

# TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN

## INICIAL DE PROFESORES

PEDRO GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE GRANADA

*Todo plan de formación inicial de profesores asume, implícita o explícitamente, una o más posiciones sobre el aprendizaje de los futuros profesores que participan en él. Describo algunas teorías de aprendizaje y analizo e ilustro algunas de las implicaciones, para los planes de formación inicial de profesores, de desarrollar una instrucción que sea compatible con cada una de ellas.*

### INTRODUCCIÓN

Diversos autores resaltan la importancia de asumir una postura con respecto al aprendizaje de los futuros profesores dentro los planes de formación (Llinares, 1998; Lerman, 2001). Ellos sugieren que una proporción importante de estos planes de formación se diseñan y realizan a partir de una posición implícita y, en muchos casos, inconsciente de cómo los futuros profesores aprenden, posición que sólo se percibe cuando ella se expresa en el diseño y el desarrollo curricular del plan de formación. En este trabajo consideraré a grandes rasgos el conductismo, el constructivismo simple, el constructivismo psicológico, el constructivismo social, las teorías situadas y las teorías sociales, como grandes líneas de teorías sobre el aprendizaje. Describiré sus principales características, e identificaré sus puntos comunes y sus diferencias. Por otra parte, presentaré algunas de las implicaciones de asumir posiciones compatibles con cada una de estas teorías, cuando se está a cargo del diseño y puesta en práctica de planes de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Ilustraré estas implicaciones a partir de mi experiencia como formador de profesores.

### TEORÍAS DE APRENDIZAJE

No tengo espacio en este documento para entrar en detalle en la descripción de las diferentes teorías de aprendizaje<sup>1</sup>. Describiré esquemáticamente estas teorías buscando identificar sus focos de interés, su utilidad, su visión del conocimiento, y el tipo de actividades de aula que promueven<sup>2</sup>. De esta manera quiero hacer explícitas sus similitudes y diferencias. Una descripción esquemática de este tipo sólo permite

---

<sup>1</sup> Dada la gran cantidad de literatura existente sobre el tema y las restricciones de espacio, solamente indicaré algunas referencias bibliográficas.

<sup>2</sup> Algunas de las ideas para esta comparación surgen de Wenger (1998, pp. 279-280).

establecer algunas dimensiones de comparación y es claro que no hace justicia a ninguna de las teorías que se presentan.

El foco del *conductismo* es la modificación de la conducta a través de pares de estímulo - respuesta y refuerzo selectivo. En esta teoría no se consideran los procesos mentales y se mira el aprendizaje como la modificación de la conducta por la experiencia. Esta teoría es útil para casos como automatismos, disfuncionalidades sociales severas, entrenamientos de animales; es decir, casos en los que las cuestiones de significado social son imposibles o irrelevantes. Se mira el conocimiento como un conjunto de reglas y procedimientos sistemáticos y como la habilidad que se desarrolla para resolver ejercicios. La mente se ve como una caja negra. Las actividades de aula se centran en ejercicios de repetición y el profesor es un instructor, detentor de la verdad, que corrige errores.

El *constructivismo* (en algunos casos llamado *simple*) postula la existencia de estructuras cognitivas internas y mira el aprendizaje como la transformación de esas estructuras cognitivas. Se acepta la existencia de una realidad independiente del que conoce. Comprender es ubicar en una estructura más general, produciendo estructuras cada vez más complejas. Por lo tanto, se resalta la importancia de los conocimientos previos, aunque no se tiene en cuenta el error. Estas teorías son útiles para diseñar secuencias de material conceptual estructurado que se construyen sobre estructuras de información existentes y suponen campos amplios y estructurados de información. El significado se construye cuando una idea se subsume a una idea de anclaje. Las actividades de aula se centran en la exposición y en actividades para aprendizaje por descubrimiento.

