

# La formación docente y su relación con el aprendizaje de la matemática en estudiantes de nivel secundario

Juan Raúl Egoavil Vera

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó con la intención de verificar y comprobar en la realidad educativa la preocupación de los docentes del área de matemática que laboran en el nivel secundario por actualizarse, así como el nivel académico alcanzado por los docentes y los estudiantes en el área de matemática. Por la característica de la investigación, se trabajó bajo los procedimientos del método descriptivo-explicativo. Ésta cubrió la población estudiantil de nivel secundario del C. N. Felipe Huamán Poma de Ayala, de la localidad de Lurigancho-Chosica, incluyendo a los docentes que laboran en dicho nivel en el área de matemática. El trabajo consta de tres partes fundamentales. En primer lugar, se de-

## Abstract

*This research paper took place with the purpose of testing and measuring in the educational environment. The concern that secondary teachers from the Mathematics area is to be updated and the academic level achieved in the area of Mathematics by both teachers and students.*

*Due to the nature of this research, the descriptive-explanatory method was followed. The research covered the student body of C. N. Felipe Huaman Poma de Ayala of the secondary level, in Lurigancho-Chosica, and included the teachers that work in the level the area of Mathematics.*

*The research itself is made up of three main parts. Initially, the theoretical aspects related to the role of the teacher, the rationale behind the teaching*

JUAN RAÚL EGOAVIL VERA. Universidad Norbert Wiener, Lima Perú, Contacto: [juan.egoavil@uwiener.edu.pe].

*Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, vol. 21, núm. 1, enero-junio 2019, pp. 121-154.  
Fecha de recepción: 12 de febrero de 2019 | Fecha de aceptación: 18 de mayo de 2019.

sarrollaron aspectos teóricos relacionados con el rol del docente, motivos de la enseñanza de la matemática, la formación de docentes, los propósitos de la enseñanza de la matemática, la didáctica de la matemática, actualización en matemática y los programas de formación y capacitación docente. Después, se realizó una encuesta a los docentes para conocer aspectos ligados a su formación profesional y su actualización, así como una evaluación de conocimientos sobre su especialidad, mientras que a los estudiantes se les aplicó una evaluación de matemática.

Luego se realizaron cuadros de resultados, tanto de los docentes, como de los estudiantes, para observar y comparar los resultados obtenidos; se concluyó que los docentes actualizados tienen sus grados con los mayores promedios, lo cual significa que la actualización en contenidos influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

#### PALABRAS CLAVE

Enseñanza, aprendizaje, formación, docente, estudiantes.

*of Mathematics, teacher training, Mathematics didactics, Mathematics updating and teacher training and upkeep programs were developed.*

*At a second point in time a poll was taken amongst the teachers to get to know aspects related to their professional training and its upkeep, as well as an evaluation of specialty knowledge, and the students were asked to answer a mathematics evaluation.*

*Afterwards, results tables were drawn up both for the teachers and the students, to see and compare the results gathered. As a conclusion it was established that teachers with updated knowledge had classrooms with higher average scores, which means that knowledge updating influences student learning significantly.*

#### KEYWORDS

*Instruction, learning, training, teacher, learners.*

---

**L**a dificultad de los adolescentes para aprender matemática en la enseñanza secundaria constituye un problema desde hace muchos años a nivel mundial. Por ello, resalto lo importante que puede ser tener un adecuado aprendizaje de la matemática y lo que puede influir en el futuro de todo adolescente.

Es muy frecuente escuchar la pregunta ¿para qué sirve aprender tantos números y fórmulas? La matemática es una parte esencial del aprendizaje que apunta a dotar a niños y adolescentes de ciertas capacidades básicas de importancia para su mejor desempeño como futuros adultos. Además de la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, la matemática favorece la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción, todas ellas necesarias para enfrentar con éxito las exigencias que la sociedad habrá de presentar en el futuro del adolescente.

Tanto en forma científica, como empírica se ha demostrado que quienes aprenden matemática en su niñez y adolescencia tienen claras ventajas en el desempeño de su vida posterior frente a quienes no lo hacen; por ello, es necesario que la matemática integre los programas de estudio de la educación básica regular en todos los países del mundo.

Luego de esta obligatoria, la enseñanza de la matemática tiende progresivamente a proporcionar herramientas particularmente necesarias para el desarrollo de determinadas profesiones, aunque sin dejar de tener vigencia su acción inicial de ayuda en la formación integral del individuo.

Las dificultades en el aprendizaje de la matemática en la enseñanza secundaria existen y son varias; tienen diversas causas y datan de muchos años. Entre las que destacan están las siguientes: la escuela primaria entrega a muchos de sus estudiantes con insuficiencias en conocimientos matemáticos; el tiempo disponible para dictar los cursos se ha reducido y, como consecuencia, los programas no se cumplen y al llegar al último grado del nivel secundario se produce una verdadera crisis; los grupos son excesivamente numerosos debido a reducciones de presupuesto por parte del estado; muchos docentes tienen una formación académica inadecuada, aunado a que no se actualizan periódicamente; muchos estudiantes no se esfuerzan lo suficiente en sus estudios por falta de motivación, inmadurez o apoyo familiar, y en las bibliotecas estatales y/o municipales no hay textos suficientes a disposición de todos los estudiantes.

Es importante considerar que, cuando los factores negativos buscan solucionarse bajando las exigencias de los programas no se llega a reali-

zar, por lo que resulta mejor reducirlos hasta lograr resultados excelentes. Dicha solución está alejada de lo que todos entendemos como un principio educativo elemental, el cual es dotar al estudiante de conocimientos necesarios para cumplir con los más altos fines pedagógicos perseguidos.

Los padres o tutores pueden tener una incidencia extraordinaria en la mejora de las circunstancias que se han mencionado como factores negativos en el aprendizaje de la matemática; mayor en algunos aspectos que en otros, pero siempre importante. Aquí, algunas sugerencias:

- Exigir que el centro educativo brinde a sus hijos una educación matemática que asegure un buen manejo de los números (naturales, decimales y fraccionarios), así como el dominio de las operaciones fundamentales, el conocimiento de las figuras geométricas más comunes y sus relaciones básicas y la resolución de problemas sencillos que manejen los elementos anteriores, para lo cual es necesario contar con docentes continuamente actualizados. En esto radica la importancia del presente artículo.
- Alentar la extensión del horario de las clases. A modo de ejemplo, en algunos países las clases comienzan en febrero y no existen vacaciones de julio. Sin llegar a tales extremos, se debe promover el uso pleno de los sábados. Muchas veces existe inhibición de plantear tales soluciones ante la presunción de una resistencia de los propios padres a perder parte de su fin de semana o vacaciones. En última instancia, se trata de optar entre ciertas comodidades y la mejor educación para sus hijos.
- El uso de textos de estudio es muy importante. Si no se dispone de medios para su adquisición, agotar la posibilidad de un préstamo y, en última instancia, habituar a los hijos a estudiar en la biblioteca. La diferencia entre un estudiante acostumbrado a estudiar en textos y otro que no lo hace es demasiado importante como para no considerarse.
- Finalmente, si se aprecia que aparecen dificultades en el aprendizaje de la matemática, no quedarse con la justificación de que los profesores enseñan mal, sino inmediatamente conversar con los niños para buscar la mejor forma de solucionar el problema. Si se dispone

de medios, adoptar a un profesor consejero de confianza para que supervise el aprendizaje y cubra los baches eventuales de la enseñanza. Recordar que, si la cadena se rompe en cualquier lugar, ya no cumple su cometido.

