

## Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje

Marcos Augusto ZAPATA, Lorenzo Jesús BLANCO y Luis Carlos CONTRERAS

Correspondencia:

Marcos Augusto Zapata Esteve  
Facultad de CCEE  
Universidad de Piura – Perú

Lorenzo Jesús Blanco Nieto  
Departamento de Didáctica de las  
Ciencias Experimentales y de las  
Matemáticas  
Universidad de Extremadura

Luis Carlos Contreras González  
Facultad de Ciencias de la  
Educación  
Universidad de Huelva  
Teléfonos:  
(73)284500, 924289486,  
959219459  
Correos electrónicos:  
[mzapatae@udep.edu.pe](mailto:mzapatae@udep.edu.pe)  
[lblanco@unex.es](mailto:lblanco@unex.es)  
[lcarlos@uhu.es](mailto:lcarlos@uhu.es)

Recibido: 15/04/2009

Aceptado: 6/09/2009

### RESUMEN

El pensamiento del profesor y su actividad en la clase son un medio para comprender la enseñanza. La interpretación de este pensamiento es una de las bases para diseñar propuestas de formación y perfeccionamiento del profesorado en los centros de formación inicial y permanente del profesorado. El trabajo presentado es de una investigación llevada a cabo con estudiantes para profesores de la especialidad de Matemáticas y Física de la Facultad de Educación de la Universidad de Piura-Perú. El estudio se realiza con la finalidad de identificar sus Concepciones sobre las Matemáticas y su Enseñanza- Aprendizaje. A este respecto, la investigación puede tomarse como línea de base para un curso de práctica profesional con la finalidad de mejorar el desempeño en el aula de los futuros profesores y para elaborar programas de formación continua.

**PALABRAS CLAVE:** Educación Secundaria, Desarrollo profesional del profesor, Matemáticas, Aprendizaje, Metodología de enseñanza, Papel del profesor, Papel del alumno, Evaluación.

## Prospective Teachers. Conceptions about Mathematics and its Teaching and Learning

### ABSTRACT

Teachers' thinking and their activity in class constitute a means of understanding teaching. The interpretation of this thinking is one of the bases for designing education proposals in centres of initial and continuing teacher education. The work presented describes a study conducted with prospective teachers specializing in Mathematics and Physics in the Education Faculty of the University of Piura, Peru. The objective of the study was to identify their conceptions about mathematics and its teaching and learning.

**KEY WORDS:** Secondary education, Professional development of teachers, Mathematics, Learning, Teaching methodology, Role of the teacher, Role of learner, Assessment.

## Introducción

Las tendencias actuales en formación del profesorado indican que la calidad profesional de los profesores está directamente relacionada con los centros donde se realiza su formación inicial. Estos centros deben trabajar para que sus estudiantes adquieran capacidades y competencias que sean adecuadas para que los futuros profesores puedan desempeñarse sin dificultades en aula y logren los aprendizajes esperados en sus alumnos. Es de significar que diferentes autores coinciden en señalar la importancia de analizar y explicitar las concepciones de los estudiantes para profesores como paso previo en su proceso de formación inicial. Carrillo (1998) destaca la importancia del estudio de las concepciones de los profesores porque ayudan a desarrollar y mejorar el desempeño profesional del profesor. “Las concepciones del profesor son uno de los operadores que actúan en el proceso de transformación del conocimiento a la situación didáctica y en el propio control alumno de la interacción alumno- situación. Por ello resulta natural pensar en las concepciones como eje transversal de la evolución profesional del profesor.” (Carrillo, 1998, 47).

El presente trabajo se ha realizado con estudiantes para profesores que se forman en la Universidad de Piura-Perú, que tienen como base el Sistema Educativo Peruano y el currículo de Formación Inicial de Profesores en el Nivel Secundario y en la especialidad de Matemáticas que presenta la DINFOCAD1 desde el año 2003, y que busca adecuarse a las necesidades y exigencias del país, atendiendo a los cambios que surgen en la sociedad y en el trabajo (Zapata, 2006).

Las etapas de este Sistema Educativo son dos: la primera es la Educación Básica y la segunda es la Educación Superior.

La Formación Inicial del Profesorado en este Sistema se desarrolla para los niveles de la Educación Básica: Inicial, Primaria o Secundaria. La Formación Inicial y de Primaria no está definida en especialidades. Sin embargo en el nivel Secundario se encuentra organizada de acuerdo a las siguientes especialidades: Matemática, Comunicación, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística, Educación Física, Educación Especial, Inglés, Francés u otro idioma y, Educación Tecnológica con menciones en Agropecuaria, Fuerza Motriz, Tecnología Textil, Mecánica Automotriz, etc.

Los estudiantes para profesores pueden ser formados en dos tipos de ambientes: en un ambiente Universitario, a través de las Universidades y mediante sus Facultades de Educación y, en un ambiente no Universitario a través de los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP). La duración de la carrera en ambos tipos de centros es de cinco años.

El análisis de los currículos que presentan cada uno de estos tipos de centro nos muestra diferencias significativas. Los ISP públicos y privados se rigen por un único currículo aprobado por el Ministerio de Educación (DINFOCAD, 2003), en cambio las Universidades elaboran y programan sus estructuras curriculares de acuerdo a sus lineamientos y filosofías que se encuentran plasmadas en su misión y visión. Al realizar un proceso de comparación entre estos dos tipos de estructuras curriculares, podemos concluir que las capacidades y perfiles de los estudiantes egresados de estos dos tipos de centro son diferentes.

Hemos considerado oportuno proponer una investigación con el objetivo de identificar las concepciones sobre la matemática y su enseñanza aprendizaje de los estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática y Física. El trabajo que presentamos a continuación se ha desarrollado dentro del programa de Doctorado ofrecido por el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura (Bienio 2005-2007). En el que se desarrolla una Línea de investigación sobre “Formación Inicial y Desarrollo Profesional del Profesorado de Matemáticas”. En este informe, mostramos resultados y conclusiones parciales de este trabajo (Zapata, 2007 y Zapata y Blanco, 2007).

## Las concepciones en la formación inicial de los profesores

Publicaciones sobre la formación inicial del profesorado (Thompson, 1992; Ponte, 1992; Blanco, Mellado y Ruiz, 1995; Mellado, Blanco y Ruiz, 1997; Camacho, 1995; Blanco, 1998; Carrillo, 1998; Flores, 1998; Contreras, 1999) coinciden en señalar la importancia del estudio de las concepciones si queremos promover nuevas ideas que puedan ser llevadas al aula. Es más, consideramos que “la formación del profesorado es una de las piedras angulares imprescindibles de cualquier intento de renovación del sistema educativo a niveles cualitativos, con decisivas y claras proyecciones sobre la calidad de la enseñanza” (Gimeno, 1982a, 77).

Asumimos, en primer lugar, el significado que se le da al término concepciones como un conjunto de “creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias, conscientes o inconscientes” (Thompson, 1992, 132) y como “conjunto de creencias y posicionamientos que el investigador interpreta posee el individuo, a partir del análisis de sus opiniones y respuestas a preguntas sobre su práctica.” (Carrillo, 1998, 42).