Se reconoce a Piaget como la figura más importante del *constructivismo psicológico* y a von Glasersfeld como unos de sus discípulos más prominentes. Esta teoría se preocupa por el proceso en virtud del cual los aprendices construyen sus estructuras mentales cuando interaccionan con el entorno, reaccionando a las perturbaciones mediante procesos de asimilación y adaptación. Su foco pedagógico está orientado hacia tareas y actividades que pongan en juego el conocimiento existente y produzcan perturbaciones. La teoría es útil para estructurar entornos de aprendizaje que permitan el desarrollo de ciertas estructuras conceptuales a través de la participación en tareas que promuevan al actuación de los alumnos. Se preocupa por el conocimiento individual, como proceso de adaptación (viabilidad) a la experiencia. El aprendizaje es la construcción de significado. Se busca que las actividades de aula sean un reto y generen

conflicto. Se promueve la actividad del aprendiz en la construcción de su conocimiento y el profesor busca producir un modelo del estudiante que fundamente sus decisiones. Los constructivistas radicales no aceptan la existencia de una realidad independiente del que aprende (von Glasersfeld, 1984).

El *constructivismo social* (originado en las ideas de Vygotsky) tiene en cuenta las interacciones sociales, pero esencialmente desde una perspectiva psicológica. Supone que el poder del intelecto depende de herramientas (social y culturalmente constituidas) para apropiarse de la cultura y la historia. Estas herramientas permiten a la mente darle significado a la experiencia. Se ve la enseñanza como una actividad humana y social que se realiza en el contexto de marcos institucionales y culturales. Por lo tanto, el conocimiento es local y contextualizado. Este tipo de teoría es útil para la comprensión de los mecanismos detallados de procesamiento de información en virtud de los cuales las interacciones sociales afectan el comportamiento. La interacción social y el papel de los pares son centrales en el aprendizaje, dando lugar a la noción de zona de desarrollo próximo. Las actividades en el aula se basan en el trabajo colaborativo apoyado por herramientas y pares. El profesor debe comunicar normas, valores y prácticas discursivas. La teoría de la actividad es un desarrollo posterior dentro de esta línea, en la que se ve la zona de desarrollo próximo como espacio en el que se desarrollan formas sociales de intermediación y en la que se enfatiza en actividades de aprendizaje auténticas similares a las de los artesanos.

Para las *teorías situadas* del aprendizaje, el conocimiento es situado, la cognición es distribuida y los conceptos se ven como herramientas que permiten participar en prácticas y cuyo uso depende del contexto. El significado de los conceptos depende de la comunidad y la cultura en la que se usan. Por lo tanto, los contextos físicos y sociales son parte integral de la actividad y la actividad es parte integral del aprendizaje. Cómo y en qué situación se aprende determina lo que se aprende. Se ve el aprendizaje como participación en prácticas y se enfatiza el lenguaje y el discurso. La interacción social es central en la constitución del paisaje social y organizativo de interacciones cooperativas en el que se produce el aprendizaje.

Para la *teoría social del aprendizaje* el aprendizaje es el motor de la práctica y la práctica es la historia de aprendizaje compartido (Wenger, 1998). El aprendizaje surge de un proceso de negociación de significado a través de la relación simbiótica entre participación y materialización. A través de la *participación* establecemos relaciones con otras personas, definimos nuestra manera de formar parte de comunidades en las

que nos comprometemos con unas empresas, y desarrollamos nuestra identidad. A través de la *materialización* proyectamos nuestros significados y los percibimos como existentes en el mundo de tal manera que logramos congelar nuestra experiencia en cosas concretas. El aprendizaje en la práctica se expresa en tres dimensiones: a) la evolución de diferentes formas de compromiso mutuo en la negociación de significados; b) el proceso de negociación en virtud del cual se comprende y afina una empresa conjunta en la que se establecen responsabilidades mutuas y se determina lo que se valora; y c) el desarrollo de un repertorio compartido en el que se producen recursos para la negociación de significado y se definen los tipos y estilos de discurso. La incorporación de nuevas generaciones a las prácticas de una comunidad se hace a través de un proceso de *participación periférica legítima*. El acto de conocer es entonces aquello que se reconoce como participación competente en la práctica. Por lo tanto, las actividades de aula deben enfatizar las características de las prácticas que se quieren desarrollar y la conformación de una o más comunidades.