## **Bases teóricas**

Los métodos didácticos constituyen el camino que permite cumplir las funciones de la educación, porque “la educación es un proceso que aspira a preparar a las futuras generaciones, la educación tiene por finalidad permitir al individuo que desarrolle su personalidad (Didáctica en la Educación: <http://aulafacil.org/didactica>). Esto puede complementarse con la afirmación de que “un hombre educado es aquel cuya forma de vida tal como se manifiesta en su conducta, en las actividades que realiza en sus juicios y sentimientos se considera deseable” (Richard, 2002: 5), gracias al desarrollo de un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje.

## **El rol del docente y la idea del pensamiento crítico y la actitud filosófica**

### *Hacia una actitud crítica*

Con la llegada de las pedagogías modernas, actualmente nos encontramos en una etapa de transformación en la educación debido a los profundos cambios sociales por los que atravesamos. Se presentan nuevas direcciones, problemas en la toma de decisiones, en las tareas que se proponen, en las metodologías que se emplean. La educación ha necesitado y necesita plantear y replantear su discurso.

Tantos cambios por los que atraviesa obliga a construir y reconstruir sus conceptos y discursos, utilizando los nombres que solía tener. No se trata de desechar, sino de redefinir. Ante esta nueva situación, se hace necesario plantear nuevas interrogantes y un nuevo accionar.

Así es como se comienza a plantear la educación, no como una práctica natural o cultural, sino desde un pensamiento crítico de su discurso, dotado de carga histórica y social. Considerando la intencionalidad del educador y replanteando los objetivos que se intentan alcanzar, se concibe la necesidad del educador de tener, según Saviani, una “actitud filosófica” (Cohan, 1996: 23), reflexiva de las problemáticas educativas de nuestro tiempo.

Tal actitud se refiere, en efecto, a una mirada crítica, filosófica del discurso educativo, que pretenda problematizar la educación desde la práctica cotidiana, replanteando los objetivos desde la realidad educativa por medio de la filosofía de la educación. Dicha práctica sólo es posible si se le considera como inacabada, interna y como punto de partida de este acto reflexivo.

### *El rol docente hacia una actitud crítica*

La práctica docente se entiende a como una acción moral comprometida socialmente, en el marco de un contexto y de una tradición y sujeta a críticas (Carr, 1996); es decir, no puede entenderse como algo ya construido, se va creando y recreando respecto de la acción. Por eso, no puede hablarse de un fin externo a ella o material. Cada meta es la deseada sólo con base a un contexto histórico y social. Así, lo que antes se esperaba no se espera más.

Comenzaré describiendo la docencia según el concepto de Cullen, *virtud y virtud ciudadana*; de esta manera, se formará una concepción inicial de las características que debería tener el docente-educador. Para el autor, “entender la docencia como virtud es calificar su profesionalidad como moralmente buena y el entender esta virtud como ciudadana es calificar su práctica como éticamente justa” (1996: 76).

Cullen explica que la docencia como virtud se refiere a actuar cada vez mejor en la práctica, de manera inteligente; a poder elegir, con base en la propia actividad, los métodos o acciones que resulten moralmente buenos sin pensar o permitir exigencias o presiones externas o internas;

lo anterior no significa que dicho contexto no exista y que no influya en el sistema educativo.

Por otro lado, amplía el concepto anterior hablando de la docencia como “virtud ciudadana”, ya que enseñar no sólo es hacerlo bien, sino que, además, implica “la obligación de hacerlo equitativamente” (1996: 80). Se refiere a la igualdad entre los estudiantes al momento de aprender, ya que, por medio de la enseñanza de conocimientos, se realiza simultáneamente la socialización del sujeto. Por ello, enseñar bien no es sólo enseñar ciertos contenidos de manera correcta, también es el reconocimiento de la libertad y el deseo de aprender de todos los alumnos.

También asegura que “la docencia enseña bien, porque enseña a pensar” (1996: 83), y con esta frase me acerco a la relación entre docencia y pensamiento crítico, pues se podría afirmar que el docente debe crear un ámbito donde cada uno piense desde sí mismo, donde puedan articularse los conocimientos previos con los nuevos saberes; un espacio donde estén presentes la palabra, la pregunta y la opinión del otro como otro externo, y se conciba al hombre como un ser incompleto, con carga emocional, conocimientos previos y una curiosidad impulsora de una búsqueda permanente; un espacio donde, además, el educador entiende que al enseñar, también aprende y que lo hace con cierta intencionalidad.

Para que dicho espacio se haga real, es necesario que esté encaminado por docentes que lo acepten y se permitan reconstruirlo; es decir, que adquiera la postura de docencia como virtud ciudadana. Al respecto, retomo algunas palabras de Freire (1970: 21): “Saber enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción”.

Esta frase lleva a reflexionar que la educación no es únicamente depositar conocimientos y valores, sino que debe ser un acto cognoscente responsable, donde el educador aprenda y resignifique los saberes y las experiencias de los educandos.

Durante todo este proceso, el docente deberá tener en cuenta la historia, las costumbres y el marco político de su tarea, así como su propia intencionalidad política, pues la educación nunca es neutra. Freire agrega que se

debe rescatar la sensibilidad sin perder la rigurosidad científica característica del proceso de enseñanza-aprendizaje y promover, además del diálogo, el lugar a la pregunta como pregunta en sí, sin respuestas automatizadas o ya elaboradas. La acción de preguntar, estimula y refuerza la creatividad y la confianza de los alumnos; asimismo, los prepara para desarrollarse frente al mundo y las situaciones cotidianas, y para lograrlo, previamente se hace indispensable crear un ambiente donde reine la confianza.

### **¿Por qué enseñar matemática?**

En el documento de trabajo número 1 de la actualización curricular, de 1995, Jorge Domínguez analiza este punto y nos dice que, en principio, podríamos suponer que la respuesta a dicha pregunta resulta evidente; sin embargo, encontramos diversas perspectivas y respuestas posibles.

La matemática se ha vuelto una herramienta necesaria para comprender la realidad y desenvolverse en ella. Sabemos que la sociedad actual está impregnada de matemática. Es suficiente leer un diario para observar que se necesita un mínimo de conocimiento matemático para entender la información que aparece en él e interpretarla críticamente. Por ejemplo, algunos conceptos matemáticos son necesarios para saber leer e interpretar las facturas de servicios o recibos de sueldo, para poder viajar en medios de transporte públicos y encontrar una dirección.

Por otra parte, el conjunto de disciplinas científicas que utilizan los modelos matemáticos para la descripción de fenómenos y procesos que ocurren en su interior es cada vez más amplio. Físicos, químicos, economistas, sociólogos, historiadores, psicólogos necesitan utilizar capítulos enteros de la matemática para explicar determinados comportamientos y organizar la información.

Una respuesta muy frecuente a la pregunta inicial es que es necesario enseñar matemática porque su aprendizaje contribuye a la formación y estructuración del pensamiento. Sabemos que su enseñanza no tiene el monopolio ni del pensamiento racional, ni de la lógica, pero es un lugar privilegiado para su desarrollo. ¿Pero el simple hecho de enseñar la mate-



ria asegura que los estudiantes desarrollen un pensamiento matemático? Seguramente no.

