



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
PIRHUA

# CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DEL COLEGIO HUMTEC SOBRE LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Wilmer Farfán-Zapata

Piura, Marzo de 2015

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Máster en Educación con Mención en Matemáticas

Farfán, W. (2015). *Concepciones de los profesores del colegio HUMTEC sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas* (Tesis de Maestría en Educación con Mención en Matemáticas). Universidad de Piura. Facultad de Ciencias de la Educación. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](https://repositorio.institucional.pirhua.edu.pe/)

**WILMER FARFÁN ZAPATA**

**CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DEL COLEGIO  
HUMTEC SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE  
LAS MATEMÁTICAS**



**UNIVERSIDAD DE PIURA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN MATEMÁTICAS**

**2015**

## APROBACIÓN

---

La tesis titulada “*La concepción de los profesores de Matemática del colegio HUMTEC sobre la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*” presentada por el Lic. Wilmer Farfán Zapata, en cumplimiento a los requisitos para optar El Grado de Magíster en Educación con Mención en Matemáticas, fue aprobada por el asesor Dr. Marcos Augusto Zapata Esteves y defendida el..... de .....de 2015 ante el Tribunal integrado por:

.....  
Presidente

.....  
Informante

.....  
Secretario

## **DEDICATORIA**

A mi esposa por su comprensión y paciencia,  
por su alegría y empuje por sacar adelante a  
nuestra familia

A mis hijos porque sacrificaron sus  
vacaciones y por sus muestras de afecto.

A mis padres que me ayudaron a tener  
perseverancia y hábitos de trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi sincero y profundo reconocimiento:

A la Universidad de Piura cuya formación me ha permitido ayudar a muchas familias y alumnos promoviendo una educación integral.

A los docentes de mi institución por su colaboración y participación en esta investigación.

A los promotores de mi colegio que siempre me respaldan y me acompañan en el logro de mis proyectos.

Al profesor Asesor Marcos Zapata por sus orientaciones y motivación para culminar a tiempo cada apartado.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

|  | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | 1           |
| <b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | 3           |
| 1.1. Caracterización de la problemática.   | 3           |
| 1.2. Problema de investigación.  | 4           |
| 1.3. Justificación de la investigación.  | 5           |
| 1.4. Objetivos de la investigación   | 6           |
| 1.4.1. Objetivo general  | 6           |
| 1.4.2. Objetivos específicos   | 7           |
| 1.5. Hipótesis de investigación  | 7           |
| 1.6. Antecedentes de la investigación.   | 7           |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | 15          |
| 2.1. La formación del profesor de matemática y sus concepciones sobre la enseñanza - aprendizaje de la matemática. | 15          |
| 2.1.1. Epistemología de la matemática.   | 17          |
| 2.1.1.1. Campo de estudio de la matemática   | 18          |
| 2.1.1.2. Estructuración de la matemática.  | 20          |
| 2.1.1.3. La teoría matemática  | 21          |
| 2.1.2. La influencia de la matemática en el desarrollo social.   | 22          |
| 2.1.2.1. La Matemática relacionada con el mundo real.  | 24          |
| 2.1.2.2. La matemática y su relación con las otras ciencias.   | 26          |
| 2.1.2.3. Uso y aplicaciones matemáticas  | 27          |
| 2.1.3. Didáctica de las matemáticas.   | 27          |
| 2.1.3.1. Teorías psicológicas sobre la enseñanza y aprendizaje.  | 28          |
| 2.1.3.2. El aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de capacidades.   | 34          |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.3.3. Métodos y estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.                          | 36 |
| <b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>   | 43 |
| 3.1. Tipo de investigación.   | 43 |
| 3.2. Población y muestra de la investigación  | 44 |
| 3.3. Diseño de investigación  | 44 |
| 3.4. Variables y dimensiones de la investigación  | 47 |
| 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información.   | 48 |
| 3.6. Procedimiento de organización y análisis de resultados.  | 51 |
| <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | 53 |
| 4.1. Contexto y sujetos de investigación  | 53 |
| 4.1.1. Descripción del contexto de investigación.   | 53 |
| 4.1.2. Descripción de los sujetos de investigación.   | 56 |
| 4.2. Presentación e interpretación de los resultados  | 57 |
| 4.2.1. Categoría la Matemática como ciencia y la sub categoría objeto de estudio.                           | 57 |
| 4.2.3. Categoría la Matemática como ciencia y la sub categoría métodos.                                     | 59 |
| 4.2.3. Categoría la Matemática como ciencia y la sub categoría sensaciones como disciplina científica.      | 61 |
| 4.2.4. Categoría papel de la Matemática en la sociedad y la sub categoría Matemática en la sociedad.        | 63 |
| 4.2.5. Categoría papel de la Matemática en la sociedad y la sub categoría Matemática en la ciencia.         | 64 |
| 4.2.6. Categoría papel de la Matemática en la sociedad y la sub categoría Matemática en relación con su uso | 66 |
| 4.2.7. Categoría enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la sub categoría contextual.                    | 68 |
| 4.2.8. Categoría enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la sub categoría capacidades.                   | 69 |
| 4.2.9. Categoría enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la sub categoría dificultades.                  | 71 |
| 4.2.10. Categoría enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la sub categoría Métodos                       | 73 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.11. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la Matemáticas como ciencia y la subcategoría objeto de estudio.                      | 75 |
| 4.2.12. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la Matemáticas como ciencia y la subcategoría métodos.                                | 77 |
| 4.2.13. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la Matemáticas como ciencia y la subcategoría sensaciones como disciplina científica. | 80 |
| 4.2.14. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de la Matemáticas en la sociedad y la subcategoría la Matemática en la sociedad.            | 83 |
| 4.2.15. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de la Matemáticas en la sociedad y la subcategoría la Matemática en la ciencia.             | 85 |
| 4.2.16. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de la Matemáticas en la sociedad y la subcategoría la Matemática en relación con su uso.    | 88 |
| 4.2.17. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la subcategoría contextual.                          | 91 |
| 4.2.18. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la subcategoría capacidades.                         | 93 |
| 4.2.19. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la subcategoría dificultades.                        | 96 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.2.20. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la subcategoría Métodos. | 99  |
| 4.3. Análisis de los resultados de la investigación.  | 101 |
| <b>CAPÍTULO V: RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | 109 |
| 5.1. Conclusiones   | 109 |
| 5.2. Recomendaciones  | 111 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   | 114 |
| Webgrafía   | 116 |
| <b>ANEXOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | 117 |
| Anexo 1 : Matriz general de investigación.  | 119 |
| Anexo 2 : Instrumento de recolección  | 120 |

## LISTA DE TABLAS

---

|  | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| Tabla N° 2.1: Acciones, estrategias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.   | 40          |
| Tabla N° 3.1: Población y muestra de la investigación  | 44          |
| Tabla N° 3.2: Variables y dimensiones de la investigación  | 47          |
| Tabla N° 3.3: Estructura del Primer Cuestionario Camacho, Hernández y Socas (1995)   | 51          |
| Tabla N° 4.1: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el objeto de estudio de la Matemática.  | 57          |
| Tabla N° 4.2: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos para la adquisición del conocimiento Matemático.                    | 59          |
| Tabla N° 4.3: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las sensaciones de la Matemática como disciplina científica.                    | 61          |
| Tabla N° 4.4: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en la sociedad.   | 63          |
| Tabla N° 4.5: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las Matemática en la ciencia.   | 65          |
| Tabla N° 4.6: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en relación con su uso.   | 66          |
| Tabla N° 4.7: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el aspecto contextual en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.           | 68          |
| Tabla N° 4.8: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el desarrollo de las capacidades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática | 69          |

|   |    |
|---|----|
| Tabla N° 4.9: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática  | 71 |
| Tabla N° 4.10: Resultados de las opiniones de los profesores sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática   | 73 |
| Tabla N° 4.11: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.  | 75 |
| Tabla N° 4.12: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática                    | 77 |
| Tabla N° 4.13: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.                  | 80 |
| Tabla N° 4.14: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.   | 83 |
| Tabla N° 4.15: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.  | 85 |
| Tabla N° 4.16: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.   | 88 |
| Tabla N° 4.17: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.       | 91 |
| Tabla N° 4.18: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas | 93 |
| Tabla N° 4.19: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.            | 96 |
| Tabla N° 4.20: Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.                 | 99 |

## LISTA DE DIAGRAMAS

---

|  | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| Diagrama N° 4.1: Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el objeto de estudio de la Matemática.   | 57          |
| Diagrama N° 4.2 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos para la adquisición del conocimiento Matemático.                    | 59          |
| Diagrama N° 4.3 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las sensaciones de la Matemática como disciplina científica..                   | 61          |
| Diagrama N° 4.4 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en la sociedad.   | 63          |
| Diagrama N° 4.5 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las Matemática en la ciencia.   | 65          |
| Diagrama N° 4.6 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en relación con su uso  | 67          |
| Diagrama N° 4.7 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el aspecto contextual en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.           | 68          |
| Diagrama N° 4.8 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el desarrollo de las capacidades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática | 70          |
| Diagrama N° 4.9 : Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática                 | 72          |
| Diagrama N° 4.10 Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.                      | 73          |
| Diagrama N° 4.11 : Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.   | 75          |

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| Diagrama N° 4.12 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.                                  | 76 |
| Diagrama N° 4.13 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática.             | 78 |
| Diagrama N° 4.14 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática.             | 78 |
| Diagrama N° 4.15 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.            | 81 |
| Diagrama N° 4.16 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.            | 81 |
| Diagrama N° 4.17 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.   | 83 |
| Diagrama N° 4.18 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.   | 84 |
| Diagrama N° 4.19 | : Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.  | 86 |
| Diagrama N° 4.20 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.  | 86 |
| Diagrama N° 4.21 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.                                   | 89 |
| Diagrama N° 4.22 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.                                   | 89 |
| Diagrama N° 4.23 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. | 91 |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| Diagrama N° 4.24 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.        | 92  |
| Diagrama N° 4.25 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. | 94  |
| Diagrama N° 4.26 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. | 97  |
| Diagrama N° 4.27 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.             | 99  |
| Diagrama N° 4.28 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.             | 100 |
| Diagrama N° 4.29 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.                  |     |
| Diagrama N° 4.30 | Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.                  |     |



## INTRODUCCIÓN

---

El desarrollo curricular en un colegio implica contratar a un conjunto de profesionales en educación que desarrollen los distintos contenidos de todo el plan de estudio. En especial para el desarrollo de los contenidos de matemática en nuestro colegio se contratan profesores con formación para el nivel primaria y profesores especializados en el área. Por otro lado, los profesores que se contratan son con formación de universidad o profesores con formación de instituto pedagógico.