Las diferentes teorías del aprendizaje no son incompatibles entre sí. En algunos casos, se complementan, y, en otros, pueden verse como excluyentes, al basarse en metáforas diferentes sobre el conocimiento y el aprendizaje (Sfard, 1998). No obstante, cada teoría es como un foco de luz que ilumina y resalta diferentes aspectos del proceso de aprender. Por esa razón, en la descripción anterior no considero todas las dimensiones en cada teoría. Las principales diferencias se encuentran entre la perspectiva cognitiva (representadas principalmente por el constructivismo psicológico) y la perspectiva social (teorías situadas y teorías sociales del aprendizaje).

En la perspectiva cognitiva, el centro de análisis son los mecanismos cognitivos del individuo, que se adquieren o se construyen, y se supone la existencia de unos entes mentales que permiten explicar e interpretar las actuaciones de los sujetos. En general, se asume una actitud positivista, en el sentido de que la teoría se aplica a la práctica. En la perspectiva social, el centro de atención es el carácter evolutivo de las interacciones y el discurso. Teoría y práctica se relacionan de manera reflexiva. La perspectiva cognitiva no avanza en nociones como identidad, interacción social, ser miembro de una comunidad; por otro lado, propone mecanismos de aprendizajes muy precisos, pero con una visión muy estrecha. La perspectiva social sugiere métodos y visiones de otro nivel y, aunque introduce nociones potentes como la de participación periférica legítima, su significado no se concreta con claridad (Schoenfeld, 1999).

## UNA ASIGNATURA DENTRO DE UN PLAN DE FORMACIÓN

Describo a continuación, y de manera muy breve, la asignatura *Didáctica de la Matemática en el Bachillerato* de la universidad de Granada, en la que participo como formador y que hace parte del plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de esta universidad. Esta descripción me servirá como marco de referencia para las reflexiones que haré más adelante. Esta asignatura se ofrece a estudiantes de último año de la licenciatura de matemáticas. Su finalidad es contribuir a la iniciación de la formación del futuro profesor de matemáticas mediante la didáctica de la matemática en dos dimensiones: el inicio de su participación en las prácticas de la comunidad de educadores matemáticos y el desarrollo de los conocimientos y capacidades necesarias para la planificación de unidades didácticas. Desde la perspectiva de su contacto con la comunidad de educación matemática, buscamos que los futuros profesores conozcan los antecedentes, los fundamentos y el desarrollo del currículo actual de matemáticas para la Educación Secundaria en España y se inicien en las prácticas de las comunidades de innovación e investigación en didáctica de la matemática. Al considerar la asignatura como esquema de formación en los procesos de planificación de unidades didácticas, buscamos que los futuros profesores desarrollen los conocimientos y capacidades necesarios para realizar el análisis didáctico (Gómez, 2002). Centramos estos conocimientos y capacidades en el conocimiento didáctico: la construcción social de significados sobre la noción currículo, sobre los fundamentos de las matemáticas escolares y sobre los organizadores del currículo (Rico et al., 1997). Pretendemos que se negocien y consoliden tanto significados generales de estas nociones, como sus significados específicos a estructuras matemáticas particulares.

## TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y PLANES DE FORMACIÓN

Si, como formadores y diseñadores del currículo de planes de formación inicial, debemos asumir una postura con respecto al aprendizaje de los futuros profesores que participan en esos planes, ¿qué posición (teoría) debemos asumir?, ¿con qué propósitos y con qué criterios debemos hacer esa selección? Algunas de las similitudes y diferencias entre las teorías de aprendizaje, que presenté anteriormente, se refieren a la visión que cada teoría tiene sobre lo que es el conocimiento, a su utilidad y a las actividades de aula que son más coherentes con sus principios. La decisión sobre qué teoría asumir puede depender de nuestra visión del conocimiento que esperamos que los

futuros profesores desarrollen en el plan de formación y de los propósitos que tengamos para esa formación. A continuación considero las teorías de aprendizaje que presenté antes, con el propósito de sugerir qué visión del conocimiento del profesor es coherente con ellas, para qué propósitos pueden servir y qué tipos de actividades de aula pueden ser compatibles dentro del plan de formación.

### *Conductismo*

El paradigma proceso-producto guió durante la década de 1970 la investigación sobre el profesor. Paralelamente, se consideraba que el problema de la enseñanza era un problema de desarrollar en los futuros profesores la habilidad para llevar a la práctica un conjunto de procedimientos específicos que se consideraban eficientes (desde la perspectiva del rendimiento de sus alumnos). Una visión de este tipo sobre el conocimiento del futuro profesor sería compatible con una postura conductista de su aprendizaje. En nuestra asignatura asumimos una posición conductista del aprendizaje en algunos aspectos particulares del plan de formación. Es el caso, por ejemplo, del desarrollo de técnicas para hablar en público. Los futuros profesores reciben estímulos relacionados con su actuación y se espera que esos estímulos generen nuevos tipos de actuaciones en el futuro. En este caso, esperamos que la repetición del ejercicio de hablar en público y los estímulos (críticas y elogios) los lleve a desarrollar las técnicas más eficientes para estos propósitos.

### *Constructivismo (simple)*

Si se mira la didáctica de la matemática como un campo amplio y estructurado de información teórica, la formación del futuro profesor como el desarrollo progresivo de estructuras conceptuales que evolucionan en complejidad, y la enseñanza como un proceso de “llevar a la práctica” estos campos teóricos de información, entonces se está asumiendo una posición coherente con el constructivismo simple, como el propuesto por Ausubel (2002). Una postura de este tipo implica el diseño de secuencias de material conceptual estructurado y metodologías esencialmente expositivas en el aula. Muchos planes de formación inicial de profesores existentes en la actualidad son coherentes con esta postura. En nuestra asignatura, nosotros asumimos una postura de constructivismo simple en aquellas ocasiones en que discutimos sobre estructuras conceptuales complejas, sobre las que los futuros profesores tienen poca experiencia y conocimiento previo. En estos casos, nos vemos abocados a desarrollar estas estructuras

conceptuales de manera progresiva y a esperar que los futuros profesores les encuentren, más tarde, un valor práctico.

### *Constructivismo psicológico*

Asumir una posición de constructivismo psicológico en la formación inicial de profesores implica suponer que la formación es un proceso individual en el que el futuro profesor modifica y desarrolla sus estructuras cognitivas con motivo de perturbaciones generadas por su propia experiencia. El futuro profesor construye su conocimiento y lo adapta a esa experiencia en actividades que significan un reto, ponen en juego su conocimiento y generan conflicto.