La posibilidad de que los estudiantes en la escuela desarrollen un pensamiento matemático está ligada a la concepción de qué es hacer matemática y a la manera como se enseña. Consideramos que hacer matemática en la escuela implica desde los primeros aprendizajes poner en juego las ideas, escuchar a otros, ensayar y discutir soluciones, resolver problemas y aprender a plantearlos, buscar los datos necesarios para su solución, formular y comunicar sus procedimientos y resultados, argumentar a propósito de la validez de una solución, dar prueba de los que se afirma, proponer ejemplos y contraejemplos, traducir de un lenguaje a otro, descubrir demostraciones e interpretar demostraciones hechas por otros. Esta experiencia viva permite que los estudiantes establezcan una relación personal con la materia, que acepten ser actores de una aventura intelectual en un terreno en el que importa tanto la imaginación, como el ingenio, la curiosidad, el rigor, la precisión, el compromiso.

### **El problema de estudiar matemáticas**

A lo largo de los años como docentes en los centros educativos, siempre se ha caído en un conflicto, no existencial, respecto de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. El conflicto es que un estudiante no aprenderá si no se hace responsable de su formación, aspecto que muchos profesores de la facultad señalaban, a veces a manera de broma, a veces seriamente: “bueno, ante eso no hay mucho que hacer, salvo utilizar la evaluación a modo de represión para que sí estudien y aprendan”. Otros, un poco más utópicos, insistían en el aprendizaje; pero considerando que hay tiempos por cumplir, pareciera que es inviable.

El texto de Yves Chevallard (1997), *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, ya lo dice todo con el título, pues se enfoca en la fibra sensible del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Incluso más: “la presencia de las matemáticas en la escuela es una consecuencia de su presencia en la sociedad”. Se trata

de una frase potente, porque no desconoce la necesidad de hacer matemática significativa para los individuos sociales, o al menos, generar esas necesidades como elemento constitutivo de la cultura.

Es un eslabón perdido, porque los docentes poco hacemos para que los estudiantes estudien matemática, salvo para la obtención de una nota, por lo que el estudiar se transforma, a veces, en apatía hacia las matemáticas o simplemente no se estudia. El uso de la palabra *estudiante* y su significado tiene menos relevancia; predomina la enseñanza y la imposibilidad de generar aprendizaje como una responsabilidad de los propios estudiantes.

Según Chevallard, el estudio de la matemática es fundamental porque es parte de los aspectos de la actividad matemática. Utilizarla para la resolución de situaciones permite que su estudio se transforme en una etapa de selección de matemáticas conocidas. Aprender y enseñar matemáticas, cuando las matemáticas conocidas nos impiden solucionar problemas, exige una revisión de aquello que no sabemos para aprenderlo, utilizarlo y enseñarlo a otros. En este caso, el estudio permitiría hacernos de las herramientas matemáticas necesarias para el logro de nuestros objetivos y crear matemáticas nuevas, donde tal estudio abriría la posibilidad de investigar sobre situaciones cuyos problemas representan un desafío para la ciencia o, a menor escala, cuando un estudiante crea matemática significativa para él.

“Qué lejos está el docente de realizar verdadera actividad matemática; incluso, causa risa cuando quienes otorgan más valor a la matemática que a la docencia no pueden planear lo mínimo de la actividad matemática. Muchos matemáticos desvalorizan las nuevas corrientes didácticas de la matemática por estar alejadas de ellas mismas, cuando la didáctica de las matemáticas representa la ciencia del estudio y de la ayuda al estudio de las matemáticas” (Chevallard, Gascón, Bosch, 1997), siendo el estudio de las matemáticas una especie de eje transversal de la labor propia matemática.

A las producciones personales de los estudiantes por medio de los documentos oficiales institucionalmente no se le otorga la importancia debida; asimismo, los profesores fomentan dicha actitud con prácticas que

no permiten el acercamiento y progresión de la disciplina, sin propiciar el estudio. Muchas políticas de educación que contemplen al estudiante como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje (esquema triangular: saber sabio-profesor-estudiante) se ve opacado por la incapacidad docente y de sistema, de asignar valor a las producciones de los estudiantes, lo que lleva un discurso poco coherente y retórico que no soluciona los problemas de aprendizaje, sino que los profundiza al tener como objetivo resultados, no procesos.

“En síntesis, el estudiante realiza un trabajo que nadie considera ni exige que sea un verdadero trabajo matemático; se trata de un trabajo tomado como un auxiliar del aprendizaje escolar, concentrado en el aula y absolutamente dependiente del profesor al que se le pide que actúe como matemático sólo para satisfacer necesidades de origen didáctico” (Chevallard, Gascón, Bosch, 1997).

Esta última frase resume, en gran medida, el origen de la irresponsabilidad matemática de los estudiantes en un contrato didáctico cuyas responsabilidades se centran en la labor docente y en la invisibilidad e intrascendencia de los trabajos de los estudiantes.

Una responsabilidad más para el profesor sería el propiciar el estudio de la matemática; pero, sin duda, que lograra en la práctica una participación más activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y así, compartir la vivencia de hacer matemáticas.

## **Formación de docentes**

El concepto *formación* se encuentra atravesado por un amplio campo discursivo, donde se evidencia la influencia de autores que mantienen posturas diversas. De allí que, en su significado más inmediato, compromete todas las dimensiones del desarrollo personal-social del ser humano en un aprendizaje constante, cuya orientación fundamental es transformar los sujetos.

Éste ha sido objeto de estudio desde los tiempos de Rousseau, de la concepción histórica de Hegel, de los filósofos ilustrados franceses y alemanes y retomado más tarde por Gadamer. La mayoría de los autores

reconocen la formación humana como un concepto unificador mediante el cual el sujeto se desarrolla y forma, no por imperativos exteriores, sino por un enriquecimiento que se produce desde su interior mismo; de allí su condición de perdurabilidad.

Gadamer (1992: 39) explica que dicho concepto se refiere a algo “más elevado y más interior, el modo de percibir que procede del conocimiento y del sentimiento de toda vida espiritual y ética”. De aquí se deduce que la formación alude más a un proceso interno que a los resultados. Esto significa que no puede entenderse como un objetivo por alcanzar, sino como un proceso desde donde “uno se apropia por entero de aquello en lo cual y a través de lo cual uno se forma” (1992: 39). Así, la formación es parte del ser y no está ligada a comportamiento.

Al hablar de formación, se debe tener presente que se refiere a un término que ofrece diferentes puntos de vista y ante lo cual existe un pluralismo conceptual, en el cual coexisten significados aparentemente distintos vinculados con otros conceptos, como *educación*, *instrucción*, *preparación*, *capacitación*.

### *Formación inicial de docentes*

Se refiere a una función determinada ejercida por instituciones específicas que cuentan con personal calificado y especializado, guiados por un currículo que organiza y establece las tareas secuenciales que se operacionalizan mediante el plan de estudios. Se encuentra vinculada al desarrollo curricular; en consecuencia, al modelo de escuela, de enseñanza, de profesor que se quiere formar y del modelo de prácticas por seguir. También suele estar estructurada sobre la base de cuatro componentes básicos: general, especialización, pedagógico y prácticas.

Su problemática ha sido objeto de variadas investigaciones; en los ochenta asumen un considerable protagonismo. Una de las grandes finalidades de todos ha sido plantear enfoques bajo los cuales se intente la superación teoría y práctica. Entre ellas, y a manera de ejemplo, podemos encontrar la investigación acción y la deliberación práctica o la práctica reflexiva.