Esta variedad en la formación docente implica que los profesores tengan unas concepciones relacionadas a la educación en general y de forma muy especial sus creencias relacionadas a la enseñanza- aprendizaje del área que enseñan. Para ello siempre el colegio realiza algunas sesiones de capacitación que permitan asimilar nuestro estilo educativo a todo profesor que ingresa a nuestra institución.

Sin embargo, no se ha realizado ninguna investigación relacionada en comprobar si estas sesiones han permitido adaptarse o corregir algunas concepciones y creencias respecto a la enseñanza y aprendizaje. Por esta razón, se orientó esta investigación a identificar las concepciones que tienen los profesores de Matemática sobre la enseñanza y aprendizaje de esta área.

En el Primer capítulo, después de realizar la caracterización de la problemática se plantea como problema de la investigación: ¿Cuáles son las concepciones que tienen los profesores del área de matemática de los niveles de primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza -

aprendizaje de las matemáticas?. Para responder a esta interrogante se ha planteado la hipótesis y los objetivos de la investigación. Finalmente se describen los antecedentes de estudio relacionados con esta investigación.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que describe tres grupos de contenidos: en primer lugar desarrollo la epistemología de la matemática en donde se desarrollan temas relacionados al objeto, los métodos y la naturaleza de los conocimientos matemáticos. En un segundo grupo se desarrollan contenidos que describen a la influencia de la matemática en el desarrollo social. Por último, se desarrollan contenidos relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

En el tercer capítulo se realiza una descripción de la población y la muestra. Luego se desarrolla la descripción del diseño de la investigación, destacando las características del instrumento utilizado para recoger los datos. En la investigación se ha utilizado un cuestionario que ha sido validado por Camacho, Hernández y Socas el año 1995. El cuestionario utilizado, consta de 45 de los 60 Ítems utilizados por los autores.

*El autor.*

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

---

#### 1.1. Caracterización de la problemática

La educación actual exige del docente una formación profesional caracterizada por un amplio dominio estratégico y disciplinar. Es el docente el que lleva hacia los contextos áulicos reales toda la gama de posibilidades relacionadas con la enseñanza para procurar que los estudiantes desarrollen sus capacidades, habilidades y destrezas que son indispensables en el mundo competitivo de hoy.

A lo anterior –dominio estratégico y disciplinar- se suma la percepción o concepción que tenga el docente de la materia, curso o área que enseñe. En este sentido, es preocupación de todo directivo el aprendizaje de los alumnos, no solo porque ejerce una función dirigida a la gestión sino al quehacer pedagógico.

En este marco, todas las disciplinas son relevantes, no obstante nuestra preocupación primordial, y que da nacimiento al presente estudio, es el área de Matemática, para conocer cuáles son las concepciones que tienen los docentes respecto del la enseñanza-aprendizaje de esta ciencia.

Cada año se dedican horas extras para atender a los alumnos que no logran un aprendizaje eficaz de esta área. Esta necesidad de atención va aumentando en la medida en que los alumnos avanzan de grado; en los grados de quinto y sexto de primaria el porcentaje de desaprobados

aumenta con respecto a los grados anteriores. Cuando los alumnos pasan al nivel secundaria esta problemática es mayor y se deben dedicar hasta cuatro horas pedagógicas extras para atender con mayor eficacia el aprendizaje de los alumnos.

Por otro lado, en las acciones de acompañamiento pedagógico a los profesores de matemática se obtiene información que nos da una lectura de la diferencia que existe entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria a la hora de desarrollar su clase. En la primaria el proyecto SNIPE, proyecto de Educación personalizada, obliga a los profesores a preparar actividades con materiales concretos con los cuales los estudiantes apliquen los conceptos dados al iniciar la semana; sin embargo, también se puede verificar que a muchos les cuesta pensar en actividades que permitan a los alumnos aplicar los conceptos matemáticos. En el caso del profesor de secundaria se observan clases donde este explica el tema del día y luego solicita a los estudiantes resolver ejercicios modelo.

Tal caracterización de la realidad observada nos conduce a plantearnos la necesidad de establecer un comparativo entre las concepciones que poseen, por un lado, los profesores de educación primaria y, por otro, las concepciones de los profesores de educación secundaria respecto del aprendizaje –enseñanza de las Matemáticas.

La comparación de los resultados permitirá comprender los estilos personales de plantear el desarrollo de las clases, la elección de los materiales y el tipo de capacidades, habilidades o destrezas que se desarrollan con mayor incidencia en cada nivel, para plantear un mejor acompañamiento pedagógico a cada docente. Además de lo anterior, se podrá diseñar medios de capacitación y situaciones de reflexión entre los docentes sobre la forma de dirigir y concebir la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

## **1.2. Problema de investigación**

¿Cuáles son las concepciones que tienen los profesores del área de matemática de los niveles de primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas?

### **1.3. Justificación de la investigación**

Se sabe que las concepciones que tengan los profesores sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas influyen en el estilo de dirigir los aprendizajes de los alumnos, la organización de los contenidos y la relación que pueden establecer entre los contenidos del área con el mundo real. Por ello, se pueden encontrar diferencias notorias en el trabajo en aula de los distintos profesores que dictan esta asignatura.

Una forma de dar unidad al modo de enseñanza de las matemáticas en el nivel primaria de nuestro colegio es que todos los profesores trabajen en función de un proyecto que da criterios generales para elaborar materiales, organizar actividades de aprendizaje significativo y desarrollar capacidades en nuestros alumnos propias de esta área. Sin embargo, en los últimos años se han incorporado nuevos profesores que no han recibido una capacitación directa con el proyecto mencionado, sino que han sido asesorados por la coordinación académica y los profesores que tienen más años en el colegio.

Por otro lado, los profesores de educación secundaria con los que actualmente contamos han trabajado en años anteriores en academias o colegios preuniversitarios donde existe un enfoque formal de esta área cuya finalidad es desarrollar ejercicios con distinto grado de complejidad y cuya orientación es preparar a los alumnos para dar un examen de admisión, lo que no garantiza que desarrollen capacidades de pensamiento creativo y reflexivo.

Una de las finalidades de nuestra institución es que los docentes unifiquen criterios en su forma de dirigir los aprendizajes de los alumnos y que el trabajo del aula esté orientado al desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas; además, la organización de cada sesión debe promover virtudes en los alumnos de tal forma que puedan socializar el aprendizaje entre los alumnos.

Las dificultades que se presenta para llegar a este tipo de trabajo colegiado es la posición que asume cada docente sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Conociendo las concepciones que cada uno de nuestros profesores tiene sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas pueden organizarse espacios de reflexión, sugerencias de lecturas o asistencia a cursos de capacitación relacionados a la estructura

científica de la matemática, su aplicabilidad y valor en la sociedad actual, y/o estrategias metodológicas.

Desarrollar una adecuada concepción sobre la estructura científica de la matemática que cada docente tenga de esta área garantizará una transmisión correcta del conocimiento matemático; desarrollar una adecuada concepción sobre el uso y la aplicabilidad del conocimiento matemático permitirán al docente preparar actividades de aprendizaje significativo, despertando en nuestros alumnos el aprender a aprender dando un valor instrumental a esta área afrontando los problemas cotidianos de manera creativa.

Por otro lado, es de gran importancia que las concepciones de nuestros docentes relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de matemáticas permitan dirigir las clases de tal manera que se enfoquen en el desarrollo de capacidades específicas de esta área, de tal manera que los contenidos matemáticos desarrollen los procesos transversales de Razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas. Las estrategias metodológicas deben dar confianza a los alumnos de tal manera que no se vea como un área difícil.

En general, las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de todos nuestros docentes deben permitir ponerse de acuerdo en la gradualidad de los aprendizajes de los alumnos organizando de manera adecuada los contenidos y actividades que permita elaborar una malla de capacidades de acuerdo a cada edad. A través de esta investigación se podrá tomar decisiones de acompañamiento pedagógico a los profesores del área de matemática que apunten a la mejora de cada uno de los puntos señalados en la presente justificación del trabajo.