En la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela es posible identificar las dificultades de los alumnos y diseñar situaciones que, al poner en juego esas dificultades (ese conocimiento parcial), generen perturbaciones que, a su vez, pueden generar acomodaciones y adaptaciones de ese conocimiento. Éste no es necesariamente el caso en didáctica de la matemática. Las nociones de esta disciplina se encuentran menos definidas y contienen poca estructura interna. Por lo tanto, no es tan fácil diseñar situaciones que generen perturbaciones porque las contradicciones (entre lo esperado y lo sucedido) que se pueden generar no son tan evidentes. Dependen en muchos casos, del significado *ad hoc* que se asigna a las nociones. Este problema se acentúa porque los futuros profesores no tienen experiencia docente previa, ni tienen la oportunidad de llevar a la práctica sus propuestas didácticas. Por lo tanto, el entorno de su experiencia no puede generar perturbaciones puesto que, de partida, ellos no pueden poner en juego el conocimiento que están construyendo. En todo caso, hay múltiples ocasiones en las que una postura de constructivismo psicológico puede ser útil en la formación inicial. En nuestra asignatura, los futuros profesores construyen su conocimiento sobre los organizadores del currículo en un esquema en el que semanalmente cada grupo de futuros profesores debe utilizar un organizador para analizar su tópico matemático y presentar el resultado de su trabajo al resto del grupo. Estas presentaciones son criticadas y comentadas por compañeros y profesores. Estas críticas y comentarios, y el análisis de las producciones de los compañeros se convierten, en muchas ocasiones, en una experiencia que genera perturbaciones y que los lleva a adaptar el conocimiento construido.

### *Constructivismo social*

Por razones de espacio, no voy a entrar en detalle en el análisis del constructivismo social. No obstante, si quiero resaltar la importancia para el aprendizaje de los futuros profesores de la interacción social, del profesor y los compañeros como pares que apoyan la construcción del conocimiento y de las herramientas que sustentan la mediación entre la mente y la experiencia. Con el esquema de trabajo que presenté en el apartado anterior, he resaltado el papel de la interacción social y de los compañeros y formadores en nuestra asignatura. Por otro lado, en nuestra asignatura presentamos los organizadores del currículo como herramientas para mediar entre un conocimiento matemático disciplinar y el diseño de unidades didácticas para la escuela.

### *Teorías sociales del aprendizaje*

Las teorías sociales del aprendizaje enfatizan la importancia del contexto como determinante del significado de los conceptos que se consideran como herramientas que permiten participar en las prácticas. Al asumir una postura compatible con esta visión, el formador se debe preocupar por la conformación y desarrollo de una comunidad de práctica con sus alumnos (los futuros profesores). Los futuros profesores construyen significado dentro de las prácticas, al establecer relaciones entre sí, desarrollar su identidad como futuro profesor y buscar ser miembros de esa comunidad, entre otros. La comunidad se constituye porque a) se establece una empresa conjunta que se negocia, determina lo que se valora e implica unas responsabilidades de los participantes; b) se desarrolla un compromiso mutuo en la negociación de significados; y c) se consolida un repertorio para esa negociación y se establecen los tipos de discurso y las maneras de pertenecer a la comunidad. De hecho, el formador logrará sus propósitos con respecto al aprendizaje de los futuros profesores en la medida en la que las formas de compromiso mutuo evolucionen, se comprenda y afine la empresa conjunta y se desarrolle el repertorio de cada comunidad. En este caso, el aprendizaje es un fenómeno esencialmente social (una característica de las comunidades de práctica) y el fenómeno individual se mira desde la perspectiva del desarrollo de identidades, como sucesión de formas de participación en las prácticas de las comunidades.

De acuerdo con esta teoría, el aprendizaje no se puede diseñar puesto que el aprendizaje es un emergente del contexto creado por la instrucción. Por lo tanto, el problema del formador consiste en preparar su actuación y actuar de tal manera que las prácticas que se desarrollen en el aula de formación promuevan el aprendizaje deseado.

Para ello, el formador debe buscar conformar y desarrollar una o más comunidades de práctica en el aula. Por lo tanto, él debe tener claridad sobre la empresa conjunta que desea negociar con los futuros profesores y la generación del compromiso mutuo de los participantes en la búsqueda de esa empresa y en la negociación de significados. El formador debe buscar que esta negociación de significados se base en y produzca un repertorio compartido. Este repertorio lo componen rutinas, herramientas, símbolos, acciones o conceptos que sirven como herramientas para el desarrollo de la práctica, dentro de los contextos específicos en los que esta práctica se desarrolla. El formador debe servir de guía en la identificación de lo que se considera importante dentro de la comunidad y en la definición de los tipos de discursos que caracterizan la comunidad. También debe ser un promotor de las relaciones e interacciones entre los futuros profesores y del desarrollo de las identidades de cada uno de ellos. El formador es el responsable de determinar la dirección en que se negocia el significado y es la referencia, como participante experto, para que los futuros profesores, como nuevas generaciones que se aproximan a la práctica, puedan realizar eficientemente el proceso de participación periférica legítima hasta lograr una participación competente en la práctica.