Desde la perspectiva de Pérez Gómez (2000), la formación inicial de docentes ha oscilado en dos extremos: academicismo *vs.* socialización. En el extremo del academicismo, se parte del supuesto de que la formación inicial es un proceso predominantemente cognitivo, que funciona mediante el aprendizaje teórico de esquemas de interpretación y acción que están en manos de expertos. Desde el otro extremo, la socialización, el argumento que lo fundamenta se apoya en la eficacia del pensamiento práctico, cuyo desarrollo se alcanza a partir de la propia práctica; ésta es el escenario que mejor recoge dicha concepción. Otras miradas más integradoras, como la de Cayetano de Lella (1999), han recogido los imperativos de la formación inicial en torno a cinco ejes fundamentales. A continuación, un resumen de lo más relevante:

- a) Del problema a la situación problemática: Para cambiar la educación, es necesario dar rumbo a la formación inicial y permanente del profesor y a los contextos en los cuales éstos interactúan, así como modificar los esquemas de formación estándar por otros que se acerquen a las situaciones problemáticas; es decir, a las prácticas de las instituciones educativas.
- b) De la individualidad al trabajo colaborativo: En los últimos tiempos, la enseñanza se ha convertido en un trabajo esencialmente colectivo; hoy en día, ya no es posible formar a las personas aisladamente, sin que esa formación olvide el contexto social.
- c) Del objeto de formación al sujeto de formación: Ya no existe el hecho de que una persona se forma en momentos; es decir, cuando está en formación y cuando está en la práctica.
- d) De la formación aislada a la formación comunitaria: Es necesario compartir procesos educativos y formación, así como reflexionar qué es necesario cambiar y cómo hacerlo.
- e) De la actualización a la creación de espacios: Es imprescindible que la formación ayude a remover el sentido común pedagógico, recomponer el equilibrio entre los sistemas prácticos y los esquemas teóricos que lo sustentan.

Respecto de la formación inicial docente, se encuentra la visión de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en el *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo* (2008), donde se expone la preocupación del cómo se insertan los docentes y la enseñanza en un mundo de mutación. A manera de síntesis, encontramos el siguiente planteamiento: los enfoques de la formación inicial se han basado, principalmente, en concepciones de la función docente, que atienden a decisiones relativas con la forma y el contenido de los programas de formación, lo cual ha ocasionado un desbalance entre el interés por preparar docentes que puedan poner en práctica eficazmente los planes de estudio obligatorios del sistema escolar en el cual actúan y la preocupación por formar a profesores que puedan atender de manera satisfactoria las distintas necesidades de aprendizajes de los estudiantes y sus intereses en general.

Ahora, en cuanto a los estudios de los modelos de formación docente, en las últimas dos décadas del siglo XX se han interesado en cómo se desarrolla la práctica pedagógica y cotidiana de los docentes; asimismo, han contribuido a develar los supuestos que sustentan dichas acciones. En la mayoría de los casos, la orientación de esos modelos se dirige, fundamentalmente, hacia la formación inicial; no obstante, ninguno ofrece un marco global que sirva como guía para el desarrollo de un programa de formación.

Es evidente pensar que cada uno de los modelos de formación docente es la expresión más concreta de la concepción de la formación que prevalece; por lo tanto, a éstos se articulan categorías básicas, como educación, enseñanza y aprendizaje. A su vez, los modelos reflejan un conjunto de interacciones y relaciones de reciprocidad, lo que permite la coexistencia en determinado momento.

### *Modelo práctico-artesanal o concepción tradicional-oficio*

Desde este modelo se homologa el proceso de enseñanza a la manera como se produce la asimilación de un oficio en un taller; es decir, se aprende a ser docente experimentando las funciones de enseñanza. Durante ese

proceso, el profesor se convierte en un mecanismo de modelamiento que el estudiante debe imitar, lo cual lo convierte en un futuro profesor que reproduce conceptos, hábitos, valores culturales y hasta las rutinas desarrolladas e incorporadas en el ambiente áulico.

Rodríguez (1995) titula a este modelo *concepción tradicional-oficio*, y explica que entre los aspectos negativos del currículo de formación inicial se encuentra la separación y fragmentación entre la teoría y la práctica. Argumenta, además, que una de las premisas básicas durante el proceso formativo es la de poner en contacto al estudiante en su trayecto de formación con el ambiente y la cultura escolar, prepararlo para que desarrolle un proceso de observación e imitación semejante a como se aprendían tradicionalmente los oficios.

### *Modelo academicista*

La orientación primordial de este modelo enfatiza el sólido conocimiento de la disciplina que se enseña; desde ella se sustentan programas y prácticas habituales en la formación inicial del profesor. En opinión de Davini (1995), dicho modelo relega a un segundo plano la formación pedagógica del futuro docente, otorgándole un papel débil y superficial. En el fondo se impone la idea de que la lógica y estructura de los contenidos provenientes de las distintas disciplinas son la principal fuente del conocimiento y debería ser lo que se enseñe al estudiante. Desde esta perspectiva, el modelo plantea una relación entre producción y reproducción del saber, por lo que quien se forma como profesor debe repetir fielmente los contenidos aprendidos. Respecto de ello, Pérez Gómez (1992) explica que este modelo se inserta en un enfoque enciclopédico que cuadra con una visión de las prácticas de enseñanza de orientación artesanal, favoreciendo la perspectiva de la enseñanza como transmisión cultural.

### *Modelo tecnicista-eficientista*

Este modelo apunta a la tecnificación de la enseñanza. Con base en esa racionalidad, el profesor no sólo necesita manejar la lógica del conocimiento

científico, sino además requiere el dominio de las técnicas, destrezas y habilidades para transmitirlo. Cayetano de Lella (1999) apunta que una de las debilidades de dicho modelo radica en que prioriza la cultura técnica y desmejora aquella orientada a lo humanístico y artístico. Este modelo encaja con el *paradigma técnico* y se manifiesta en la adquisición de competencias entre las que se cuentan la programación por objetivos y la elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación para medir el alcance de los objetivos propuestos.

### *Modelo personalista-humanista*

Para este modelo, lo más importante es la formación del profesor como persona inmersa en un proceso de construcción de sí mismo, cuyo protagonista es él. Sobre ese principio, los programas de formación enfatizan el fortalecimiento de las características que hacen más humana la tarea del profesor, el conocimiento de su autoconcepto, autoimagen y autopercepción.

Sin duda, la distinción más importante en materia formativa que realiza este modelo se encuentra en la potenciación del profesor como persona. En este sentido, Rodríguez (1995: 23) comenta que “en la formación del profesor cobran importancia singular, por una parte, la ayuda a su propia autorrealización y, por otra, la ayuda a la adquisición de aquellos conocimientos y actitudes que faciliten la autorrealización de sus futuros alumnos”. Desde este argumento se entiende que la tarea formativa, si bien implica dominio de aspectos cognitivos y destrezas/habilidades, también está profundamente conectada con aspectos de tipo afectivo, actitudinal y valorativo.

### *Modelo hermenéutico-reflexivo*

Pérez Gómez (1992) utiliza esta denominación, a la que también se conoce como *enfoque del profesor orientado a la indagación* (Rodríguez, 1995). Fernández (2004) divide en términos didácticos el modelo, atribuyéndole una



orientación práctica (modelo reflexivo sobre la práctica) y una social-reconstruccionista, dentro del cual introduce el modelo contextual-crítico con sus elementos fundamentales: *a)* ámbito de la formación inicial, *b)* ámbito de la formación permanente, *c)* proceso permanente de innovación y *d)* contexto referencial.