#### **1.4. Objetivos de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General.**

Identificar las concepciones que tienen los profesores del área de matemática del nivel primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Describir las concepciones que tienen los profesores del área de matemática de los niveles primaria y secundaria del colegio HUMTEC relacionadas a la matemática como ciencia
- Describir las concepciones que tienen los profesores de matemática de los niveles primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre el papel de la matemática en la sociedad.
- Describir las concepciones que tienen los profesores de matemática de los niveles primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- Comparar las concepciones, sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, de los profesores del nivel primaria con las de los profesores del nivel secundaria.

### **1.5. Hipótesis de investigación**

Las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas difieren entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria del colegio HUMTEC en relación a la importancia de esta área en la sociedad.

### **1.6. Antecedentes de estudio.**

- Tesis Doctoral.

**Título:** Creencias y prácticas del profesorado de Primaria en la enseñanza de las Matemáticas

**Autor:** Martín Amador María Esther

#### **Objetivos:**

Diferenciar las distintas prácticas de enseñanza que implementan en sus clases de Matemáticas dos profesores de Primaria.

## **Metodología.**

El autor utilizó un cuestionario de 60 proposiciones y 11 preguntas sociodemográficas. Posteriormente, y como fruto de este estudio teórico, elaboraron una entrevista semiestructurada. Las preguntas de la entrevista permitían que los profesores expresaran abiertamente sus opiniones e ideas acerca de su enseñanza de las Matemáticas.

Una vez elaborado el cuestionario lo administraron a un total de 62 profesores de diferentes zonas, edades, años de experiencia, etc. La participación de los profesores fue voluntaria.

## **Conclusiones.**

El estudio que realizó el autor, encontró que hay una alta consistencia entre las creencias y las prácticas de enseñanza de los dos profesores estudiados, y que coinciden con los estudios hallados por investigadores como Shirlik (1973) y Grant (1984), que informaron haber encontrado consistencia entre las creencias profesadas por algunos profesores estudiados y sus prácticas docentes.

## **Relación con la investigación que se viene realizando.**

Esta investigación sirvió como base para el planteamiento del tema a investigar y poder fundamentar la caracterización y justificación de la problemática en el centro educativo en relación a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

- Tesis Doctoral.

**Título:** Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: perspectivas de profesores y alumnos.

**Autor:** Ana Remesal Ortiz

## **Objetivos:**

Explorar las concepciones del profesorado y del alumno acerca de la naturaleza de los problemas, así como las concepciones de

ambos colectivos sobre la utilidad de estas tareas en la evaluación escolar del aprendizaje matemático, contrastado con el uso que se hace de las mismas en las prácticas evaluativas reales, a fin de avanzar en la comprensión de los procesos enseñanza y aprendizaje en relación con la resolución de problemas.

### **Metodología.**

El autor realizó una investigación de corte interpretativo, en la medida en que se aspira a entender los modos de ver la realidad de los informantes; transversal en el sentido que seleccionó 10 alumnos y 6 profesores con una característica común (ciclo educativo), longitudinal en el sentido que seleccionó informantes, que por un lado conviven en el aula durante dos años académicos, y por otro lado pertenecen a los ciclos de escolaridad obligatoria; y con componentes de laboratorio, en la medida en que los informantes fueron requeridos para realizar actividades que difieren en cierta medida de su actividad cotidiana.

### **Conclusiones.**

Entre las conclusiones señaladas por el autor es la de concebir a las matemáticas como un sistema formal y pensar que se aprende gracias a la deducción; concebir a la matemática como una actividad estrictamente de cálculo.

### **Relación con la investigación que se viene realizando.**

Esta investigación es fuente de información para la elaboración del marco teórico del trabajo realizado. Especialmente en lo relacionado a las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Además se relaciona con las conclusiones a la que se puede arribar con nuestro estudio.

- **Artículo de revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado.**

**Título:** Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje

**Autor:** Zapata Esteves, Marcos Augusto; Blanco Nieto, Lorenzo Jesús; Contreras González, Luis Carlos

### **Objetivos:**

#### **General:**

Identificar las concepciones sobre la matemática y de su enseñanza aprendizaje de los estudiantes para profesores de la Especialidad de Matemática y Física.

#### **Específicos.**

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.**

Los autores han optado por una metodología de tipo cualitativa que les permite estudiar y analizar las concepciones de los estudiantes para profesores interpretando sus respuestas. La investigación que realizaron también se puede clasificarla como Ideográfica porque estudia a cada uno de los estudiantes para profesores no pretendiendo llegar a leyes particulares.

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.

#### **Conclusiones.**

Esta investigación, representa una línea de base que serviría para una nueva investigación que realizarán más adelante. Pretenden analizar si estos resultados se mantienen cuando los estudiantes

actúan como profesores, es decir si los resultados se reflejan en la práctica del aula.

### **Relación con la investigación que se viene realizando.**

Este trabajo se relaciona con la investigación en lo relacionado a la elección del cuestionario que permite recoger los datos relacionados a las concepciones de los profesores del área de matemática sobre la enseñanza-aprendizaje. Además se ha tomado como referencia algunos conceptos relacionados al marco teórico y el objetivo de la investigación.

- **Artículo de Boletín de Educación Matemática**

**Título:** Análisis de las Concepciones de los Estudiantes para Profesores sobre las Matemáticas y su Enseñanza-Aprendizaje.

**Autor:** Zapata Esteves, Marcos Augusto; Blanco Nieto, Lorenzo Jesús; Camacho, Matías

**Objetivos:**

Identificar las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje de los estudiantes para profesores de la especialidad de Matemáticas y Física de la Universidad de Piura (Perú).

**Metodología.**

El objetivo que los autores se plantean en la investigación es fundamentalmente descriptivo-interpretativo, por ello han optado por una metodología cualitativa, aunque, en algunos momentos, han utilizado algunos instrumentos que serán interpretados atendiendo a sus aspectos cuantitativos.

El diseño de la metodología, utilizada en la investigación general, ha seguido el siguiente proceso: selección de las categorías y construcción de las subcategorías para los cuestionarios, validación de los cuestionarios, elaboración de entrevista semiestructurada, selección de los participantes, aplicación de los cuestionarios, aplicación de la entrevista, fases para el análisis de los datos,

estudio de los dos cuestionarios, discusión de los resultados de los dos cuestionarios y de la entrevista.

### **Conclusiones.**

La investigación realizada pretendió identificar e interpretar algunas concepciones que tienen los estudiantes para profesores sobre las matemáticas. Se han conocido sus posicionamientos sobre su finalidad, el papel que cumple esta ciencia en la sociedad, su naturaleza y la forma más adecuada para su enseñanza-aprendizaje. Asimismo, han tratado de realizar una comparación entre las concepciones que tienen los estudiantes para profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura-Perú (2009) y los resultados obtenidos de las concepciones de los estudiantes para licenciados de matemática en la Universidad de Laguna (España) (1995); con la finalidad de conocer si sus creencias sobre esta ciencia son idénticas o difieren por el tiempo y el espacio Relación con la investigación que se viene realizando.

### **Relación con la investigación que se viene realizando.**

Este trabajo se relaciona con la investigación en lo relacionado a la metodología de investigación. Además, el objetivo y parte del marco teórico.

- **Artículo de revista de investigación y experiencias didácticas: Enseñanza de las ciencias.**

**Título:** Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

**Autor:** Gil Cuadra, Francisco y Rico Romero, Luis

#### **Objetivos:**

Describir y caracterizar las concepciones y creencias que sobre enseñanza y aprendizaje tienen los profesores de matemáticas y detectar las acciones y conceptos en los que se sustentan y las tendencias de pensamiento que se comparten.

### **Metodología.**

El estudio realizado por los autores está enmarcado en un paradigma integrativo, que utiliza sucesivamente métodos complementarios, aunque predomina una orientación exploratoria y una metodología descriptiva de tipo encuesta, que se lleva a cabo mediante la administración de un cuestionario a una muestra de la población en estudio, se trata de combinar lo descriptivo con lo interpretativo.

### **Conclusiones.**

Los autores consiguen establecer un sistema de categorías que recoge las creencias más comunes sobre enseñanza-aprendizaje, compartidas por los profesores de matemáticas, es decir, un estado de opinión. También determinaron un conjunto de ítems en los que el profesorado manifiesta un cierto disenso o desacuerdo; son creencias sobre las que los profesores mantienen posiciones encontradas y que suelen referirse a nuevos planteamientos sobre la enseñanza-aprendizaje.

### **Relación con la investigación que se viene realizando.**

Esta investigación sirvió como base para el marco teórico del presente trabajo. Además, se utilizó como referencia la metodología utilizada por el autor en la parte descriptiva e interpretativa.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

---

#### **2.1. La formación del profesor de matemática y las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.**

Para comprender las actitudes y posiciones que nuestros docentes tienen sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es necesario conocer las concepciones y creencias que cada uno tiene sobre esta ciencia (Gil y Rico, 2003). Cuando el profesor empieza su formación universitaria lo hace con unos conocimientos, valores, creencias y actitudes fruto de sus años previos de escolaridad. Luego, al empezar la formación inicial, el docente tiene que aprender una serie de conocimientos profesionales en dos aspectos diferenciados, estrechamente relacionados, denominados: estáticos y dinámicos. (Mellado, 1996).