Las concepciones son importantes para la formación de los profesores, ya que influyen en su comportamiento y en el clima de la clase. Thompson (1992), en su síntesis sobre las investigaciones de

<sup>1</sup> Dirección Nacional de Formación y Capacitación Docente

las creencias y concepciones de los profesores, concluye que es necesario explicitar las ideas de los profesores si queremos intentar promover una transformación de éstas y si queremos comprender la actuación del profesor en el aula. Ponte (1992) señala que en la formación inicial del profesorado es importante la explicación y cambio de concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas.

Méllado, Blanco y Ruiz (1995) señalan que para formar a los futuros profesores debemos comenzar identificando sus concepciones sobre las Matemáticas y sobre su enseñanza-aprendizaje y a partir de ellas construir el Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático. Estas se van formando gradualmente en los estudiantes desde su etapa escolar, y son más estables cuanto más tiempo llevan formando parte de sus sistemas de creencias. Muchas de las concepciones de los estudiantes para profesores son implícitas, por lo que durante sus cursos universitarios tienen que reflexionar sobre ellas y hacerlas explícitas, aunque estos autores también afirman que la reflexión sobre sus concepciones no garantiza de forma automática su transferencia a la práctica del aula.

En el proceso de formación de las concepciones ha sido fundamental su experiencia como alumnos en la enseñanza primaria y secundaria. Es por ello que en la formación inicial de profesores se debe tener en cuenta los antecedentes escolares de los estudiantes, con la finalidad de analizar sus concepciones sobre las Matemáticas escolares y su enseñanza-aprendizaje y actuar de forma que los estudiantes reflexionen sobre la naturaleza del contenido que aprenden e impartirán en un futuro y, de su papel como alumnos y como futuros profesores (Barrantes y Blanco, 2004).

Las referencias anteriores, nos revelan que para aprender a enseñar matemáticas se deben considerar las concepciones y conocimientos sobre cómo debe ser la enseñanza de las matemáticas y, todos los factores externos implicados en la enseñanza como es el programa de formación de las instituciones que forman a los profesores y la escuela donde los estudiantes realizan las prácticas de enseñanza.

#### Referencias Teóricas

En el trabajo que realizamos hemos acotado las variables sobre las cuales podríamos haber investigado y que tienen relación con la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas y con el proceso de formación de los profesores. A este respecto, desde el inicio de la investigación teníamos dos referencias para determinar sobre qué aspectos queríamos trabajar: el currículo de matemáticas en la enseñanza secundaria en Perú (Zapata, 2006) y los trabajos descriptivos sobre las tendencias didácticas (Carrillo, 1998; Contreras, 1999 y Climent, 2002).

Contreras y Carrillo (1995) realizan una propuesta de un modelo mental categorizando el estilo de enseñanza de los profesores. Se establece una relación entre: las concepciones que posee un profesor y su tendencia didáctica de enseñanza de las matemáticas. Para la identificación de las concepciones de los profesores se parte de cuatro tendencias didácticas que son: tradicional (TR), tecnológica (TE), espontaneísta (E) e investigativa (I) y se establecen seis categorías que sirvieron de punto de partida para elaborar los ítems. Así, Contreras y Carrillo (1998) elaboran un perfil de tendencia didáctica de un profesor a partir de las creencias sobre el papel de la resolución de problemas en el aula. Estas tendencias nos dan distintas formas de concebir la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y nos informan sobre las diferencias que pueden establecerse entre los distintos aspectos y concepciones que intervienen en la enseñanza-aprendizaje como metodología, fin de la asignatura, el papel del alumno, el papel del profesor y la evaluación. Estos autores también afirman que trabajando mediante la resolución de problemas se puede producir un cambio concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza - aprendizaje. En las investigaciones realizadas por estos autores se descubre además que no existe una relación directa entre: las concepciones que posee un determinado profesor y una tendencia específica, existiendo diversidad de posibilidades entre la relación de las concepciones de un profesor y la simultaneidad de tendencias para un mismo profesor. Los autores destacan la caracterización de las tendencias y los modelos de concepción porque ayudarán a diseñar estrategias de formación para el desarrollo profesional de los profesores.

Carrillo (2000) analiza el papel del profesor en la enseñanza-aprendizaje y afirma que los maestros tienen concepciones sobre la matemática que son muy pobres y que éstas carecen de fundamento. Esto es debido a su escasa formación matemática. Este autor también afirma que entre los profesores de Inicial y Primaria es más fácil encontrar características de la tendencia investigativa que entre los profesores de Secundaria, en los que encontramos aspectos más tradicionales y tecnológicos. Sin embargo, en general, sus actuaciones en el aula suelen estar bastante alejadas de la tendencia investigativa en ambos casos.

A partir de ellos, en el trabajo de investigación desarrollamos diferentes categorías de las cuales en este trabajo vamos a abordar la relacionada con el aprendizaje, metodología de enseñanza, papel del alumno y del profesor y evaluación. En los apartados que siguen justificaremos las fuentes que nos han servido para elaborar estas categorías.

#### Aprendizaje

Las teorías de aprendizaje que estudiaremos a continuación tienen una serie de características que forman parte de cada una de las tendencias propuestas en el modelo mental de Contreras y Carrillo (1995). Por este motivo presentamos algunas de las teorías de los modelos conductistas y constructivistas propuestas para el aprendizaje.

El estudio del aprendizaje lo comenzamos analizando con algunas de las teorías de la propuesta conductista, que presenta Pérez (2000), entre ellas la de Paulov (1927) uno de los representantes del llamado condicionamiento clásico cuya experiencia se reduce al binomio estímulo – respuesta; Thorndike (1874-1949) que investiga sobre el condicionamiento instrumental y Gagné afirmando que el aprendizaje es acumulativo porque se va sumando uno al otro, se construye el uno sobre los sillares que constituye el anterior.

Luego, hemos abordado el estudio de las teorías constructivistas del aprendizaje entre ellas: la de Piaget afirmando que “la acción del aprendizaje origina el dominio de la realidad y es promovida por una fuerza interior que lleva a la persona a intentar apresar y manipular el mundo. El hombre es un ser activo que sale a la realidad con el objetivo de hacer algo con ella, no es un sujeto pasivo que simplemente reacciona ante el estímulo, siendo conducido por él.” (Pérez, 2000, 138); Vygotsky resaltando la importancia del medio social en que se forma el individuo y afirmando que la interacción con el medio facilita el aprendizaje. Para Vygotsky existen dos tipos de conocimiento o dos tipos de desarrollo cuya diferencia es llamada zona de desarrollo potencial. “El nivel de desarrollo potencial estaría constituido por lo que el sujeto sería capaz de hacer con ayuda de otras personas o de instrumentos mediadores externamente proporcionados.” (Poza, 1996, 198)