Cuando este modelo se encuentra referido como enfoque del profesor orientado a la indagación, aparece vinculado a la perspectiva naturalista en sus principales vertientes: investigación-acción, formación del profesorado en centros y pensamiento del profesor. Pero, cuando se le relaciona con la orientación social-reconstruccionista, se defiende la escuela, el aula y el contexto como espacios donde se concretizan valores de justicia, igualdad y emancipación. Para Fernández (2004: 56), desde este enfoque “la práctica no se concibe como una actividad asistemática, acrítica, de aplicación de principios teóricos sino [...] como una ocasión para adquirir conocimiento [...] es un elemento vertebrador, principal punto de partida por medio del cual se organizan los programas de formación.”

Este modelo reflexivo exige interpretar la formación desde la perspectiva de la práctica; para ello, es necesario romper el criterio de la práctica en abstracto por la práctica concreta situada socialmente en un contexto específico. En tal sentido, la teoría no aparece enfrentada a la práctica como una jerga lingüística limitada para resolver los problemas cotidianos de su propio mundo (Torres del Castillo, Rosa María, 1998), sino que la propia práctica legitima y determina su valor y utilidad.

Por lo tanto, la enseñanza se desarrolla de manera cambiante y diversa; equivale a desarrollar una dinámica de investigación en la que estudiantes y profesores reflexionan sobre lo que acontece en el contexto permanentemente, toda vez que éste se presenta como un medio ecológico de alta complejidad por el mundo de significados que contiene en su interior.

La formación del futuro profesor desde este modelo sugiere la integración teoría y práctica, no tanto en la tradicional petición que la teoría ilumine la práctica, sino que a partir de la reflexión sobre la práctica se construya teoría. Así, la práctica es un referente, eje conductor de la

formación de docentes, la base sobre la cual se estructuran los planes de formación.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Ministerio de Educación (Minedu), en su afán de mejorar la calidad de la educación y de elevar los niveles educativos, ha considerado como prioritarios los conocimientos que se adquieren en comunicación y matemáticas, sin descuidar la relación con otras asignaturas. Ambas materias son utilizadas a menudo en la vida cotidiana, empleándose como cuando uno tiene que pensar lógicamente, leer, escribir, hablar, escuchar, razonar o resolver algún problema matemático.

Debido a que nuestro Sistema Educativo Nacional requiere docentes que tengan un mejor desempeño profesional, se debe analizar de manera retrospectiva la labor docente que efectuamos en nuestras instituciones educativas. Sobre la base de reflexiones sistemáticas elaboradas, estaremos en posibilidades de diseñar estrategias de solución a los problemas educativos identificados. Tratando de contribuir al análisis, el proceso enseñanza-aprendizaje que se efectúa en el C. N. Felipe Huamán Poma de Ayala, se elaboró el siguiente planteamiento por investigar: ¿cómo influye la actualización de los docentes, en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes en el nivel secundario en el C. N. Felipe Huamán Poma de Ayala?

El problema del aprendizaje de las matemáticas es que el estudiante requiere de una interacción directamente con el objeto de estudio. Es decir que el estudiante ha sido limitado por prácticas educativas que tienen que ver con los primeros años de escolaridad y con la forma en que los maestros de matemáticas continúan impartiendo su clase, en la que se le obliga a memorizar, a retener y aplicar una fórmula, un símbolo que no entiende. En ese sentido, los docentes de matemáticas tienen la necesidad, a partir de una formación teórica en el campo de la didáctica, de intentar realizar prácticas educativas distintas con relación a la enseñanza de esta disciplina (Díaz, 1982).

## METODOLOGÍA

### **Diseño**

Se ha utilizado un diseño *ex post facto* transversal-correlacional como la estrategia para determinar el grado de relación entre las variables, identificando los factores y las características que contribuyen a la situación dada.

### **Población**

La población objetivo está conformada por los estudiantes y docentes del nivel secundario C. N. Felipe Huamán Poma de Ayala.

Para el estudio, se considera tanto la población de los estudiantes del nivel secundario, como la de los docentes que laboran en el nivel secundario en el curso de matemática.

La población de estudio de estudiantes del nivel secundario es la siguiente: 185 de 1°, 185 de 2°, 200, del 3°, 180 del 4° y, finalmente, 156 del 5°, lo que arroja un total de 906 estudiantes.

En cuanto a la población de estudio relativa a los docentes, en el C. N. Felipe Huamán Poma de Ayala laboran 10 docentes en el nivel secundaria del área de matemática, los cuales se han considerado para el tamaño de la muestra por formar parte del tema de investigación por realizar.

### **Muestra**

La muestra se conformó con una total de 540 estudiantes, de los cuales 110 son de 1°, otros 110 de 2°, 120 de 3°, 107 de 4° y 93 de 5°.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### *Instrumento utilizado para detectar la actualización docente y sus conocimientos en contenidos de su especialidad*

De acuerdo con los objetivos de la investigación, la detección de la actualización pedagógica de los docentes se hizo mediante una encuesta, algunas referencias verbales de los docentes y estudiantes y una prueba de conocimientos.

En la encuesta dirigida a los docentes, se ha empleado la técnica de la medición de actitudes con aplicación del escalograma del tipo Likert (a partir del ítem 14 correspondiente a *planificación educativa* hasta el final) para establecer las características de la actualización y del trabajo docente.

La encuesta dirigida a los docentes respecto de su actualización consta de siete partes:

1. Formación pedagógica. Siete ítems. En esta encuesta, los docentes nos informan sobre su grado académico, título profesional, cómo realizaron su titulación, si tienen estudios de idiomas, si han realizado estudios de diplomado, si tienen estudios de posgrado y si tienen algún trabajo de investigación.
2. Actualización docente. Seis ítems. Los docentes nos informan sobre la antigüedad de su última actualización, dónde la realizó, en qué aspectos se especializó, tipo de actualización, su opinión sobre ella y de los aspectos en los que desearía actualizarse.
3. Capacitación en la institución educativa. Dos ítems. Los docentes comentan si han recibido alguna capacitación para el desarrollo de competencias por parte de la institución educativa; asimismo, si creen necesario capacitarse para mejorar su desempeño docente.
4. Trabajo docente, seis ítems. Se habla acerca de si los docentes se preocupan por los problemas de aprendizaje de los estudiantes y si se reúnen con otros colegas con el fin de discutir sobre tales aspectos para elaborar estrategias de solución, como la formación de grupos heterogéneo o el trabajo en equipo.
5. Estrategias metodológicas, seis ítems. Los docentes nos informan sobre las sesiones y las evaluaciones de los aprendizajes y la relación que existe entre ellas.
6. Proceso de enseñanza-aprendizaje, 17 ítems. Los docentes informan si es necesario tomar en cuenta la opinión y la evolución de los estudiantes para dosificar los contenidos del área y para la evaluación de los aprendizajes adquiridos.














*Prueba de conocimientos dirigida a los docentes, respecto de su conocimiento en contenidos de su especialidad*

La prueba de conocimientos consta de 30 ítems, los cuales están agrupados en tres categorías (cada una con 10 ítems) que coinciden con el número de componentes del área: *a)* número, relaciones y funciones, *b)* geometría y medida y *c)* estadística y probabilidades.