En la componente estática se consideran los conocimientos académicos que pueden ser independientes de la persona que enseña y del contexto específico donde se desarrolla la actividad docente; el componente dinámica se genera y evoluciona a partir de los propios conocimientos, creencias y actitudes, pero requiere de la implicación y reflexión personal y de la práctica de la enseñanza de la materia específica en contextos escolares concretos (Mellado, 1996).

Callejo y Vila (2003), manifiestan que es poco clara la frontera que existe entre conocimiento y creencia. Sin embargo, propone la diferencia que señala Abelson, (1979) quien señala el aspecto objetivo del

conocimiento y el aspecto subjetivo de las creencias; los conocimientos están consensuados por un determinado grupo humano, sin embargo las creencias no siempre son fruto de un consenso.

Por otro lado, al establecer una relación entre concepción y creencias es conveniente delimitar alguna diferencia entre estos términos. Zapata, Blanco y Camacho (2012), citando a Ponte (1994), nos manifiesta una distinción entre concepción y creencia. Considera que las creencias son las verdades de cada persona, obtenidas por la experiencia o la fantasía, que no admiten discusión y tienen una fuerte componente afectiva y evaluativa. Las concepciones son las que organizan nuestro conocimiento y condicionan la manera como nos enfrentamos a nuestra vida; son de naturaleza cognitiva.

La formación de las concepciones y creencias tienen su origen en la experiencia, en la observación directa, en la información recibida, y que en ocasiones pueden ser inferidas de otras creencias. (Moreno, otros, 2008). Las creencias no son estáticas; una vez adquiridas se van construyendo y transformando a lo largo del tiempo. (Callejo y Vila, 2003). Por lo tanto, si queremos comprender la actuación del profesor en el aula y la calidad de los aprendizajes que su enseñanza permite en los alumnos es conveniente conocer sus concepciones sobre la enseñanzas y aprendizaje de la ciencia.

De las diversas investigaciones realizadas podemos deducir que para transformar las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es necesario explicitarlas, y a partir de ellas construir el conocimiento didáctico del contenido Matemático (Blanco, Mellado y Ruiz, 1995).

Considerando la influencia que tiene las concepciones y creencias sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el proceso de formación de estas concepciones en las distintas etapas de la formación y práctica docente, es necesario considerar algunas recomendaciones en la formación inicial del profesor de matemática y su continua capacitación de los que ejercen esta labor dadas por García (2005), entre las que señalamos:

- Que el conocimiento necesario para enseñar debería ser aprendido en contextos que sean “significativos” para el estudiante para profesor, mediante un proceso por el que adquiere un conocimiento y una manera de razonar como un experto.
- Considerar el aprendizaje como un aspecto inseparable e integral de la práctica social. En definitiva, desde la perspectiva de la cognición situada y asumiendo los aspectos sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas, los formadores de profesores debemos determinar la clase de conocimiento, destrezas, y comprensiones que capaciten al futuro profesor para enseñar, e identificar experiencias que posibiliten su aprendizaje.
- Los programas de formación inicial de profesores de matemáticas deben posibilitar que los futuros profesores, mejoren y amplíen su comprensión de las nociones y representaciones matemáticas, desarrollen comportamientos específicos, y destrezas de razonamiento pedagógico y metacognición (Llinares, 1999).
- Los entornos de aprendizaje en los programas de formación según García, (2000) deben ayudar a los estudiantes a: cuestionar sus creencias previas, ampliar su comprensión de las nociones matemáticas escolares, desarrollar conocimiento de contenido pedagógico ligado a las nociones matemáticas escolares, generar destrezas cognitivas y procesos de razonamiento pedagógico, e incrementar los procesos de reflexión.

### **2.1.1. Epistemología de la matemática.**

Citando a Campos (2000), señala que una buena descripción de la epistemología de la matemática es la del conocimiento del conocimiento matemático lo que implica tratar cinco aspectos: génesis, estructura, función, método y problemas.

Azcárate y Cardeñoso (1994), afirman que para una aproximación a la enseñanza comprensiva y efectiva de las Matemáticas hay que tener en cuenta los aspectos relativos a su naturaleza y las implicaciones para la enseñanza de las Matemáticas. Por ello “no basta que los profesores conozcan las nuevas tendencias de la Educación Matemática, sino que es necesario que comprendan y asuman los argumentos teóricos que las sustentan”, (Azcárate y Cardeñoso, 1994, p.86). Es necesario diseñar

procesos de construcción del conocimiento matemático en contextos significativos y de forma abierta y flexible:

“Es difícil comprender el nuevo papel del conocimiento matemático en el aula sin haber experimentado y reflexionado sobre situaciones que recojan dichas características y en las que los profesores sean organizadores y protagonistas del proceso”, Azcárate y Cardeñoso, (1994, p.86).

### **2.1.1.1. Campo de estudio de la Matemática**

Si partimos citando a Ruiz (2006), que indica que cualesquiera formas y relaciones de la realidad, que posean objetivamente un grado tal de independencia respecto al contenido, que pueden ser totalmente abstraídas de él, es objeto de estudio de esta ciencia. Es decir, un objeto de estudio que tiene la característica de no ser un reflejo directo de la realidad objetiva, ya que dicho objeto tiene un carácter abstracto. Además, señala que para investigar desde el punto de vista matemático cualquier objeto o fenómeno, es necesario abstraerse de todas sus cualidades particulares, excepto de aquellas que caracterizan directamente la cantidad o la forma, ya que, aceptamos por el objeto de estudio de la matemática, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real.

Flores (1998), siguiendo la línea de Ernest (1994), realiza un estudio profundo y sistematiza la epistemología de las matemáticas en dos apartados: el primero es la ontología que permite realizar el estudio de la naturaleza del objeto matemático y el segundo es la gnoseología que se dedica al estudio de la actividad matemática, de la acción sobre los objetos.

Con respecto a la ontología del conocimiento matemático, en esta sección Flores (1998), investiga sobre: la naturaleza del conocimiento matemático, el valor de verdad del conocimiento matemático y las matemáticas relacionadas con la realidad.

La naturaleza de la matemática es tratada en Flores (1998), analizando las dos posturas extremas que establece Kline (1985): La primera postura está orientada a que las verdades matemáticas se descubren y afirma que estas verdades no son inventadas. Cuando el hombre descubre estas verdades no incrementa las matemáticas sino que

desarrolla el conocimiento que tiene de ellas. Esta postura considera que las matemáticas “constituyen un cuerpo único de conocimientos, correcto y eterno, independientemente de que se puedan aplicar al mundo físico.” (Flores, 1998, p.42). Esta posición se identifica con la filosofía platónica donde se afirma que el mundo de las ideas es ajeno al hombre. También podemos observar que en esta postura se incluye al racionalismo europeo donde identificamos a Descartes, Leibniz y Spinoza que creen existen verdades innatas a priori; pero que también consideran que estas verdades se consiguen por medio del ejercicio de la razón. La segunda postura que se analiza es la que se identifica con la filosofía aristotélica “las matemáticas son por entero un producto del pensamiento humano.” (Flores, 1998, p. 43). Con esta afirmación podemos considerar que las verdades matemáticas son producto de la razón. De acuerdo a estas dos posturas se concluye: la primera de ellas considera a las matemáticas como un cuerpo de conocimientos absoluto, fijo, objetivo y único externo al hombre, por este motivo se afirma que las matemáticas sólo se descubren; la segunda considera a las matemáticas como un conocimiento relativo porque depende de la mente humana, por este motivo se afirma que las matemáticas son creadas por las mentes de las personas.

La verdad del conocimiento matemático es estudiada por Flores (1998) analizando entre otras a la postura antropológica que presenta White que dice “las verdades matemáticas existen en la tradición cultural dentro de la que ha nacido el individuo y de esa manera penetran en su mente desde afuera. Pero, aparte de la tradición cultural, los conceptos matemáticos no tienen existencia ni significado.” (Flores, 1998, 45). Con esta afirmación que realiza White se llega a la conclusión de que al existir las verdades matemáticas en la tradición cultural, la realidad matemática depende de la cultura del pueblo y por lo tanto de la especie humana. Estas verdades matemáticas que ya existen para esta cultura son adquiridas por cada uno de sus miembros, por eso podemos decir que las verdades matemáticas existen de forma independiente a la mente individual de la persona.

Las matemáticas y la relación con su realidad, en esta sección Flores (1998), analiza la teoría de la correspondencia de Cañón que dice que la comprobación de la coherencia que existe entre el conocimiento matemático y la realidad, es una de las formas de validar el conocimiento. Cañón concibe esta relación y se identifica con dos

posiciones extremas, la primera “considera que la realidad está escrita en el lenguaje matemático, con lo que el estudio de las matemáticas es clave para el estudio del cosmos.” (Flores, 1998, p. 46) El segundo extremo “considera que la matemática resulta de idealizar los procesos de abstracción que se han realizado con objetos y problemas relacionados con la naturaleza y la experiencia.” (Flores, 1998, p. 46)

### **2.1.1.2. Estructuración de la matemática**

Considerando la Gnoseología del conocimiento matemático, en esta sección Flores (1998), investiga: cómo se llega a adquirir el conocimiento matemático, formas de desarrollar el conocimiento matemático y formas de validación de conocimiento matemático.