Como formadores, vemos al futuro profesor como miembro potencial de la comunidad de educadores matemáticos y como futuro miembro de una comunidad de práctica dentro de su centro educativo. En nuestra asignatura constituimos y promovemos dos comunidades de práctica. Cada grupo de futuros profesores, trabajando en su propio tópico matemático, desarrolla una comunidad de práctica en la que sus miembros, dentro de un esquema de trabajo colaborativo y a partir de sus experiencias, intereses y conocimiento, definen una empresa conjunta, asumen un compromiso mutuo, y desarrollan un discurso y un repertorio compartido, con el propósito de producir los trabajos que presentarán a la globalidad de la clase. La empresa de cada grupo está condicionada por los compromisos asumidos con la globalidad de la clase y con los formadores. La segunda comunidad está compuesta por todos los futuros profesores y los formadores. En algunas ocasiones el futuro profesor participa en esta comunidad con carácter personal; en otras, lo hace como representante del grupo al que pertenece. Los formadores negociamos con los futuros profesores una empresa conjunta (la iniciación a la formación inicial a partir de la didáctica de la matemática) y promovemos el desarrollo de distintas formas de compromiso mutuo por parte de los individuos y de los grupos. Los formadores asumimos el papel de expertos

y guiamos a los participantes noveles (los futuros profesores) en la construcción de discursos y de un repertorio compartido que es compatible con los discursos y repertorio de la comunidad profesional de educadores matemáticos.

## CONCLUSIONES

La enseñanza que se realiza en un plan de formación inicial de profesores se puede interpretar como compatible con una o más teorías de aprendizaje. En muchas ocasiones, esta relación no se hace explícita y, por lo tanto, las teorías de aprendizaje sólo nos permiten interpretar los fenómenos que tienen lugar en el aula de formación. En otras ocasiones, se asume de partida una posición sobre el aprendizaje, que se hace explícita, y se desarrolla un tipo de instrucción compatible con ella. Con los ejemplos de nuestra asignatura, se aprecia, además, que el tipo de instrucción que se ponga en práctica en un momento dado, y, por consiguiente, qué teoría de aprendizaje es compatible con ella, puede depender de las visiones del formador sobre la enseñanza y el aprendizaje, pero también de los propósitos que se buscan y del conocimiento con el que se desea trabajar.

## REFERENCIAS

- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Madrid: Paidós.
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7, 3, 251-293.
- Lerman, S. (2001). A review of research perspectives on mathematics teacher education. En F-L Lin & T.J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 33-52). Dordrecht: Kluwer.
- Llinares, S. (1998). La investigación sobre el profesor de matemáticas: aprendizaje del profesor y práctica profesional. *Aula. Revista de Enseñanza e Investigación Educativa*, 10, 153-179.
- Rico, L. (Coord.), Castro, E., Castro, E., Coriat, M., Marín, A., Puig, L., Sierra, M., y Socas, M. (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: ice - Horsori.
- Schoenfeld, A. H. (1999). Looking Toward the 21st Century: Challenges of Educational Theory and Practice. *Educational Researcher*, 28, 7, 4-14.
- Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27, 2, 4-13.
- von Glasersfeld, E. (1984). An introduction to radical constructivism. En Watzlawick, P. (Ed.), *The invented reality* (pp. 17-40). New York: Norton.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practices. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University.