Cada componente consta de tres partes, que son las capacidades que desarrolla un estudiante en el área de matemática, según lo establece el DCN: *a)* razonamiento y demostración (RD), *b)* comunicación matemática (CM) y *c)* resolución de problemas (RP).

**Tabla 1.** Esquematización de la prueba de conocimientos de los docentes

Componentes	Número, relaciones y funciones			Geometría y medida			Estadística y probabilidades		
	RD	CM	RP	RD	CM	RP	RD	CM	RP
Capacidades									
Ítem 1	✎								
Ítem 2	✎								
Ítem 3	✎								
Ítem 4	✎								
Ítem 5		✎							
Ítem 6		✎							
Ítem 7			✎						
Ítem 8			✎						
Ítem 9			✎						
Ítem 10			✎						
Ítem 11				✎					
Ítem 12				✎					
Ítem 13					✎				
Ítem 14					✎				
Ítem 15					✎				
Ítem 16					✎				
Ítem 17							✎		

Ítem 18										
Ítem 19										
Ítem 20										
Ítem 21										
Ítem 22										
Ítem 23										
Ítem 24										
Ítem 25										
Ítem 26										
Ítem 27										
Ítem 28										
Ítem 29										
Ítem 30										
Total ítems	4	2		4	2	4	4	4	4	2

Es un instrumento utilizado para detectar los conocimientos de los estudiantes en el área de matemática.

De acuerdo con los objetivos de la investigación, la detección del aprendizaje de los estudiantes se hizo mediante una *prueba de conocimientos*. Dicha prueba está dirigida a los estudiantes, a fin de conocer su aprendizaje de la matemática. Consta de 15 ítems, agrupados en tres partes (cada parte con cinco ítems) que coinciden con el número de componentes del área, como lo establece el DCN: *a)* número, relaciones y funciones, *b)* geometría y medida y *c)* estadística y probabilidades.

Cada una de estas componentes tiene a su vez, tres partes, que son las capacidades que desarrolla un estudiante en el área de matemática: *a)* razonamiento y demostración (RD), *b)* comunicación matemática (CM) y *c)* resolución de problemas (RP).

**Tabla 2.** Esquematación de la prueba de conocimientos de los estudiantes

Componentes	Número, relaciones y funciones			Geometría y medida			Estadística y probabilidades		
	RD	CM	RP	RD	CM	RP	RD	CM	RP
Capacidades									
Ítem 1	✎								
Ítem 2	✎								
Ítem 3		✎							
Ítem 4			✎						
Ítem 5			✎						
Ítem 6				✎					
Ítem 7					✎				
Ítem 8					✎				
Ítem 9						✎			
Ítem 10						✎			
Ítem 11							✎		
Ítem 12							✎		
Ítem 13								✎	
Ítem 14								✎	
Ítem 15									✎
Total ítems	2	1	2	1	2	2	2	2	1

## RESULTADOS

### Acerca de la encuesta realizada a los docentes

Se analizaron las respuestas de todos los docentes y se hizo un análisis de acuerdo con las partes del instrumento empleado, también se hizo un breve análisis por docente:

## **Discusión de resultados de acuerdo con las partes de la encuesta**

- a) Acerca de la formación pedagógica: En los datos proporcionados por la encuesta a los docentes, se puede apreciar que todos tienen estudios superiores universitarios concluidos; de ellos, ocho docentes eligieron carreras pedagógicas y sólo dos optaron por otra especialidad. En cuanto a los estudios de posgrado, los resultados de la encuesta muestran que tres de ellos son egresados de maestría, pero sin la obtención del grado respectivo.
- b) Respecto de la actualización docente: Los docentes muestran preocupación por el tema, especialmente en aspectos ligados a las estrategias metodológicas. Se observa que la mayoría la realiza en aspectos relacionados con el currículo, pues un gran porcentaje de las instituciones, al momento de programar sus actualizaciones, opta por aspectos que tienen que ver con él.
- c) Planificación educativa: Los docentes, en su totalidad, muestran interés por conocer los objetivos del PAT de las instituciones educativas donde laboran.
- d) Capacitación en la institución educativa: Según los resultados que muestra la encuesta, los docentes se preocupan por mejorar su desempeño, aunque no cuentan con el apoyo de la institución educativa en la organización de cursos de actualización.
- e) Trabajo docente: Se observa que los docentes se interesan en solucionar el problema de aprendizaje de los estudiantes; para ello, utilizan diferentes medios educativos y muestran preocupación por querer compartir sus experiencias en la institución educativa.
- f) Estrategias metodológicas: los resultados de la encuesta indican que los docentes elaboran sus sesiones de aprendizaje y sus evaluaciones de manera que fortalezcan el razonamiento y la creatividad de sus estudiantes.
- g) Proceso de enseñanza-aprendizaje: es preocupación de los docentes lograr el aprendizaje de sus estudiantes, por lo que analizan los contenidos del área y, al momento de las evaluaciones, priorizan las necesidades de sus estudiantes. Los docentes son conscientes de que



la evaluación de los avances académicos se da en todo momento, así que buscan realizar actividades individuales y/o grupales que refuercen el aprendizaje de sus estudiantes.

### **Acerca de la prueba de conocimientos efectuado por los docentes**

- De manera general

- a) 100% de los docentes aprobó la prueba de conocimientos.
- b) El promedio de todos los docentes es 13.87.
- c) De un total de 30 ítems planteados en la prueba de conocimientos a cada uno de los 10 docentes, se contestaron correctamente, en promedio, 21 ítems.
- d) Los docentes con mejor promedio fueron: 4.º (16.67), 2.º (16.00). Los docentes con menor promedio fueron: 5.º (11.33), 3.º (12.00) y 1.º (13.33).

- Por componentes

El promedio por componente es el siguiente:

- a) Número, relaciones y funciones → 15.20.
- b) Geometría y medida → 14.40.
- c) Estadística y probabilidades → 12.00.

De los resultados obtenidos del examen, se observa que en el primer componente (*número, relaciones y funciones*), los docentes que laboran en 2.º obtuvieron el mayor puntaje (18) y los docentes que laboran en 5.º obtuvieron el menor puntaje (12).

Asimismo, que en el segundo componente (*geometría y medida*), los docentes que laboran en 2.º y en 4.º obtuvieron el mayor puntaje (16) y los docentes que laboran en 5.º obtuvieron el menor puntaje (12).

Por último, se aprecia que en el tercer componente (*estadística y probabilidad*), los docentes que laboran en 4.º obtuvieron el mayor puntaje (18) y los docentes que laboran en 3.º obtuvieron el menor puntaje (08).

- Por capacidades

El promedio por capacidades es:

- a) Razonamiento y demostración → 14.80.
- b) Comunicación matemática → 12.40.
- c) Resolución de problemas → 14.40.

De los resultados obtenidos del examen, se observa que en la primera capacidad (razonamiento y demostración), los docentes que laboran en 2.º y en 4.º lograron el mayor puntaje (18) y los docentes que labora en 1.º y en 5.º obtuvieron el menor puntaje (12).

También se observa que en la segunda capacidad (comunicación matemática), los docentes que laboran en 2.º y en 4.º obtuvieron el mayor puntaje (14) y los docentes que laboran en 5.º obtuvieron el menor puntaje (10).

Por último, se aprecia que en la tercera capacidad (resolución de problemas), los docentes que laboran en 4.º obtuvieron el mayor puntaje (18) y los docentes que laboran en 3.º y en 5.º obtuvieron el menor puntaje (12).