Adquisición del conocimiento matemático, existe una polémica entre los empiristas y racionalistas respecto a cómo se adquiere el conocimiento matemático. “Los empiristas defienden que el conocimiento se justifica por los sentidos. Los racionalistas epistemológicos sitúan en la razón el único órgano del conocimiento” (Flores 1998, p. 49). En la investigación realizada por Flores (1998), sobre la adquisición del conocimiento podemos identificar las posiciones de autores como: Davis y Hersh (1989-19829), Lakatos (1981), Dou (1973) y Ernest (1994). Por ejemplo Davis y Hersh (1989-19829), realzan la labor que ejercen las matemáticas entre empirismo y racionalismo afirman que ambos puntos de vista parten de una estrecha relación entre la naturaleza y la matemática y que el Empirismo o Positivismo Lógico, llegan a considerar que las matemáticas es un lenguaje para explicar otras ciencias. Otra de los autores que contribuyen a identificar cómo adquirir el conocimiento matemático es Kline (1985), destacando la intuición para la construcción del conocimiento matemático y señala la intuición es el primer paso y la demostración es el paso posterior ya que se comprueba con la demostración lo que la intuición sugiere. Por último, se estudian las investigaciones realizadas por Ponte (1992), que coloca a Kant como un referente del constructivismo porque Kant “considera que los aspectos fundamentales del conocimiento no están preformados en los genes ni son directamente adquiridos del mundo exterior, sino que son construidos por el propio individuo. El individuo construye su conocimiento en interacción con el medio, en actividades

orientadas por objetivos formulados por sí mismo.” (Flores 1998, p. 50)

### **2.1.1.3. La teoría matemática.**

Flores (1998), investiga sobre el desarrollo del conocimiento matemático y se da a conocer las dos visiones de Ernest. La primera, tiene una visión absolutista y dice que en las escuelas absolutistas el conocimiento matemático se desarrolla tratando de establecer la verdad de las proposiciones matemáticas, dependiendo de un conjunto de supuestos. La segunda visión de Ernest tiene una orientación falibilista que está basada en las matemáticas formales de Lakatos, y teorías científicas de Popper, para Lakatos el desarrollo del conocimiento matemático se realiza por descubrimiento de acuerdo a un proceso que tiene los siguientes pasos: conjetura primitiva, prueba, contraejemplo globales y nuevo examen de la prueba. A continuación, en Flores (1998), se estudia el planteamiento de Douady que dice que hacer matemáticas es resolver problemas y el modelo global evolutivo de Kicher “que caracteriza a la práctica matemática como la quintupla ordenada: lenguaje, proposiciones matemáticas, formas de razonamiento, cuestiones y puntos de vista metamatemático.” (Flores, 1998, p. 51)

Por último, la forma de validación del conocimiento matemático es tratada en Flores (1998) destacando la postura antropológica de White que dice: la integración de la cultura social conlleva al proceso de institucionalización de los conceptos matemáticos. Luego, la postura epistemológica de Ponte afirma que el saber matemático tiene unas características fundamentales estas son: su permanente evolución, el ser concebido como producto o como proceso y el ser un saber científico por lo que sigue una lógica definida, verificable, universal, aplicable a variedad de contextos y situaciones, y generativo.

Como hemos podido apreciar existen unas concepciones epistemológicas sobre las matemáticas (Flores 1998). Pero de nuestra parte existe la discrepancia sobre la afirmación que realiza este autor cuando dice que las concepciones epistemológicas se mantienen a través del tiempo. Como hemos podido apreciar las

concepciones van evolucionando dependiendo de la cultura y las necesidades de la población.

Por otro lado, citando a Romberg (1991, p. 326) señala que la matemática debe ser considerada: “como un lenguaje, como un tipo especial de estructura lógica, como un conjunto de conocimientos sobre los números y el espacio, como una serie de métodos para extraer conclusiones, como la esencia de nuestro conocimiento del mundo material o como una divertida actividad intelectual”.

### **2.1.2. La influencia de la matemática en el desarrollo social.**

Partiendo de Campos (2000), señala que las matemáticas son utilizadas en diversas tareas que hay que resolver para organizar una sociedad, por lo que se convierte en una asignatura indispensable en todo plan de estudio.

Citando a Godino (2004), señala dos fines importantes sobre la enseñanza de la matemática:

- Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las matemáticas en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que las matemáticas han contribuido a su desarrollo.
- Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método matemático, esto es, la clase de preguntas que un uso inteligente de las matemáticas permite responder, las formas básicas de razonamiento y del trabajo matemático, así como su potencia y limitaciones.

Por otro lado, considerando los objetivos y finalidad de las matemáticas presentamos las opiniones de varios autores e instituciones que pertenecen a esta comunidad científica. También damos a conocer los objetivos y finalidad que presenta del Diseño Curricular Nacional Peruano DCN.

El informe Pisa / OCDE proporciona la definición de competencia matemática “...capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que

pueda satisfacer las necesidades de la vida de estos individuos como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos.” (Pisa, 2003, P. 37)

Citando a Romberg (1991, p. 326) nos dice: “como un lenguaje, como un tipo especial de estructura lógica, como un conjunto de conocimientos sobre los números y el espacio, como una serie de métodos para extraer conclusiones, como la esencia de nuestro conocimiento del mundo material o como una divertida actividad intelectual” .

La finalidad de las matemáticas también la podemos encontrar en el Diseño Curricular Nacional Peruano que dice: las matemáticas buscan el desarrollo del pensamiento lógico – matemático a través de la adquisición de una cultura matemática que proporciona recursos para la vida; esto implica habilidades y destrezas cognitivas para desarrollar aprendizajes más complejos como el aprender a pensar y el aprender a aprender. (...) Este pensamiento se va estructurando desde los primeros años de la vida en forma gradual y sistemática. Nadie nace siendo poseedor del pensamiento matemático. (MED 2005)

Considerando los propósitos del aprendizaje de la matemática en secundaria de acuerdo al Ministerio de Educación Peruano (2006) son: resolver problemas de la vida cotidiana, aprender a razonar matemáticamente, aprender a valorar positivamente la matemática, utilizar la matemática como medio de comunicación, aprender a valorar positivamente la matemática, adquirir confianza en las propias capacidades para hacer matemática.

Por último, en Blanco (1991), recoge cinco propósitos de las matemáticas que también aparecen en Putnam y otros (1990). Estos propósitos son consecuencia de los objetivos sociales para la educación Matemática que ofrece el NCTM (1989), y se enuncian como:

- “Trabajadores que sepan leer y escribir matemáticamente ya que las demandas tecnológicas de la sociedad requerirán cada vez más habilidades y comprensión de las mismas, así como la resolución de problemas complejos. En este aspecto, saber leer y escribir matemáticamente denotaría una capacidad para explorar, conjeturar, razonar lógicamente, y usar una variedad de métodos para resolver distintos problemas.

- Aprendizaje para toda la vida, ya que cada vez es más frecuente cambiar el trabajo y la habilidad para la resolución de problemas ayudará para explorar, crear, acomodar a las nuevas condiciones y crear nuevos conocimientos para la nueva vida.
- Oportunidad para todos ya que las matemáticas han llegado a ser un filtro para trabajar y para la participación en nuestra sociedad. Por este motivo deben ser accesibles a todos los estudiantes.
- Ciudadanos informados ya que el incremento de la complejidad y de las aportaciones de la técnica hace que la participación de los ciudadanos requiera de estos conocimientos para poder interpretar determinadas informaciones” Blanco (1991, p. 38).

### **2.1.2.1. La matemática relacionada con el mundo real.**

En Godino (2004), se señala que las matemáticas constituyen el armazón sobre el que se construyen los modelos científicos, toman parte en el proceso de modelización de la realidad, y en muchas ocasiones han servido como medio de validación de estos modelos. Además, manifiesta que han sido cálculos matemáticos los que permitieron, mucho antes de que pudiesen ser observados, el descubrimiento de la existencia de los últimos planetas de nuestro sistema solar. Por ello deduce que la evolución de las matemáticas no sólo se ha producido por acumulación de conocimientos o de campos de aplicación.

Citando a Flores (1998), en la sección relacionada a Las matemáticas y la relación con su realidad, analiza la teoría de la correspondencia de Cañón que dice que la comprobación de la coherencia que existe entre el conocimiento matemático y la realidad, es una de las formas de validar el conocimiento. Cañón concibe esta relación y se identifica con dos posiciones extremas, la primera “considera que la realidad está escrita en el lenguaje matemático, con lo que el estudio de las matemáticas es clave para el estudio del cosmos.” (Flores, 1998, p. 46) El segundo extremo “considera que la matemática resulta de idealizar los procesos de abstracción que se han realizado con objetos y problemas relacionados con la naturaleza y la experiencia” (Flores, 1998, p. 46).