También presentamos en nuestro estudio las teorías cognoscitivistas de carácter pedagógico como la de Bruner que dice “el aprendizaje es un procesamiento activo de la información y que cada persona lo organiza y construye a su manera.” (Pérez, 2000, 173), uno de los aspectos más destacados de esta teoría es el aprendizaje por descubrimiento y el plan de estudio en espiral que se basa en los modos que deben tratarse los temas de acuerdo con el intelecto del alumno, volviendo sobre ellos de manera distinta cada vez. La teoría de Ausubel en donde se realiza la diferencia entre teoría del aprendizaje y teoría de la enseñanza, la importancia de su teoría radica por la relación que establece entre la manera didáctica de llevar los conocimientos al alumno y los fenómenos psicológicos internos que se han de producir durante el aprendizaje. Este autor valora la importancia del aprendizaje por descubrimiento pero lo considera secundario en la actividad escolar y aún en el aprendizaje adulto, dando un lugar relevante al aprendizaje por recepción. Afirma que el papel hegemónico de la exploración corresponde a la primera infancia. En el proceso de aprendizaje Ausubel destaca dos dimensiones. La primera dimensión, son los procedimientos que se utilizan para que el conocimiento llegue al estudiante, en esta dimensión se destaca el Aprendizaje receptivo que se da cuando el contenido a aprender se le presenta al alumno en su forma final o acabada y el Aprendizaje por descubrimiento con este aprendizaje lo principal que debe ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno para poder incorporarlo después en su estructura cognoscitiva. La segunda dimensión, son las maneras en que el estudiante incorpora la nueva información en las estructuras cognoscitivas ya existentes identificando un Aprendizaje significativo donde los nuevos conocimientos son incorporados a la estructura cognoscitiva del alumno de manera no arbitraria, estableciendo una relación con los conocimientos que ya posee de manera sustancial. Los enlaces entre los conocimientos anteriores y los nuevos permiten una mayor comprensión, disponibilidad y fijación de los conocimientos aprendidos y un Aprendizaje por repetición originándose cuando los nuevos conocimientos son asociados de forma arbitraria (o no asociados) con los ya existentes. Los nuevos conocimientos no forman parte de la estructura cognoscitiva ya existente. La falta de enlaces hace que se olviden los conocimientos con facilidad. Este aprendizaje al carecer de auténtico sentido y relación posee un fuerte carácter memorístico desprendido de sentido.

Cuando realizamos un proceso de comparación entre los modelos de las teorías del aprendizaje que hemos abordado en este apartado y las tendencias propuestas por Contreras y Carrillo (1995), podemos concluir que los rasgos característicos que presentan estas teorías se encuentran presentes en cada una de estas tendencias. Así por ejemplo, los rasgos característicos del aprendizaje receptivo se encuentran enmarcados dentro de una tendencia tradicional. En cambio los rasgos que presenta el aprendizaje significativo lo podemos identificar en la tendencia investigativa.

La metodología, el papel del alumno y del profesor en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La metodología es abordada desde la programación, tomando en cuenta sus características y componentes básicos. Consecuentemente, queremos analizar las estrategias y métodos utilizados por el profesor para la enseñanza de las matemáticas y el uso de los recursos y materiales que el profesor debe utilizar en el aula. Hemos tomado algunas referencias al respecto. Así, Gallego y Salvador (2002b) que consideran a la programación como una reflexión y proyecto del proceso educativo; Bishop (2000) afirmando que la enseñanza de las matemáticas debe estar compuesta de actividades matemáticas, la utilización de métodos con pequeños grupos y el trabajo por medio de proyectos; Valiente (2000) que clasifica los métodos pedagógicos de enseñanza; Llinares (1994b) presentando una sistematización del proceso de construcción del conocimiento matemático; Blanco (1991) que presenta a la resolución de problemas como un método de trabajo para la enseñanza de las matemáticas y al Centro Nariwalac – Perú (2002) que describe una metodología de enseñanza para lograr en los alumnos aprendizajes de calidad.

El papel del alumno para el aprendizaje de las matemáticas dependerá de las actividades que son programadas por el profesor, los recursos que utilice y la metodología que aplique. Para abordar el estudio de las actividades que realiza el alumno en el aula recogemos los estudios de autores como: Gallego y Salvador (2002a) que exponen dos tipos de estrategias que realizan los alumnos para obtener su aprendizaje. La primera es la estrategia cognitiva que consiste en un conjunto de procesos que facilitan la realización de las tareas individuales. La segunda son las estrategias metacognitivas se sitúan en un nivel superior de la actividad cognitiva y consisten en los pasos dados en la solución del problema. A continuación describiremos en que consiste cada una de las estrategias. Para el MEC (1992), el aprendizaje de los alumnos se da por la intensa actividad intelectual que ellos realizan en el aula. Esta actividad la puede realizar el alumno de distintas maneras: cuando observa, se hace preguntas, formula hipótesis, relaciona y contrasta lo aprendido con conocimientos anteriores, lo integra en esquemas que ya posee o entra en conflicto con ellos. Para que los alumnos realicen estas actividades se pueden

utilizar manipulación de objetos y símbolos familiares, una pregunta o explicación del profesor, un debate entre alumnos, la resolución de un problema, etc.

En El papel del profesor en la enseñanza de las matemáticas hemos querido investigar cómo la comunidad matemática orienta al profesor para realizar su enseñanza, el tipo de coordinación y actividades que los profesores deben realizar en el área y en el aula. En este sentido hemos recurrido a autores como: Valiente (2000) que clasifica las formas metodológicas que se aplican para la enseñanza de las matemáticas entre ellas la Socrática, de laboratorio (o correlación), heurística, experimental, empírica, expositiva, estudio de textos, individual y de proyectos. Linares (1994a) que concibe dos posturas sobre el papel del profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje; la primera, se refiere al profesor como transmisor del conocimiento, alguien que analizaba anticipadamente las tareas y las condiciones del aprendizaje que posteriormente aplicaba (objetivos conductuales) y la segunda, como facilitador del aprendizaje, diseñando situaciones didácticas en las que implican al alumno-aprendiz en un proceso de construcción del conocimiento. Sánchez (1994) afirmando que el papel del profesor ha cambiado, de ser transmisor del conocimiento pasa a ser un colaborador en la búsqueda de la generación del nuevo conocimiento.

## **La evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.**

En Zapata (2006) se identifica el tipo y el proceso de evaluación que se proponen y se afirma que los documentos elaborados por el MED brinda fundamentos claros sobre el sentido que tiene la evaluación en el nivel secundario siendo definida como “un proceso, a través del cual se observa, recoge y analiza información relevante, respecto del proceso de aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para optimizarlo.” (MED, 2004, 7).

Lukas (2004) recoge una definición de evaluación como “Proceso ordenado y sistemático de recogida de información cuantitativa, que responde a ciertas exigencias (válida, creíble, dependiente, fiable, útil,...) obtenida a través de ciertas técnicas e instrumentos, que tras ser cotejada o comparada con criterios establecidos nos permite emitir juicios de valor fundamentados que facilitan la toma de decisiones que afectan el objeto evaluado.” (Lukas, 2004, 82). Este autor describe las fases características de un proceso de evaluación que propone Mateo (2000). Estas son: planificación, desarrollo, contrastación y metaevaluación.

El MED (2001) propone un sistema de evaluación organizado en función a: criterios de evaluación, indicadores de evaluación, situaciones de evaluación y técnicas e instrumentos de evaluación. A continuación describiremos en que consisten cada uno de estos elementos que constituyen el sistema de evaluación peruano.