#### - Por contenidos

De los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos de los docentes, se observa que el tema de operaciones con números racionales es el que alcanzó el mayor promedio (20) y fueron los docentes de 5.º quienes lo obtuvieron.

También se observa que el tema de menor promedio es *ocurrencia de un evento* (04). Fueron los docentes de 1.º (0.0), 3.º (0.0) y 5.º (0.0) quienes lo obtuvieron.

#### - Por docentes

- a) De primero. Obtuvieron el mayor promedio (16) en el componente de *número, relaciones y funciones* y el menor promedio (10) en el componente *estadística y probabilidades*. De acuerdo con el promedio por capacidades; obtuvieron el mayor promedio (14) en *razonamiento y demostración y resolución de problemas*, mientras que obtuvieron el menor promedio (12) en *comunicación matemática*.
- b) El mayor promedio (20) en contenidos lo obtuvieron en *operaciones con números racionales; polinomios; tanto por ciento; ángulos; triángulos; análisis combinatorio, y medidas de tendencia central*, mien-

tras que obtuvieron el menor promedio (00) en *tablas de distribución de frecuencias y ocurrencia de un evento*.

c) De segundo. Obtuvieron el mayor promedio (18) en el componente de *número, relaciones y funciones* y el menor promedio (14) en el componente *estadística y probabilidades*.

d) De acuerdo con el promedio por capacidades, obtuvieron el mayor promedio (18) en *razonamiento y demostración* y el menor promedio (14) fue en *comunicación matemática*.

El mayor promedio (20) en contenidos se obtuvo en *operaciones con números racionales, razones y proporciones; sistema de numeración; tanto por ciento; ángulos; áreas; segmentos; tablas de distribución de frecuencias y medidas de tendencia central*. Y el menor promedio (10) se obtuvo en *polinomios; polígonos; triángulos; análisis combinatorio; ocurrencia de un evento y espacio muestral*.

a) De tercero. Se obtuvo el mayor promedio (14) en las componentes de *número, relaciones y funciones y geometría y medida* y el menor promedio (08) en componente *estadística y probabilidades*.

De acuerdo con el promedio por capacidades, en las tres capacidades se obtuvo el mismo promedio (12).

El mayor promedio (20) en contenidos se obtuvo en *operaciones con números racionales; polinomios; polígonos, y segmentos* y el menor promedio (00) en *ocurrencia de un evento*.

b) De cuarto. Obtuvieron el mayor promedio (18) en la componente de *estadística y probabilidades* y el menor promedio (16) en las componentes *número, relaciones y funciones y geometría y medida*.

De acuerdo con el promedio por capacidades, en la que se obtuvo el mayor promedio (18) fue en *razonamiento y demostración y resolución de problemas* y en la que se obtuvo el menor promedio (14) fue en *comunicación matemática*.

El mayor promedio (20) en contenidos se obtuvo en *operaciones con números racionales, razones y proporciones; sistema de numeración; áreas; segmentos; triángulos; análisis combinatorio; tablas de distribución de frecuencias; medidas de tendencia central, y espacio*

*muestral*; el menor promedio (10) se obtuvo en *polinomios*; *tanto por ciento*; *ángulos*; *polígonos* y *ocurrencia de un evento*.

- c) De quinto. Se obtuvo el mayor promedio (12) en las componentes *número, relaciones y funciones* y *geometría y medida*, y el menor promedio (10) en la componente *estadística y probabilidades*.

De acuerdo con el promedio por capacidades, en la que se obtuvo el mayor promedio (12) fue en *razonamiento y demostración* y *resolución de problemas* y en la que se obtuvo el menor promedio (10) fue en *comunicación matemática*.

El mayor promedio (20) en contenidos se obtuvo en *operaciones con números racionales, razones y proporciones*; *áreas*; *triángulos*; *análisis combinatorio*, y *espacio muestral*, y el menor promedio (00), en *tanto por ciento*; *ángulos*; *tablas de distribución de frecuencias* y *ocurrencia de un evento*.

Acerca de la prueba de conocimientos efectuado por los estudiantes

- a) De los 540 estudiantes de educación secundaria, aprobaron la prueba de conocimientos 411, quienes representan 76.19%.
- b) El promedio de todos los estudiantes es 13.87%.
- c) De un total de 15 ítems planteados en la prueba de conocimientos a cada uno de los 540 estudiantes, se contestaron correctamente, en promedio, nueve ítems.
- d) Los grados con mejor promedio fueron 4.o (13.89) y 2.o (13.01) y los grados con menor promedio fueron 1.o (10.59), 3.o (10.63) y 5.o (10.67).

- Por componentes

El promedio por componente es:

- a) Número, relaciones y funciones → 12.15.
- b) Geometría y medida → 12.32.
- c) Estadística y probabilidades → 10.80.

De los resultados proporcionados por la *prueba de conocimientos*, se observa que en el primer componente (*número, relaciones y funciones*), los grados de 2.º y 4.º obtuvieron los mayores puntajes (13.62 y 13.56) y los

grados de 1.º, 3.º y 5.º obtuvieron los puntajes menores, pero aprobatorios (10.81, 11.70 y 11.08).

También, que en el segundo componente (*geometría y medida*), los grados 2.º y 4.º obtuvieron los mayores puntajes (13.62 y 14.67) y los grados de 1.º, 3.º y 5.º obtuvieron los puntajes menores, pero aprobatorios (10.92, 11.10 y 11.28).

Por último, se aprecia que en el tercer componente (*estadística y probabilidad*), los grados 2.º y 4.º obtuvieron los mayores puntajes (11.78 y 13.44) y los grados de 1.º, 3.º y 5.º obtuvieron puntajes desaprobatorios (10.05; 09.10 y 09.64).

- Por capacidades

El promedio por capacidades es:

- a) Razonamiento y demostración → 11.77.
- b) Comunicación matemática → 11.08.
- c) Resolución de problemas → 12.43.

De los resultados obtenidos en la *prueba de conocimientos*, se observa que en la primera capacidad (*razonamiento y demostración*), los grados 2.º y 4.º obtuvieron los mayores puntajes (13.41 y 14.67); los grados 1.º y 3.º obtuvieron puntajes desaprobatorios (10.49 y 09.50), y 5.º grado obtuvo un puntaje bajo, pero aprobatorio (10.77).

También que en la segunda capacidad (*comunicación matemática*), los grados de 2.º, 3.º y 4.º obtuvieron puntajes bajos, pero aprobatorios (12.32; 11.30 y 11.67), y los grados 1.º y 5.º obtuvieron puntajes desaprobatorios iguales (10.05).

Por último, se aprecia que en la tercera capacidad (*resolución de problemas*), 4.º grado obtuvo el mayor puntaje (15.33), seguido del 1.º grado (13.30); mientras que los docentes que laboran en 1.º, 3.º y 5.º obtuvieron puntajes menores de (11.24; 11.10 y 11.18).

- Por contenidos

De los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos de los estudiantes, se observa que el tema segmentos obtuvo el mayor pro-

medio (14.45), y fueron los grados 2.º (17.30) y 4.º (16.67) los de mayor puntaje.

También se observa que el tema de menor promedio es *ocurrencia de un evento* (09.77), y fueron los grados 1.º (07.03), 3.º (08.00) y 5.º (10.26) los que lo obtuvieron.