Por otro lado, los miembros de la comunidad matemática presentan concepciones dependiendo de la cultura, su función y del uso que esté haciendo de ella. Por ejemplo el NCTM (2000) considera que existe la necesidad de entender y estar preparados para usar las matemáticas en la vida diaria y en el trabajo. Clasifica sus usos proponiendo ejemplos como los siguientes:

*“Matemáticas para la vida. Saber matemáticas puede ser satisfactorio y estimulante. La vida diaria requiere cada vez más conocimientos matemáticos y tecnológicos. Por ejemplo, tomar decisiones sobre compras, seguros, planes de pensiones y votar con conocimiento requiere cierta complejidad cuantitativa.*

*Matemáticas como parte de herencia cultural. Las matemáticas constituyen uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad, y los ciudadanos deberían apreciar y entender tales logros, incluyendo sus aspectos estéticos y recreativos.*

*Matemáticas para el trabajo. Así como ha aumentado drásticamente el nivel de los conocimientos matemáticos que necesita un ciudadano inteligente, también han crecido el de pensamiento matemático y el de resolución de problemas requeridos en el trabajo, en actividades que van desde el cuidado de la salud hasta el diseño gráfico.*

*Matemáticas para la comunidad científica y técnica. Aunque todas las profesiones requieren una base de conocimientos matemáticos, en algunas es imprescindible. Cada vez, más estudiantes tienen que seguir una vía educativa que les prepare para trabajar durante toda su vida como matemáticos, estadísticos, ingenieros o científicos.”*

(NCTM, 2000, 4,5)

### **2.1.2.2. La matemática y su relación con las otras ciencias.**

Godino (2004), señala que en el campo biológico, existen muchos rasgos o aspectos que requieren medida y probabilidad; en la medicina se realizan estudios epidemiológicos de tipo estadístico, es necesario cuantificar el estado de un paciente y seguir su evolución, mediante tablas y gráficos, comparándola con los valores promedios en un sujeto sano, se pueden enmarcar diversas situaciones basadas en el razonamiento proporcional, así como en la idea de muestreo. Además, las formas de la naturaleza nos ofrecen ejemplos de muchos conceptos geométricos, abstraídos con frecuencia de la observación de los mismos.

Por otro lado Ruiz (2006), señala que son diversos los factores socioeconómicos y socioculturales que han determinado que los métodos matemáticos sean utilizados por la ciencia y la técnica. Sin embargo, señala aquellos que están relacionados directamente con el desarrollo de la ciencia y que a continuación relacionamos:

- Las posibilidades de matematización de una ciencia dependen en grado considerable del nivel de desarrollo de la ciencia en que se va a aplicar la matemática, ya que antes de expresar la dependencia entre las propiedades y magnitudes de los procesos investigados en una forma matemática, hay que expresarlos en forma cualitativa.
- La complejidad de los objetos de estudio de las diferentes ciencias, lejos de excluir, presupone la necesidad de aplicar los métodos matemáticos.
- La matematización de la ciencia propicia su desarrollo.
- Ninguna matematización sería posible si la propia Matemática no estuviera desarrollada y se hubiera pasado de la Matemática clásica a la moderna con un mayor grado de abstracción y generalización.
- El éxito de la aplicación de los métodos matemáticos está determinado en grado sumo por el desarrollo de la

computación. Esta es una de las causas más importantes de la matematización de la ciencia.

### **2.1.2.3. Uso y aplicaciones de la matemática.**

En Santaló (1994), presenta un estudio sobre las matemáticas y su enseñanza aprendizaje. Hace una clasificación entre la matemática pura que es utilizada para iluminar el pensamiento desarrollando en las personas el razonamiento lógico y la abstracción y, la matemática aplicada que los griegos consideraban ajena al quehacer filosófico y que era utilizada por los comerciantes, artesanos y constructores de edificios y caminos. A continuación, se realiza una distinción entre la matemática como arte y como ciencia y por último, hace mención a las posturas sobre si las matemáticas son creación o descubrimiento.

Godino (2004), Una necesidad de primer orden es la medida de magnitudes como la temperatura, la velocidad, etc. Por otro lado, las construcciones que nos rodean (edificios, carreteras, plazas, puentes) proporcionan la oportunidad de analizar formas geométricas; su desarrollo ha precisado de cálculos geométricos y estadísticos, uso de funciones y actividades de medición y estimación (longitudes, superficies, volúmenes, tiempos de transporte, de construcción, costes, etc.)

Por otro lado, Godino (2004), destaca el uso de la matemática dentro de la administración y economía para tomar decisiones y formas de actuar ante un determinado fenómeno.

### **2.1.3. Didáctica sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.**

Tomando lo expuesto por D'Amore (2005), se puede afirmar que la didáctica de la matemática tiene por objeto la enseñanza de la matemática y el objetivo principal es crear situaciones para una mejor enseñanza de la matemática.

### 2.1.3.1. Teorías psicológicas sobre la enseñanza y aprendizaje

En lo relacionado al aprendizaje analizaremos las distintas teorías. Empezando por la propuesta conductista, Paulov (1927), uno de los representantes de esta propuesta realiza un experimento que es llamado condicionamiento clásico cuya experiencia se reduce al binomio estímulo – respuesta. Estas experiencias llevan al autor a definir el aprendizaje de la siguiente manera: *“El aprendizaje se efectúa cuando una respuesta se relaciona con un estímulo, y se concreta en acción, en cambio de conducta”* (Pérez, 2000, p. 202). En el experimento de Paulov se une un estímulo natural (comida) con un tipo de estímulo diverso (la campanilla), que se presentan al animal (perro) de manera conjunta, el estímulo auditivo de la campanilla produce en el animal un reflejo condicionado de orientación, este sonido se une a la entrega de la comida, de manera que ambos estímulos aparecen unidos y concluyen con la alimentación del perro. La consecuencia de haber repetido varias veces la asociación de los estímulos es que cuando se hace oír sólo la campanilla al perro, éste saliva y realiza las demás acciones preparatorias para la deglución y digestión de los alimentos. Podemos concluir que el aprendizaje que se obtiene es un aprendizaje asociativo en la que se establece una relación entre diversos estímulos y respuestas. Pérez (2000)

El condicionamiento instrumental tiene la base en las investigaciones realizadas por Thorndike (1874-1949) *“la base experimental fue la conducta de un gato hambriento encerrado en una jaula frente a la cual se coloca alimento (publicado en 1898). Para poderlo alcanzar el animal ha de salir de la jaula y el único procedimiento para ello es mover un mecanismo instalado por el experimentador. Para lograrlo el gato se movía de un lado a otro de la jaula, dando zarpazos sin un plan. En algún momento acierta con el resorte de apertura de la puerta y puede salir y hacerse con la comida. La experiencia se repite hasta que el animal va advirtiendo los movimientos inútiles, que va desechando, y aquellos eficaces, que va repitiendo. El final es que logra aprender el mecanismo de apertura y ponerlo en acción en cuanto desea salir de la jaula”* (Pérez, 2000, p. 97). En esta ocasión el gato aprende algo que para él es absolutamente novedoso que es salir de la jaula. Esto lo realiza para conseguir una situación satisfactoria

que es el alimento (refuerzo). La diferencia con el perro de Paulov es que éste no manifiesta ninguna conducta nueva.

Para Gagné el aprendizaje es acumulativo porque se va sumando uno al otro, se construye el uno sobre los sillares que constituye el anterior. Este autor indica que los sucesivos progresos es sólo más de lo mismo por este motivo su pensamiento se identifica con el conductismo. Gagné clasifica el aprendizaje en 8 tipos. Estos son: aprendizaje por señales, aprendizaje por la respuesta al estímulo, cadenas motrices y cadenas verbales, aprendizaje discriminativo, aprendizaje conceptual, aprendizaje por reglas, solución de problemas (Pérez 2000)

Piaget afirma 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, p. 138). Para Piaget la inteligencia busca la adaptación a la realidad mediante su explicación y control; cuando esto se consigue se dice que el organismo se encuentra equilibrado. La persona realiza esta acción utilizando una serie de herramientas a las que Piaget llama funciones. La persona con este proceso va adquiriendo un conjunto de conocimientos organizados que el autor los denomina estructura.

Vygotsky resalta la importancia del medio social en que se forma el individuo piensa que la interacción con el medio facilita el aprendizaje. Para este autor 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.” (Pozo, 1996, p. 198)

Las teorías cognoscitivistas de carácter pedagógico son las teorías de Bruner, Ausubel que a continuación describiremos de manera sintética:

En Pérez se recoge la teoría de Bruner que afirma que “el aprendizaje es un procesamiento activo de la información y que

cada persona lo organiza y construye a su manera.” (Pérez, 2000, p. 173). Bruner se orienta a una teoría cognoscitiva cuando afirma que el conocimiento se almacena como expectativas activas. Este autor organiza el desarrollo intelectual en tres etapas. Estas son: modo representativo (enactivo) que esta caracterizado por la acción para lograr el aprendizaje, hay que poner en contacto al menor con las cosas para que consiga su dominio; modo icónico esta etapa comienza con el uso de la imaginación y representación del intelecto; modo simbólico se caracteriza porque se desarrolla el pensamiento abstracto y aparece en la adolescencia. Uno de los aspectos más destacados de la teoría de Bruner es el aprendizaje por descubrimiento “se basa en un concepto muy amplio de la hipótesis, que le lleva a interpretar los intentos exploratorios del niño dentro de ese concepto. Cualquier actividad exploratoria en la que se intentan soluciones es considerada una investigación, pero evidentemente la posibilidad de una auténtica hipótesis necesita un dominio del objeto por el intelecto que le permita manejarlo y proyectarse hacia el futuro. Como los intentos en busca de soluciones se pueden dar en cualquier momento, cada vez según el modo del intelecto, Bruner mantiene que es especialmente de esa actividad de donde surge el más profundo aprendizaje.” (Pérez, 2000, pp. 176, 177). Por último, Bruner también es partidario del plan de estudio en espiral 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.