## **Identificación del problema y formulación de los objetivos**

Para nosotros, como formadores de profesores, es necesario saber si los estudiantes para profesores que egresan de las Facultades de Educación alcanzan las capacidades y obtienen el perfil deseado para desempeñarse con idoneidad en su vida profesional.

Las prácticas profesionales de los estudiantes son las más indicadas para poder conocer el tipo de profesor que estamos obteniendo. Estas prácticas nos permiten identificar: las potencialidades y dificultades que poseen los futuros profesores, los problemas que surgen cuando interactúa el profesor en formación con los alumnos.

Mediante las prácticas, los formadores podemos observar y conocer como se inicia el estudiantes en su labor docente. Las dificultades que presentan los estudiantes al iniciar sus prácticas en el aula son referidas: a la metodología de enseñanza, al desempeño de sus funciones, a la utilización de los recursos y materiales didácticos, la creación del buen clima en el aula y al proceso de evaluación de las capacidades de los alumnos.

Con los aportes que nos brindan los estudios realizados en la línea de la formación del profesorado, nos proponemos llevar a cabo una investigación que nos proporcione herramientas para mejorar los cursos de práctica profesional. La finalidad es proporcionar a los estudiantes para profesores los recursos necesarios para que tengan un buen desempeño en las sesiones de aprendizaje.

En la metodología de los cursos de práctica profesional podemos incorporar todos los aportes que nos proporcionan los estudios referidos a la formación del profesorado. Es decir, hacer reflexionar a los estudiantes acerca de sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza aprendizaje.

Para nuestra investigación se nos presenta los siguientes problemas que planteamos en forma de interrogantes: ¿Qué tipo de concepciones poseen los estudiantes en formación de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la Universidad de Piura - Perú; sobre la finalidad, naturaleza y enseñanza - aprendizaje de las matemáticas?, ¿Cómo podemos identificar las tendencias didácticas en los estudiantes que egresan de la Facultad de Educación?.

Contestando a las preguntas formuladas podemos decir que el problema que debemos resolver en nuestro trabajo de investigación es saber identificar las concepciones de los estudiantes para profesores sobre las matemáticas y su enseñanza – aprendizaje, para luego, identificar la tendencia o modelo de enseñanza a la que se orienta el grupo de estudiantes. Para conseguir resolver estos problemas debemos resolver un problema menor que es como construir los instrumentos adecuados para identificar estas concepciones cuando investigamos al estudiante para profesor en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El estudio de las concepciones de los estudiantes proporcionará las bases para estudios posteriores. Por ejemplo, las concepciones servirán como catalizadores para mejorar el desempeño de los estudiantes para profesores, las concepciones de los estudiantes pueden ser utilizadas como estrategia para producir el cambio conceptual. Por lo tanto, el objetivo general de nuestra investigación es: Identificar las concepciones sobre la matemática y de su enseñanza aprendizaje de los estudiantes para profesores de la Especialidad de Matemática y Física.

Del objetivo general obtenemos los objetivos específicos. Estos son: Identificar las concepciones que poseen los profesores en formación sobre: la finalidad y la naturaleza de las matemáticas, la enseñanza – aprendizaje, la metodología de enseñanza, el papel del alumno y el papel del profesor en una sesión de clase y, la evaluación.

## **Metodología de investigación**

Hemos optado por una metodología de tipo cualitativa que nos permite estudiar y analizar las concepciones de los estudiantes para profesores interpretando sus respuestas. La investigación que realizamos también podemos clasificarla como Ideográfica porque estudia a cada uno de los estudiantes para profesores no pretendiendo llegar a leyes particulares.

Los datos y las informaciones obtenidas se registran codificando las palabras y expresiones que manifiestan los estudiantes no restando importancia a los resultados numéricos. Así, una parte considerable de la información se refiere a palabras en forma escrita, sobre todo a la hora de considerar su análisis. En la investigación original (Zapata, 2007) también utilizamos un análisis cuantitativo para procesar los datos del primer instrumento, que fueron completados con el análisis cualitativo realizado con dos instrumentos restantes aplicados en la investigación.

El diseño general de la metodología fue el siguiente: selección de las categorías y de las subcategorías para los dos cuestionarios; selección de la población; elaboración, validación y aplicación de los cuestionarios; análisis de los cuestionarios; elaboración de entrevista semiestructurada; aplicación de entrevista; discusión de los resultados de los dos cuestionarios y entrevista; muestra de resultados y conclusiones.

En este artículo sólo queremos mostrar el trabajo desarrollado con el segundo cuestionario, de carácter cualitativo, describiendo su elaboración y aplicación. En los resultados haremos algunas referencias a su relación con otros instrumentos utilizados en la investigación al objeto de facilitar la comprensión de nuestra aportación.

## **Descripción de la población**

Los estudiantes a los que se les aplicó los cuestionarios pertenecen a la de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura - Perú. Las características comunes de estos estudiantes son: se encontraban matriculados en el octavo ciclo de su carrera, comenzaban a cursar la asignatura de Práctica Profesional Inicial, la especialidad de formación es Matemática y Física, su formación profesional es para desempeñarse en Centros Educativos que cuenten con Nivel Secundario y, la formación Primaria y Secundaria las han realizado en un centro educativo público (estatal).

Los cursos que forman parte de la carrera de estos estudiantes se agrupan como: Cursos Generales, Cursos de Formación Profesional Básica y Cursos de Especialidad. Dentro de los dos primeros grupos algunos son considerados troncales. Los cursos troncales se denominan así porque constituyen el centro en donde se apoya el resto y son obligatorios en todos los niveles y especialidades: Inicial, Primaria, y Secundaria (Historia, Lengua y Literatura y Matemática).

El estudio se realizó con nueve estudiantes que cumplieran las características anteriores. Cuatro de ellos cursaban la asignatura de Práctica Profesional Inicial por segunda vez. Las razones de peso porque la que hemos elegido a este grupo de estudiantes es porque tienen una formación psicopedagógica y de especialidad en el área de Matemáticas y Física. Estos estudiantes comienzan a aplicar todo este bagaje de conocimientos y parte de sus concepciones a través de sus prácticas profesionales.

En resumen, podemos decir que los informantes, futuros profesores, no sólo están siendo formados en la especialidad de Matemáticas sino que su formación va acompañada de unas

capacidades psicopedagógicas y humanísticas ya que los futuros profesores deberán poseer las técnicas y estrategias para desempeñarse de manera eficaz en el aula. El clima donde son formados los futuros profesores se desarrolla en un ambiente que facilita la vivencia de los valores propios de la interacción de alumnos y profesores, y que no se consiguen con la transmisión del conocimiento.

## Sistemas de categorías para la clasificación de las concepciones.

Las categorías y subcategorías del segundo cuestionario surgen de las referencias teóricas de nuestro trabajo de investigación. Las categorías sobre las que queríamos indagar fueron tomadas del modelo de tendencias propuesto por Contreras (1999). En este informe describiremos detalladamente el segundo cuestionario y presentaremos los resultados y las conclusiones que originan el tratamiento de la información del mismo.