- Por grados

Primer grado obtuvo el mayor promedio (10.92) en el componente de *geometría y medida* y el menor promedio (10.05) en el componente *estadística y probabilidades*. El mayor promedio (11.24) por capacidades se obtuvo en *resolución de problemas* y el menor promedio (10.05) en *comunicación matemática*. El mayor promedio (12.97) en contenidos lo obtuvo en *segmentos* y el menor promedio (07.03) en *ocurrencia de un evento*.

Segundo grado obtuvo el mayor promedio (13.62) en el componente de *número relaciones y funciones* y el menor promedio (11.78) en el componente *estadística y probabilidades*. El mayor promedio (13.41) por capacidades lo obtuvo en *razonamiento y demostración* y el menor promedio (12.32) en *comunicación matemática*. El mayor promedio (17.30) en contenidos lo obtuvo en *segmentos* y el menor promedio (10.27) en *medidas de tendencia central*.

Tercer grado obtuvo el mayor promedio (11.70) en el componente *número, relaciones y funciones* y el menor promedio (09.10) en el componente *estadística y probabilidades*. El mayor promedio (11.30) por capacidades lo obtuvo en *comunicación matemática* y el menor promedio (09.50) en *razonamiento y demostración*. El mayor promedio (15.00) en contenidos lo obtuvo en *áreas* y el menor promedio (06.50) en *ángulos*.

Cuarto grado obtuvo el mayor promedio (14.67) en el componente de *geometría y medida* y el menor promedio (13.44) en el componente *estadística y probabilidades*. El mayor promedio (15.33) por capacidades lo obtuvo en *resolución de problemas* y el menor promedio (11.67) en *comunicación matemática*. El mayor promedio (17.78) en contenidos lo obtuvo en *razones y proporciones* y en *ángulos* y el menor promedio (08.89) en *áreas*.

Quinto grado obtuvo el mayor promedio (11.28) en el componente *geometría y medida* y el menor promedio (9.64) en el componente *estadística y probabilidades*. El mayor promedio (11.18) por capacidades lo obtuvo en *resolución de problemas* y el menor promedio (10.05) en *comunicación matemática*. El mayor promedio (13.33) en contenidos lo obtuvo en *segmentos* y el menor promedio (08.72) en *polígonos*.

## RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos, el análisis y discusión de resultados y la hipótesis, se concluye lo siguiente:

- La actualización docente en contenidos de área influye en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes; lo cual se puede apreciar mediante el coeficiente de correlación de Pearson obtenido ( $r = 0.943$ ), que resultó ser una correlación positiva muy fuerte; es decir, “a mayor actualización docente en contenidos de área, mayor es el rendimiento académico del grado a cargo”.
- Los estudiantes con notas sobresalientes (15-20), en mayor porcentaje, pertenecen a aquellos grados que están a cargo de los docentes actualizados (2.º y 4.º).
- De 100% de estudiantes (73) que están a cargo de los docentes *actualizados* (2.º y 4.º), 95% obtuvo notas mayores a 10.
- De 100% de estudiantes (116) que están a cargo de los docentes *no actualizados* (1.º, 3.º y 5.º), 65% obtuvo notas mayores a 10.
- Los grados donde laboran los docentes actualizados tienen el mayor promedio de notas.
- Los temas en los cuales los estudiantes tienen el menor promedio pertenecen al componente *estadística y probabilidades*.

## REFERENCIAS

- Acevedo Díaz, J. A. (1996). *TIMSS Proyecto Internacional de Evaluación del Aprendizaje Escolar en Ciencias*. Andalucía: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, Inspección de Educación, Delegación Provincial de Huelva.
- Aguirre Gómez, M. (2005). Desde primaria se necesitan especialistas en matemáticas. *País Digital*, 19-21.
- Aparicio, E. y Cantoral, R. (2006). Profesores y alumnos en el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Chile: Centro de Estudios Educativos, A. C.
- Aula Fácil. Didáctica en la Educación. *Fundamentos del método didáctico para la docencia*. Recuperado de <https://www.aulafacil.com/cursos/didactica/como-ensenar/el-proceso-de-enseñanza-l26859>
- Ávila, A., Figueras, O., Mancera, E. y Waldegg, G. (1988). *Lógica Infantil. Matemáticas, primera parte*, vol. 1 y 2. México: INEA.
- Barriga Hernández, C. (2003). Investigación educacional II. Texto Autoinstruccionado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Educación. Programa de Bachillerato.
- Carr, W. (1996) En qué consiste una práctica educativa. En *Una teoría para la educación: Hacia una investigación educativa crítica*. Madrid: Morata.
- Cohan, W. (1996). Filosofía de la educación. *Aula N.º 8*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Cueto, S. (2003). Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática. *Economía y Sociedad*, 50.
- Cullen, C. (1996) La docencia como virtud, en *Autonomía moral, participación democrática y cuidado del otro: bases para un currículo de formación ética y ciudadana*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Chevallard, Y, Gascón, J. y Bosch, M. (1997). Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. *Cuadernos de Educación*. Barcelona: Horsori Editorial.
- Darling-Hammond, L. (1992). *Formación del docente*. México.



- Davini, M. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. Buenos Aires: Paidós.
- De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de la formación docente. En *Perfil del docente y estrategias de formación*. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Delgado, Ch. (2005). *Educación desde la Crisis*. Revista Iberoamericana de Educación. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Díaz Barriga, Á. (1982). *Aprendizaje de la matemática*. Lima: Editorial Trillas.
- Domínguez, C. (1999). *El desempeño docente, las metodologías didácticas y el rendimiento de los alumnos de la Escuela Académica Profesional de Obstetricia de la Facultad de Medicina*. Tesis universitaria. Lima: UNMSM.
- Dubinsky, E. (1996). El aprendizaje cooperativo de las matemáticas en una sociedad no cooperativa. *Revista Cubana de Educación Superior*, 2-3. La Habana: Universidad de las Habanas.
- Fernández, M. (2004). Principios y criterios para el análisis de materiales didácticos. En Sánchez, J. y Santos, I. *Vademécum para la formación de profesores*, Madrid: SCEL, 715-734.
- Flores Barboza, J. (1990). *Problemas educativos de la realidad peruana*. Lima: UNMSM.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. México: Editorial Siglo XXI.
- Gadamer, H. (1992). *Verdad y Método II*, 30. Marburgo: Sígueme.
- Kohan, W. (1996). *Filosofía de la educación. Algunas perspectivas actuales*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 26.
- Morales Velásquez, C. (2008). Evaluación del Aprendizaje por Competencias. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 22 (46). México: Consejo Editorial/ Unidad de Investigación.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008). *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo*. Recuperado de <http://www.unesco.org/education/gmr2008/capitulo1.pdf>
- Pérez Gómez, Á. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pérez Gómez, Á. (2000). La formación de maestros, un problema planteado. Madrid: Centro de Estudios Educativos.

Programa Nacional de Formación y Capacitación Permanente de Docentes 2007-2011. *El Comercio*, 6.

Richard, P. (2002). *Conceptos de la Educación*, Barcelona: Paidós, 26.

Rodríguez, J. M. (1995). *Formación de profesores y prácticas de enseñanza. Un estudio de caso*. Huelva: Universidad de Huelva.

Torres del Castillo, R. M. (1998). Nuevo papel docente. ¿Qué modelo de formación y para qué modelo educativo? *Perfiles Educativos*, 82, México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.