Otra de Las teorías cognoscitivas estudiada por Pérez (2000) es la de Ausubel que 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. Existe oposición con Piaget y Bruner en el aprendizaje por descubrimiento el cual consideran el centro de todo verdadero progreso. Ausubel 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:

- a) Los procedimientos que se utilizan para que el conocimiento llegue al estudiante:
- **Aprendizaje receptivo:** cuando el contenido a aprender se le presenta al alumno en su forma final o acabada. Es decir, que no tienen que hacer ningún descubrimiento independiente o extra para su completa comprensión. Se le exige sólo que interiorice e incorpore el conocimiento que se le expone de modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en el futuro.
  - **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. El alumno debe realizar una ordenación de la información obtenida y una investigación de datos nuevos de la cual debe salir una combinación integrada que, una vez comprobada su validez, será introducida a la estructura cognoscitiva de manera parecida al modo receptivo.
- b) Las maneras en que el estudiante incorpora la nueva información en las estructuras cognoscitivas ya existentes:
- **Aprendizaje significativo:** en este aprendizaje 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.
  - **Aprendizaje por repetición:** se da cuando los nuevos conocimientos son asociados de forma arbitraria (o no asociados) con los ya existentes. 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.

En Pérez (2000), se realiza la combinación entre los procedimientos de obtención del aprendizaje y las maneras como se incorpora el conocimiento en las estructuras cognitivas. Originando cuatro formas básicas de aprendizaje. Estas son:

- **Aprendizaje por recepción significativo:** se proporcionan todos los contenidos de aprendizaje. Se relacionan los contenidos de manera sustancial con los conocimientos preexistentes.
- **Aprendizaje por recepción repetitivo:** se proporcionan todos los contenidos de aprendizaje. Se fijan los contenidos de manera arbitraria, por mera repetición.
- **Aprendizaje por descubrimiento significativo:** no se proporcionan los contenidos completos, faltando lo principal, que el alumno ha de encontrar. Relaciona lo descubierto con sus conocimientos previos de modo sustancial.
- **Aprendizaje por descubrimiento repetitivo:** no se proporcionan los contenidos completos, faltando lo principal. Se fija el material de modo arbitrario en las estructuras cognitivas.

Con los estudios realizados por Pérez (2000) hemos querido recoger los aportes proporcionados por las propuestas conductistas y constructivistas para el logro de los aprendizajes. A continuación identificaremos las condiciones que hacen posible un aprendizaje significativo. Pérez (2000), identifica tres categorías compuesta de aspectos. Estas son:

- **Categoría intrapersonal:** la estructura cognoscitiva, disposición del desarrollo, capacidad intelectual, factores motivacionales, factores de personalidad y disposición intelectual.
- **Categoría situacional:** ordenamiento de los materiales de enseñanza, la práctica, características del profesor y factores sociales y de grupo.

- **Categoría material de estudio:** características internas de congenia del mensaje expuesto, adaptación del material a las características del alumno.

La estructura cognitiva, transferencia y metacognición son unos de los elementos para la obtención y manifestación del aprendizaje por lo que nos hemos visto en la necesidad de darle un tratamiento especial.

**La estructura cognitiva** Piaget la define como *“un sistema de acciones mentales organizadas de modo más o menos consistentes. Están dadas por las propiedades sistemáticas de un hecho, y abarca todos los aspectos de un acto, sean internos o externos. El concepto de estructura se apoya en otro más elemental al que Piaget denomina esquema. Bajo esta denominación reconoce la unidad básica de la estructura.”* (Pérez, 2000, p. 140)

**Transferencia** en Pérez (2000) se define como: la aplicación de los conocimientos adquiridos a una situación nueva. *“la capacidad del alumno de comprender los nuevos conocimientos; es decir, en la influencia de la estructura cognoscitiva previa en el logro de un nuevo aprendizaje.”* (Pérez 2000, 219) Los tipos de transferencia son: transferencia positiva, transferencia negativa, transferencia lateral, transferencia vertical.

**Metacognición** es saber sobre el modo más eficaz de aprender personalmente cada materia, en las diversas circunstancias. *“Se trata de un reflexionar sobre el aprender personal, para llegar al modo más adecuado de realizarlo; es decir, de aprender a aprender. En el fondo se trata de manejar y aplicar adecuadamente los conocimientos de psicología educativa y didáctica no sobre terceros sino a uno mismo.”* (Pérez 2000, p. 226)

### 2.1.3.2. El aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de capacidades.

A continuación estudiaremos como las concepciones de las corrientes teóricas del aprendizaje son incorporadas a las matemáticas.

Blanco (1991), interpreta los “Implementing the Standards” publicados por el NCTM llegando a la conclusión de que una de las dos corrientes de opinión del aprendizaje de las matemáticas es: *“las matemáticas deberían estudiarse no por un propósito utilitario, sino porque constituyen un desarrollo del pensamiento del hombre que debería ser apreciado y mostrado a los demás, formando parte de la educación de las personas.”* (Blanco, 1991, p. 38)

Bishop (2000) afirma que las investigaciones en el área de matemáticas ponen de manifiesto dos tipos de constructos. El primero está formado por conceptos y significados y el segundo los constituyen habilidades y procesos. Este autor considera que para obtener aprendizajes el profesor debe saber en qué estado de conocimiento matemático se encuentran sus alumnos y alumnas antes de enseñarles nuevos contenidos, o prepararlos para recibir o interactuar con el nuevo conocimiento. El profesor debe seleccionar actividades matemáticas que estén situadas en contextos que permitan a los alumnos utilizar sus esquemas y conocimientos previos de manera significativa. Bishop considera que uno de los fracasos en la enseñanza de las matemáticas es pensar que los alumnos poseen una habilidad matemática innata. Este autor considera que son varias y distintas las habilidades matemáticas que contribuyen al logro matemático, que hay muchas maneras de concebir las ideas matemáticas, muchas aproximaciones para lograr conocimientos matemáticos y muchas bases para desarrollar capacidades matemáticas.

Flores (1998), recoge las posturas sobre el aprendizaje de las matemáticas de autores como:

- Douady (1986), establece el dominio de las matemáticas con la capacidad de ser usadas en diferentes situaciones.

- Brousseau (1989), Robert y Robinet (1989), clasifican las actividades de aprendizaje de las matemáticas la siguiente manera: escuchar e imitar, realizar actividades matemáticas, aplicar métodos usando actividades bien elegidas y realizando intervenciones magistrales por parte del profesor.
- Ponte (1992) caracteriza el aprendizaje matemático estableciendo cuatro niveles de competencia: las competencias elementales en donde sólo se usan procesos de memorización y ejecución, las competencias intermedias en donde se utilizan procesos con cierto grado de complejidad y en donde no se necesita mucha creatividad, las competencias complejas en donde se debe tener gran capacidad de dominio de habilidades y destrezas para poder tratar con situaciones nuevas y la metacognición en donde el alumno tiene conciencia de su saber. Para Ponte la manifestación del aprendizaje se puede identificar mediante dos tipos de actividades: las primeras son de acción en las que se manipulan objetos y representaciones y las segundas son de reflexión, en las que se piensa sobre la acción. Estas actividades de reflexión son impulsadas por la explicación y la discusión.

El proceso de aprendizaje de las matemáticas propuesto en el Diseño Curricular Nacional (DCN) de Educación Secundaria Peruana MED (2004). Se encuentra estructurado mediante capacidades, que están organizadas de acuerdo a un nivel de complejidad. Así tenemos:

- Capacidades fundamentales o macro. Estas son: pensamiento creativo, pensamiento crítico, solución de problemas o pensamiento resolutivo y la toma de decisiones o pensamiento ejecutivo.
- Capacidades básicas o de área. Estas son: razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.
- Capacidades específicas simples o mínimas que son procesos internos como: identificar, analizar, organizar, interpretar, comparar,...

De acuerdo al DCN peruano el aprendizaje de las matemáticas contribuye a desarrollar pensamiento lógico – matemático a través de la adquisición de una cultura matemática que proporciona recursos para la vida; esto implica habilidades y destrezas cognitivas para desarrollar aprendizajes más complejos como el aprender a pensar y el aprender a aprender. (...) Este pensamiento se va estructurando desde los primeros años de la vida en forma gradual y sistemática. Nadie nace siendo poseedor del pensamiento matemático (Ministerio de Educación 2005)

### **2.1.3.3. Métodos y estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Dentro de la metodología identificaremos como se concibe la programación, las estrategias y métodos utilizados por el profesor. También trataremos sobre el uso de los recursos y materiales que se deben utilizar en el aula.

El NCTM (2000), sugieren que en la planificación de la programación los profesores se esfuercen en organizar los contenidos para que las ideas formen un todo integrado. Las ideas centrales a contextos diversos deben establecerse cuidadosamente.

Bishop (2000), considera 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.