Zapata (2007), justifica la elección de cada una de las categorías y la construcción de las subcategorías correspondientes a cada una de ellas. En el Cuadro N° 1 presentamos las categorías con sus respectivas subcategorías, este procedimiento se realiza con la finalidad de clasificar las respuestas que se obtienen a partir de las manifestaciones de los estudiantes que participan en la experiencia. Por lo que nuestro cuestionario se organizó de la siguiente manera:

<p><b>CATEGORÍA: Metodología de trabajo del profesor.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación</li> <li>- Praxis</li> <li>- Recursos y materiales</li> </ul>	<p><b>CATEGORÍA: Sentido de la asignatura.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finalidad</li> <li>- Naturaleza</li> </ul>
<p><b>CATEGORÍA: Aprendizaje.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención del aprendizaje</li> <li>- Organización del aprendizaje</li> <li>- Manifestación del aprendizaje</li> <li>- Actitudes hacia las matemáticas</li> </ul>	<p><b>CATEGORÍA: Papel del alumno.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en la programación</li> <li>- Actividad del alumno en la sesión de aprendizaje</li> </ul>
<p><b>CATEGORÍA: Papel del profesor.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepción de la enseñanza</li> <li>- Coordinación en el área</li> <li>- Actividad del profesor en el aula</li> </ul>	<p><b>CATEGORÍA: La evaluación.</b></p> <p><i>Subcategorías:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepción de evaluación</li> <li>- Criterios de evaluación</li> <li>- Programación de la evaluación</li> <li>- Instrumentos de evaluación</li> </ul>

**Cuadro N° 1** Categorías y subcategorías del segundo Cuestionario aplicado

## Elaboración de los Instrumentos

Para recoger la información de las concepciones de los futuros profesores se ha recurrido a aplicar tres instrumentos: dos cuestionarios y una entrevista semiestructurada. Como dijimos en el apartado anterior nos dedicaremos a la descripción del segundo cuestionario. El segundo cuestionario ha sido elaborado y validado basándonos en modelo de Contreras (1999). El cuestionario está construido a partir de los indicadores correspondientes a las 6 categorías de las tendencias tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa de Contreras (1999). El modelo de tendencias didácticas de este autor se ha transformado en un cuestionario que tiene por intención comprender como conciben los estudiantes la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y desencadenar en los estudiantes los procesos cognitivos que son necesarios para que ellos puedan manifestar las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza aprendizaje.

Hemos de aclarar que para la validación de este instrumento se procedió a aplicarlo a tres profesores, que de ahora en adelante le llamaremos expertos, el primero licenciado en Educación con especialidad en Pedagogía, el segundo licenciado en Educación con especialidad en Lengua Castellana y el tercero doctor en Educación especialidad en Matemáticas. Estos profesores no sólo se limitaron a resolver el cuestionario sino que a la vez nos fueron dando sugerencias y observaciones que han sido significativas para mejorar cada ítem propuesto en el cuestionario.

La aplicación de este instrumento se llevó a cabo en seis sesiones de dos horas cada una, pues el cuestionario consta de seis categorías. En cada una de las sesiones se contestaron a los ítems de una categoría. En este cuestionario los estudiantes participantes eran 9 que continuaban con el curso de Práctica Profesional Inicial, ya que uno se retiró por motivos de enfermedad. El formador entregó los cuestionarios a los estudiantes. Luego, previo a su desarrollo realizó las siguientes aclaraciones: se les dio información del estudio que estábamos realizando por lo que nos interesaba mucho que las respuestas fueran lo más sinceras posibles; en el cuestionario no deben dejar ninguna pregunta en blanco, es decir, si no sabían contestarla consultarnos para que se aclare la proposición planteada; se les dijo no era preciso contestar el cuestionario en orden, podían responder en un principio las que veían más claras, y en una segunda vuelta el resto de preguntas. Con respecto al tiempo fuimos flexibles; es decir, que si no terminaban la parte del cuestionario que pertenecía a una categoría lo recogíamos y se lo entregábamos a la siguiente sesión para que pudiesen complementarlo y terminarlo. El clima de resolución de los cuestionarios fue de relajación, concentración y silencio con lo que pudimos constatar de la reflexión realizada por cada uno de los alumnos que participaron en la experiencia.

Los ítems del cuestionario se presentaron en forma de proposiciones, el alumno debe decir si está de acuerdo o no con la proposición y marcar (si) o (no) respectivamente; luego deberá justificar el porque su aceptación o rechazo a cada una de las proposiciones propuestas. Para el análisis de los resultados hemos considerado solamente la justificación de la aceptación o el rechazo hacia cada una de las proposiciones planteadas. Los ítems los hemos elaborado teniendo en cuenta cada una de las tendencias propuestas en el modelo de Contreras y Carrillo (1995). Así el ítem 1 de la categoría concepción del aprendizaje está relacionado con la tendencia tradicional (TR) propuesto en este modelo. En el Cuadro N° 2 presentamos un ejemplo de la forma como se presentaron los ítems en el cuestionario.

CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE			
TENDENCIA	INDICADORES		
TR 8 1)	El aprendizaje se obtiene, utilizando la memoria como único recurso, por superposición de unidades de información		SI NO

**Cuadro N° 2.** Primer ítem de la categoría Concepción del Aprendizaje

### Tratamiento inicial de la información recogida en el segundo instrumento.

Después de recoger la información en el cuestionario, instrumento de análisis de las tendencias didácticas, hemos procedido a la obtención de los datos y al tratamiento de la información de la siguiente manera:

Hemos buscado la convergencia de las distintas respuestas para organizarlas dentro de cada categoría y jerarquizarlas ubicándolas en cada subcategoría. El elemento básico para el comienzo del estudio son las unidades de análisis.

A continuación se enumeran las unidades de análisis de cada alumno. Estas unidades de análisis se definen *“como palabras o conjunto de ellas procedentes de las respuestas, que tienen significado en relación a los objetivos de la investigación. Las unidades de análisis constituyen un fragmento de texto de unidad variable, dependiendo de la extensión con que se hable del recuerdo o expectativa implicada. Puede ser una oración, conjunto de oraciones que no tienen por qué coincidir con las respuestas o intervenciones individuales de los estudiantes”* (Barrantes y Blanco, 2004, 245).

A partir de esas unidades de análisis se han elaborado las ideas núcleo, que son definidas *“como una serie de principios, fundamentos o ideas básicas a través de las cuales apoyar y articular los sistemas conceptuales de los estudiantes para maestros”* (Llinares y Sánchez, 1990b, 168). Podemos decir que las ideas núcleo se encuentran conformadas a partir de las unidades de análisis. Por ejemplo las unidades de análisis (39, 42, 45, 46, 47, 48, 51, 52 y 56) de la estudiante IA dan origen a la idea núcleo: *“La metodología para organizar la clase está compuesta de*

*estrategias, métodos, técnicas y recursos; es flexible dependiendo de la naturaleza del contenido, del desarrollo intelectual, de los intereses de los alumnos, la empatía y capacidad comunicativa del profesor.”*

A continuación, se establece una codificación para favorecer el proceso de análisis. Describimos los códigos para poder identificar las ideas núcleo de cada estudiante. Por ejemplo:

**Códigos para los estudiantes participantes** Quinto estudiante: IA

**Códigos de categorías y subcategorías**

Categoría Metodología = M. Subcategoría praxis= Prax

Luego, pasamos a codificar las ideas núcleo de cada uno de los estudiantes. Con el siguiente ejemplo daremos a conocer el proceso de codificación de cada idea núcleo.

