCIONES SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA

1. 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.

2. Con respecto a las ideas previas de los alumnos, las principales opiniones fueron:

- a) Son importantes fundamentalmente para el alumno, porque conocerlas le permite reflexionar sobre sus propias ideas, contrastarlas con los modelos científicos y construir a partir de ellas su nuevo aprendizaje.
- b) No es demasiado importante conocerlas, porque van a ser reemplazadas por los nuevos contenidos a aprender.
- c) Es útil conocerlas, sobre todo para el docente, ya que le permite mostrarle al alumno la diferencia entre sus ideas y las de la ciencia, que son las correctas.

3. En relación con la extensión de los programas de las asignaturas, algunos docentes piensan que se debe:

- a) Seleccionar los contenidos más adecuados para que los alumnos razonen y desarrollen estrategias de aprendizaje.
- b) Enseñar todos los contenidos que surgen de la lógica disciplinar, ya que son indispensables para que el alumno avance en la carrera.
- c) Enseñar todos los contenidos que surgen de la lógica de la disciplina, sin descuidar que los alumnos razonen y comprendan lo más posible.

4. En cuanto a los objetivos principales de una asignatura son:

- a) Procurar que los alumnos desarrollen estrategias que les permitan asignarle significado a lo que aprenden.
- b) Procurar que los alumnos adquieran todos los conocimientos básicos fundamentales, ya que con el tiempo lograrán darles significado.
- c) Procurar que los alumnos razonen y comprendan lo más posible, aunque no siempre lo logren en el caso de los contenidos más complejos.

5. Para que los alumnos aprendan a aplicar los conocimientos adquiridos, lo mejor es:

- a) Enfrentarlos a situaciones cada vez más abiertas, donde el docente sólo 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.

6. Con respecto a la función del profesor, fundamentalmente es:

- a) Explicar el tema a aprender y si el contenido lo permite, favorecer la discusión y el análisis.
- b) Explicar en forma clara y acabada el saber establecido, tal como se lo acepta en la disciplina correspondiente.
- c) Favorecer situaciones en las que el alumno desarrolle capacidades para realizar comparaciones, argumentar y desarrollar un pensamiento crítico respecto del tema a aprender.

7. En cuanto a los libros de texto que usan los alumnos, lo mejor es:

- a) Que todos usen el mismo libro, para asegurarnos de que todos los alumnos aprendan lo mismo.
- b) Que cada alumno cuente con diferentes fuentes de información: textos, papers, revistas de divulgación científica, etc. para poder contrastar diferentes opiniones y diversas perspectivas.
- c) Que todos manejen el mismo texto, aunque sería bueno que el docente ofrezca en clase otros libros para hacer alguna consulta o comparar puntos de vista.

8. Respecto de cómo hacer preguntas para evaluar:

- a) Las preguntas deben ser lo más concretas y claras posible, como para que los alumnos no se dispersen en las respuestas.
- b) Las preguntas deben ser lo más concretas y claras posibles, pero a su vez permitirle al alumno llegar a la misma respuesta por distintos caminos.
- c) Las preguntas deben ser lo suficientemente abiertas como para que cada alumno pueda organizar su propia respuesta

9. Respecto de las ventajas y los inconvenientes de hacer los exámenes permitiendo que los alumnos tengan el material de estudio delante:

- a) No es una buena idea porque los alumnos no hacen el esfuerzo de estudiar los contenidos para la prueba.
- b) Es una buena idea porque esto podría permitir valorar si los alumnos son capaces de utilizar la información disponible para elaborar su propia respuesta.
- c) Puede ser una buena idea siempre y cuando se acompañe con alguna otra tarea que permita comprobar que el alumno conoce la información.

10. 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.