*“La metodología para organizar la clase está compuesta de estrategias, métodos, técnicas y recursos; es flexible dependiendo de la naturaleza del contenido, del desarrollo intelectual, de los intereses de los alumnos, la empatía y capacidad comunicativa del profesor.”*

El código de esta idea núcleo es: IA., M., Prax. (39, 42, 45, 46, 47, 48, 51, 52 y 56)

IA: es una de las estudiantes que participan en la investigación.

M.: Es el código de la categoría Metodología.

Prax.: es el código de la subcategoría praxis.

(39, 42, 45, 46, 47, 48, 51, 52 y 56): son las unidades de análisis que pertenecen a la estudiante IA. Estas unidades de análisis pueden ser ubicadas en el Anexo N° 4 dentro de la sesión estudiante IA.

Se realiza el estudio y análisis del conjunto de las ideas núcleo. Estas ideas nos darán información sobre las concepciones de cada uno de los estudiantes. Como producto se obtienen las concepciones de cada uno de los estudiantes. Estas concepciones están organizadas de acuerdo a las categorías y subcategorías planificadas y justificadas anteriormente.

Luego se realiza el estudio y análisis de las concepciones de cada estudiante, reforzadas con las manifestaciones que realizan los estudiantes mediante la entrevista y los resultados obtenidos en el primer cuestionario. Hemos obtenido como producto información sobre las concepciones del conjunto de estudiantes.

## Resultados de la Investigación

A continuación presentamos las concepciones que tienen los estudiantes sobre las matemáticas y su enseñanza aprendizaje.

Para los estudiantes la programación debe ser elaborada por el conjunto de profesores del área que son los que determinan el orden y la dosificación de los contenidos. Afirman que la programación es una declaración previa de lo que se piensa hacer y evita la improvisación de la tarea docente. Así por ejemplo, VM afirma que “la programación es prescrita en cuanto prevé cómo se realizarán las actividades de aprendizaje”; RB dice que la programación “prevé lo que quiero realizar, me ayuda a dirigirme y para CF la organización de la programación es inicial y es lo que se espera alcanzar. También enumeran los componentes que la conforman pero observamos no existe un conocimiento claro sobre sus características principales como son: coherencia, contextualización, utilidad, realismo, colaboración, flexibilidad y diversidad.

Con respecto a los objetivos de la programación manifiestan que éstos indican lo que se quiere conseguir o la metas que se quieren alcanzar. De acuerdo a estas afirmaciones podemos establecer que estos estudiantes se encuentran orientados por un currículo que tiene una mixtura de los modelos conductista y procesos que proponen (Gallego y Salvador 2002). Para los estudiantes la metodología debe estar compuesta de estrategias, técnicas, métodos y recursos. Sin embargo, no describen una estrategia o técnica específica para el área de matemáticas. Posiblemente estos elementos los podamos visualizar en la práctica y en la programación de sus actividades. También manifiestan que el trabajo que deben realizar los alumnos es de dos tipos: individual y en grupos pequeños, el trabajo en grupos desarrolla capacidades distintas que cuando los alumnos trabajan de manera individual. Con respecto a los recursos y materiales afirman que éstos deben ser utilizados para explicar, motivar, reforzar, fijar aprendizajes y

conseguir el cambio de un pensamiento concreto a un pensamiento abstracto. Así pues, estos estudiantes encajan en el modelo democrático y participativo donde cada profesor elabora los recursos adecuándolos a cada realidad (Blázquez y Lucero 2002). Con respecto al libro texto, no debe ser el único material que se utilice en las actividades de aprendizaje. Ellos manifiestan que deben utilizarse otros recursos como las notas técnicas, el Internet, videos educativos, etc.

La finalidad de las matemáticas debe ser formativa y debe desarrollar capacidades que permitan a los alumnos ser autónomos en su aprendizaje. Este pensamiento va de acuerdo a la definición que proporciona el informe Pisa/ OCDE (2003), dice que las matemáticas desarrollan en la personas la capacidad para identificar y entender su función en el mundo, emitir juicios y utilizar las matemáticas para satisfacer las necesidades de la vida.

Existen discrepancias entre las concepciones de los estudiantes sobre la obtención del aprendizaje. De acuerdo a sus concepciones los hemos podido clasificar en tres grupos. El primer grupo que afirma que el mejor aprendizaje se obtiene cuando el profesor explica correctamente de manera clara y ordenada. El segundo grupo que afirma que el aprendizaje se fija mejor por las experiencias que vive el alumno, éste debe ir descubriendo de manera activa los contenidos que debe aprender. El tercer grupo de estudiantes afirman que los alumnos deben aprender por medio de la explicación del profesor y luego complementar lo que el profesor ha enseñado pero descubriendo los nuevos contenidos.

Para los estudiantes para profesores la memoria es importante en el proceso de aprendizaje, pero también afirman que la memorización no es el método más adecuado para lograr aprendizajes debido a que los contenidos no se incorporan a las estructuras mentales de la persona que aprende. Los estudiantes se orientan por aprendizaje significativo que toma en cuenta los saberes previos de los alumnos y donde los nuevos contenidos son incorporados a la estructura mental existente. La manifestación del aprendizaje no es una reproducción idéntica o mecánica. Lo que el alumno aprende debe aplicarlo a diferentes contextos haciendo una transferencia del conocimiento.

Los estudiantes para profesores manifiestan que los alumnos deben participar en el aula realizando las actividades que propone el profesor, haciendo las anotaciones de los contenidos más importantes, poniendo atención a la explicación del profesor.

La mayoría de estudiantes afirman que la enseñanza no debe reducirse a la técnica de la exposición magistral de contenidos. Pero ninguno manifiesta que estrategias y técnicas pueden utilizarse en las sesiones de aprendizaje. El profesor debe ser un guía, su función es orientar el aprendizaje usando diversas estrategias y técnicas. Los alumnos deben participar de manera activa en el logro de los aprendizajes. Los profesores deben tener un estilo adecuado de enseñanza y dominar su materia.

Los estudiantes afirman que la evaluación es un proceso de recogida de información que permite tomar decisiones para reorientar el proceso de enseñanza. Cuando se manifiestan sobre los tipos de evaluación afirman que debe existir la evaluación inicial o diagnóstica, una evaluación de proceso y la evaluación final. Por tanto, estos estudiantes tienen carencias sobre otras formas de evaluar. Por último, ellos manifiestan que los profesores deben utilizar diferentes instrumentos de evaluación. Entre ellos los de tipo cuantitativos y cualitativos. De acuerdo a sus repuestas cuando enumeran los instrumentos de evaluación como los controles orales, los exámenes e informes cualitativos, hemos podido constatar que conocen algunos tipos de instrumentos pero desconocen las técnicas que se deben utilizar con estos instrumentos para recoger la información relevante.

A continuación, daremos a conocer la relación existente entre las concepciones que manifiestan los estudiantes y las tendencias didácticas propuestas por Contreras y Carrillo (1998)

De acuerdo a las tendencias propuestas por Carrillo (1998a), los estudiantes presentan una mixtura en las tendencias didácticas orientándose hacia una u otra tendencia según la categoría que estemos tratando. Por ejemplo, se orientan a la tendencia tecnológica cuando manifiestan que la programación es un documento de previsión y que este debe elaborarse al inicio antes de impartir las sesiones de aprendizaje.

También podemos identificar esta tendencia cuando los estudiantes afirman que las matemáticas deben ser aplicadas para resolver problemas de la vida diaria y servir como herramienta para otras ciencias.

Podemos apreciar la tendencia espontaneísta de los estudiantes, cuando afirman que los profesores deben hacer trabajar a sus alumnos en pequeños grupos. La tendencia investigativa se identifica cuando los estudiantes manifiestan que el profesor debe orientar el aprendizaje de los alumnos haciéndolos participar de manera activa y cuando el profesor debe ser el gestor de los recursos que provocan en el alumno un interés por realizar aprendizajes por medio del descubrimiento bajo la guía del profesor.

También podemos identificar esta tendencia cuando los alumnos manifiestan que las matemáticas deben tener una finalidad formativa que desarrollan capacidades que permiten al alumno ser autónomo en su aprendizaje.

Por último, también podemos identificar en algunos estudiantes la tendencia tradicional, los estudiantes manifiestan que el aprendizaje se obtiene cuando el profesor explica de manera clara y ordenada. Aunque también afirman que la enseñanza no sólo se debe reducir a la técnica de la exposición magistral porque son monótonas, aburridas, los alumnos ponen atención un momento y luego se distraen con facilidad. Analizando de forma general las tendencias de los estudiantes podemos afirmar que se orientan hacia una tendencia tecnológica que es la que más aparece en las distintas categorías, aunque con rasgos espontaneístas e investigativa y las menos veces tradicionales.

## Conclusiones

De las teorías de aprendizaje estudiadas hemos podido identificar lo siguiente: las características de las teorías conductistas de Paulov Torndike y Gagné aportan a la elaboración de las tendencias tradicional y tecnológica del modelo mental de Contreras y Carrillo (1995). En cambio las teorías constructivistas de Piaget, Vygotsky Bruner y Ausubel forman parte de las tendencias espontaneísta e investigativa de éste modelo.

En nuestro estudio hemos identificado los rasgos característicos que definen a los estudiantes hacia alguna de las tendencias didácticas propuestas por Contreras y Carrillo (1998). Como hemos podido constatar los estudiantes presentan rasgos de las cuatro tendencias didácticas. Estas mixturas se dan a pesar que los estudiantes han tenido una misma formación en la institución.

Las concepciones que manifiestan los estudiantes, están conformadas de ideas que tienen contenidos conceptuales de las distintas materias que han llevado a lo largo de su carrera. Por lo que podemos concluir que mediante la enseñanza de las asignaturas programadas por las Facultades de Educación, se pueden modificar de manera significativa las concepciones explícitas de los futuros maestros.

Los fundamentos epistemológicos de las matemáticas deben ser otro de los aspectos considerados en los programas de formación para profesores de matemáticas, ya que estos profesionales deben tener una cultura matemática que los ayude a comprender cómo se han originado los contenidos y las estructuras de esta materia.

La discrepancia que tienen los estudiantes sobre el uso de los métodos para la enseñanza de las matemáticas, nos permite afirmar que dentro de los cursos de didáctica de esta asignatura debemos planificar estrategias que incorporen el uso de los métodos deductivos, inductivos y empíricos o heurísticos, para que los estudiantes puedan contar con estos tipos de herramientas y lograr aprendizajes en los alumnos.

Con la manifestación de las concepciones también hemos podido conocer que estos estudiantes tienen un conocimiento claro de la programación y la metodología que se debe aplicar en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, no describen las técnicas y estrategias específicas que se aplican en esta ciencia. Estas herramientas deben ser proporcionadas en los cursos de didácticas de las matemáticas y en las prácticas profesionales.

De acuerdo a las respuestas de los estudiantes podemos afirmar que ellos conocen sobre la finalidad, manejo y el buen uso, de los materiales didácticos ya que manifiestan que deben utilizarse para conseguir en los alumnos el cambio de un pensamiento concreto a un pensamiento abstracto.

Hemos podido identificar que existen discrepancias en sus opiniones sobre la obtención del aprendizaje. Esta concepción puede definir el estilo de enseñanza de los estudiantes para profesores. Los que afirman que el aprendizaje se debe obtener por recepción posiblemente utilicen técnicas expositivas para la enseñanza, para los que piensan que el aprendizaje se debe obtener por descubrimiento utilizarán técnicas y recursos donde los alumnos tengan como actividad principal la exploración de los materiales para elaborar sus definiciones y llegar a construir el conocimiento y, para los que manifiestan que el aprendizaje se debe obtener por recepción y descubrimiento respectivamente utilizarán estos dos tipos de recursos.

La memoria es importante para lograr los aprendizajes pero con el mal uso de la misma (ejemplo si se utiliza para la memorización) no se pueden lograr aprendizajes que perduren en el tiempo. Los aprendizajes necesitan de entendimiento y comprensión de los nuevos contenidos.

Los estudiantes se orientan por un aprendizaje significativo ya que manifiestan que se debe tomar en cuenta los saberes previos, los intereses y la estructura mental de los alumnos. Con estas manifestaciones podemos concluir que los contenidos de los cursos de psicología general y

educativa han influido modificando las concepciones de los estudiantes sobre la forma como deben organizar las estructuras cognitivas de los alumnos.

El aprendizaje para estos estudiantes, se manifiesta cuando los alumnos explican lo que han aprendido con sus propias palabras y cuando aplican estos conocimientos a contextos diferentes; es decir, cuando pueden realizar una transferencia del nuevo conocimiento. Este sería un aspecto a observar por el formador de profesores cuando el estudiante realice sus conducciones. Pues es un indicador que nos informará si los alumnos han asimilado el nuevo contenido.

Para estos estudiantes la enseñanza no es simplemente la técnica de exposición magistral. El profesor debe ser un guía, su función es inducir y orientar el aprendizaje usando una variedad de estrategias y técnicas. Estas respuestas hacen ver que los futuros profesores tienen una formación pedagógica componente que les ayudará en su desempeño profesional.

Para los estudiantes, la motivación es un elemento fundamental en el aprendizaje porque promueve en los alumnos el deseo por aprender. Entonces deberán utilizarla en la conducción de las actividades de aprendizaje y será la motivación un elemento pedagógico clave para la enseñanza de los contenidos matemáticos..

Los estudiantes han manifestado que la evaluación permite tomar decisiones con la finalidad de orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo los reajustes necesarios. Pero no manifiestan como llevar a cabo este tipo de evaluaciones ni hacen diferencias entre las técnicas y los instrumentos de evaluación. Por lo que se debe incorporar en las estructuras curriculares de la especialidad un curso de evaluación pedagógica que tenga por contenidos la planificación, elaboración de instrumentos y aplicación de técnicas de evaluación, con la finalidad que los estudiantes para profesores posean recursos para realizar un proceso de evaluación durante la conducción de sus actividades de aprendizaje.

Analizando de forma general las tendencias de los estudiantes podemos afirmar que se orientan hacia una tendencia tecnológica que es la que más aparece en las distintas categorías, aunque con rasgos espontaneístas e investigativa y las menos veces tradicionales.

Esta investigación, representa una línea de base que servirá para una nueva investigación que realizaremos mas adelante. Analizaremos si estos resultados se mantienen cuando los estudiantes actúan como profesores, es decir si los resultados se reflejan en la práctica del aula.

## Referencias Bibliográficas

- BARRANTES, M. Y BLANCO, L. (2004). Recuerdos Expectativas y Concepciones de los Estudiantes para Maestro sobre la Geometría Escolar. *Enseñanza de la Ciencias*, 2004, 22(2) , 241-250
- BLANCO, L. (1991). *Conocimiento y Acción en la Enseñanza de las Matemáticas de Profesores de E.G.B. y Estudiantes para Profesores*. Cáceres. Servicio de Publicaciones Universidad de Extremadura.
- BLANCO, L. J. MELLADO, V. Y RUIZ, C. (1995). Conocimiento Didáctico del Contenido en Ciencias Experimentales y Matemáticas y Formación de Profesores. *Revista de Educación*, 307, 427 – 446.
- BLÁZQUEZ, F. Y LUCERO, M. (2002). Los Medios y Recursos en el Proceso didáctico. En Medina, A. y Salvador, F. (Eds.) *Didáctica General*. Madrid. Prentice Hall, 185 – 217.
- BISHOP, A. (2000). Enseñanza de las Matemáticas ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos. En Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (coords.). *Matemáticas y Educación Retos y Cambios desde una Perspectiva Internacional*. Barcelona. Editorial GRAÖ de IRIF, S.L. 35-56
- BLANCO, L. J. (1998). Otro nivel de aprendizaje: perspectivas y dificultades de aprender a enseñar Matemáticas. *Cultura y Educación*, 9, 77-96.
- CAMACHO M., HERNÁNDEZ, J. Y SOCAS, M.M. (1995). Concepciones y actitudes de Futuros profesores de secundaria hacia la matemática y su enseñanza: un estudio descriptivo.. En Blanco, L. y Mellado, V. (1995). *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. Badajoz. Imprenta de la Excma. Diputación de Badajoz. 81 – 97.
- CARRILLO, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la Matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva. Servicio de Publicaciones

- de la Universidad de Huelva.
- CARRILLO, J. (2000). La formación del profesorado para el aprendizaje de las Matemáticas. *UNO*, 24, 79-91.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO ÑARIWALAC (2002): *Sesión de Aprendizaje*. Nota técnica (No publicado)
- CONTRERAS, L. C. (1999b). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- CONTRERAS, L. Y CARRILLO, J. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación de Matemática*. 7, 3, 26 – 37
- CONTRERAS, L. Y CARRILLO, J. (1998). Diversas concepciones sobre resolución de problemas en el aula. *Educación de Matemática*. 10, 1, 26 – 37
- DINFOCAD (2003). Currículo de Formación Docente Especialidad Matemática Secundaria. MED. Lima.
- FLORES, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje*. Granada. Comares.
- GALLEGO, L. Y SALVADOR, F. (2002a) “Metodología de la acción didáctica.” En Medina, A. y Salvador, F., (eds.). *Didáctica General*. Madrid. Prentice Hall, 157 – 217.
- GALLEGO, L. Y SALVADOR, F. (2002b) Metodología de la acción didáctica. En Medina, A. y Salvador, F.(eds). *Didáctica General*. Madrid. Prentice Hall, 105 – 127.
- GIMENO, J. (1982a). La Formación del Profesorado de Universidad. Las Escuelas Universitarias del Formación del Profesorado de E.G.B. *Revista de Educación*, 269, 77-99.
- INFORME PISA (2003). *Aprender para el Mundo de Mañana*. Madrid. Santillana.
- LLINARES, S. (1994a). Los Aprendices y las Matemáticas: el Proceso de Aprendizaje Matemático. En Víctor García Hoz. *La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia*. Madrid. Ediciones Rialp, S.A. 183- 223.
- LLINARES, S. (1994b). La Enseñanza de las Matemáticas, Perspectivas, Tareas y Organización de las Actividad. Víctor García Hoz.. *La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia*. Madrid.. Ediciones Rialp, S.A., 249 - 295.
- LUKAS, J. Y SANTIAGO, K. (2004): *Evaluación educativa*. Madrid. Alianza editorial.
- MEC (1992). *Secundaria obligatoria. Área de Matemáticas*. Madrid.
- MED (2004). Guía de Evaluación del Aprendizaje. Lima. MED.
- MED (2001). Guía de Evaluación del Aprendizaje. Lima. MED.
- MELLADO, V. RUIZ, C. y BLANCO, L. J. (1997). Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de maestros. *Bordon*, 49 (3), 275-288.
- MONTERO, L. (2001). *La construcción del conocimiento profesional docente*. Rosario-Santa Fé. Homo Sapiens Ediciones.
- PÉREZ, P. (2000). *Psicología Educativa*. Lima. Industrial Gráfica S.A.
- PONTE, J.P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. En Brow, M.; Fernandes, D.; Matos, J.F. y Ponte, J.P.: *Educação Matemática*. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa. 185-239.
- PONTE, J.P. (1994). Mathematics teachers’ professional knowledge. *Proceedings of the 18<sup>th</sup> PME Conference*, Lisboa. (1), 195-201.

- POZO, J. (1996). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. Madrid. Morata.
- Reglamento de la Ley General de Educación 28044 Promulgada 28 de Julio del (2003) por el Presidente Constitucional de la República Doctor Alejandro Toledo Lima.
- Reglamento de la Ley del profesorado 24029 Promulgada el 14 de Diciembre de (1984) por el Presidente Constitucional de la República Fernando Belaúnde Terry. Lima
- SÁNCHEZ, V. (1994): Currículo y Educación Matemática. En Victor García Hoz. *La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia*. Madrid, Ediciones Rialp, S.A. 154 - 182.
- SANTALÓ, L. (1994): La enseñanza de la matemática en la educación intermedia. En Victor García Hoz. *La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia*. Madrid. Ediciones Rialp, S.A., 19 - 142.
- SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES (2000). *Principios y estándares para la educación matemática NCTM*. Granada. Proyecto Sur Industrias Gráficas.
- THOMPSON, A. G. (1992): Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En Grouws, D.A. (ed.): *Handbook of research on Mathematics teaching and learning*., Nueva York. MacMillan, 127-146.
- VALIENTE, S. (2000) Didáctica de la matemática el libro de los recursos. Madrid. Editorial la Murralla. S. A.
- ZAPATA, M. (2006). Una revisión al Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular del Perú en el nivel secundario y del área de matemática. *Campo Abierto* 25, 2, 101-128
- ZAPATA, M. (2007). Identificación de las Concepciones de los Profesores en Formación sobre las Matemáticas y su Enseñanza-Aprendizaje en Perú. Memoria para la obtención del diploma de estudios avanzados DEA, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Extremadura Badajoz.
- ZAPATA, M. y Blanco L.J. (2007) Las Concepciones sobre las Matemáticas y su Enseñanza Aprendizaje de los Profesores en Formación. *Campo Abierto* 26, 2, 83-108.