- **Actividades matemáticas:** son actividades que los profesores seleccionan para ser trabajadas en clase por los alumnos. Pueden interpretarse como tareas matemáticas propuestas en contextos concretos. Los profesores deben conocer bien el contexto no escolar de sus alumnos para que lo utilicen en el desarrollo de actividades que sean apropiadas para ellos. El profesor debe establecer una conexión entre las estructuras conceptuales básicas de las matemáticas y el mundo de conocimientos de sus alumnos. Las actividades propuestas por el profesor deben satisfacer los siguientes criterios: ser relevante para la mayoría de alumnos, ser significativa y tener sentido para el alumnado, estar situadas o deben provenir de un contexto familiar, ser susceptible de

ser entendida matemáticamente para satisfacer, incluso, las necesidades de los alumnos más aventajados y estar bien conectadas con otros temas matemáticos.

- **Métodos con grupos pequeños:** de acuerdo a las diversas investigaciones en el campo de las matemáticas se identifican cada vez más el uso de métodos de enseñanza a partir de un trabajo con pequeños grupos de alumnos. La organización de grupos pequeños: permite a los alumnos colaborar y trabajar juntos en un problema, facilita que los alumnos puedan compartir sus conocimientos previos y estrategias, permite compartir y contrastar ideas, y crea un ambiente de aprendizaje de apoyo para aquellos alumnos que no son brillantes en matemáticas. El ingreso de este método debe ser gradual para que el profesor suprima el temor que tiene sobre el perder el control de la clase y para que los alumnos vayan acostumbrándose a trabajar en grupos pequeños. Para formar los grupos se deben tomar en cuenta los lazos de amistad entre compañeros haciendo cambio de sus miembros de vez en cuando. Este método no se debe usar continuamente porque se creará una cierta situación social donde los alumnos adoptan roles concretos. Los profesores deben variar los contextos sociales de aprendizaje de los alumnos para que puedan maximizar sus habilidades. Se debe trabajar en algún momento con todo el grupo de alumnos para asegurar que todos ellos compartan las mismas reglas, para revisar algunos temas, para plantear tareas de trabajo fuera del aula, para realizar exámenes,... También es recomendable utilizar situaciones de aprendizaje individual porque estas actividades desarrollan en los alumnos habilidades individuales potenciales.
  
- **Trabajo por Proyectos:** este trabajo busca que todos los alumnos puedan beneficiarse de la enseñanza. Generalmente es beneficioso donde se encuentran grupos de alumnos con habilidades diferentes, con bagajes sociales y culturales diversos y con distintas aspiraciones en relación con las matemáticas. Un buen proyecto posee las siguientes características: ofrece a los alumnos la oportunidad de desarrollar un tema de formas distintas, hasta el nivel que

puedan alcanzar, convirtiéndose en un modelo de enseñanza individualizada. Genera el uso de una gran variedad de recursos y materiales, estos recursos pueden obtenerse de la escuela, empresas, Internet u otras fuentes. Origina que las actividades se realicen con un nivel reflexivo y analítico esto hace que los alumnos den sus opiniones y valoraciones del trabajo que van realizando.

En referencia a las estrategias Rico (1997), realiza una tipificación de las estrategias que más se usan en la enseñanza de las matemáticas escolares. Define las estrategias como procedimientos que guían la elección de las técnicas que se deben emplear en la elaboración de conocimientos matemáticos o en cada fase de la resolución de problemas. Estas estrategias son:

- \_ La habilidad para estimar.
- \_ La habilidad para aproximar
- \_ Empleo de estrategias de ensayo y error.
- \_ La simplificación de tareas difíciles.
- \_ Buscar patrones y modelos.
- \_ Razonamiento.
- \_ Conjeturar y controlar hipótesis.
- \_ Demostrar y refutar.

Valiente (2000), clasifica los métodos pedagógicos de enseñanza de la siguiente manera:

- \_ Para la dirección del aprendizaje: expositivo interrogativo y activo.
- \_ Según la representación del aprendizaje: intuitivo y simbólico.
- \_ Por las relaciones con los alumnos durante el aprendizaje: individual y colectivo.

Llinares (1994), presenta una sistematización del proceso de construcción del conocimiento matemático. Este autor considera que para la construcción de este conocimiento se requiere de unas acciones y estrategias que llevan a cumplir los objetivos propuestos en la programación. Las acciones de enseñanza – aprendizaje deben estar programadas y planificadas de acuerdo a unas fases en donde cada una de estas acciones se ejecutan siguiendo un determinado orden. El cuadro y el esquema que presentamos a continuación son propuestos por Fortuny (1990) y recogidos por Llinares (1994). El cuadro N° 2 nos permitirá visualizar cuáles son las actividades, estrategias y objetivos en el proceso de enseñanza aprendizaje del conocimiento matemático.

| <b>ACCIONES</b>       | <b>ESTRATEGIAS</b>   | <b>OBJETIVOS</b>  |
|-----------------------|--|---|
| <b>ACTIVIDADES</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparatorias</li> <li>– Perceptivas</li> <li>– Fenomenológicas</li> <li>– Exploratorias</li> <li>– De experimentación</li> <li>– De construir</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Iniciar, facilitar el comienzo</li> <li>– Primera toma de informaciones cognitivas</li> <li>– Análisis empírico de contextos</li> <li>– Desarrollo</li> <li>– Intuición</li> </ul>                                     |
| <b>REPRESENTACIÓN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Visualización</li> <li>– Aproximación</li> <li>– Esquemización</li> <li>– Figuras</li> <li>– Interpretación</li> <li>– Generar</li> <li>– Modelización</li> <li>– Formalización</li> <li>– Desarrollo de capacidades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Construcción de imágenes mentales</li> <li>– Producción</li> <li>– Interacción con el entorno</li> <li>– Adquisición de conceptos y procedimientos</li> <li>– Diferencia de niveles</li> <li>– Capacitación</li> </ul> |
| <b>CONCIENCIACIÓN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estructuración</li> <li>– Reflexión</li> <li>– Descubrimiento, investigación</li> <li>– Generalización</li> <li>– Modificación</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Memoria comprensiva</li> <li>– Cognición</li> <li>– Autorregulación</li> <li>– Influencia social y física</li> <li>– Adaptación</li> </ul>   |

|                     |  |   |
|---------------------|--|---|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autocontrol</li> <li>- Correctivas</li> <li>- Conflictos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación</li> <li>- Grado de asimilación</li> <li>- Readaptación</li> <li>- Superación obstáculos epistemológicos</li> <li>- Actitudes, valores, normas</li> </ul> |
| <b>COMUNICACIÓN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codificaciones</li> <li>- Expresión oral, escrita</li> <li>- Técnicas multimedia</li> <li>- Discusión</li> <li>- Interpretaciones lingüísticas</li> <li>- Debates, contrastes, negociación</li> <li>- Traducción múltiple, interpretación</li> <li>- Técnicas ARMP</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Presentación</li> <li>- Puesta en común</li> <li>- Vocabulario visual</li> <li>- Semiótica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interacción social</li> <li>- Lenguajes</li> <li>- Validación social</li> <li>- Meditación</li> <li>- Semiótica</li> </ul>   |
| <b>RECURSIÓN</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reiteración</li> <li>- Ampliación</li> <li>- Integración</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Significación</li> <li>- Recontextualización</li> <li>- Funcionalidad</li> </ul>   |

**Tabla N° 2.1. Acciones, estrategias del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Fortuny, 1990, 248)**

Ahora nos toca estudiar los recursos didácticos que debe utilizar el profesor. Valiente (2000), los considera como medios que utiliza el profesor para realizar las actividades de aprendizaje. Se elaboran, producen y aplican para lograr aprendizajes y el desarrollo del proceso cognitivo. Los recursos didácticos constituyen todas las

formas de representación de algún contenido como las láminas, el dibujo, la gráfica, los esquemas, instrumentos y mecanismos. En ocasiones los recursos didácticos se confunden con los materiales didácticos, algunas veces éstos son la expresión materializada de aquello que se utiliza como apoyo didáctico. Por ejemplo, la construcción de materiales educativos como el geoplano, el ábaco, una maqueta didáctica, un cuadro sinóptico pueden actuar como recursos didácticos. El uso de los recursos didácticos lleva implícitas varias funciones. Estos pueden ser usados para: motivar, aclarar ideas establecidas, confirmar un conocimiento y evaluar un aprendizaje. La definición que este autor les da es la siguiente:

*“Recurso didáctico es todo acto del profesor que como apoyo al manejo del conocimiento y, fuera de éste, lo hace comprensible en la acción de la enseñanza.*

*Esto quiere decir que el recurso no es el conocimiento en sí, sino aquello que como auxilio ayuda a su legibilidad porque permite su intuición, aceptación evidente y/o comprensión.*

*A veces, un recurso es la analogía que usamos para, por medio de la comparación, lograr que el estudiante nos entienda. Otras veces es el ademán, el gesto, el énfasis que se pone en la explicación y, las más de las veces, el concurso de varios de estos factores para que se dé la comprensión. Las secuencias didácticas son también inmejorables recursos didácticos: En ellas intervienen de manera palpable las formas en las que solemos usar método didáctico, y reflejan nuestra muy particular expresión de comportamiento en el aula y frente al grupo de nuestros alumnos y el compromiso profesional que con ellos establecemos.”*

(Valiente, 2000, p. 102)



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

---

#### **3.1. Tipo de investigación.**

Partiendo de la de definición de Hernández, Fernández y Baptista (2003) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población, se puede establecer que en la investigación realizada se ha utilizado una metodología de tipo cuantitativa.

Por otro lado, partiendo de los supuestos acerca de la concepción del mundo y el modo de conocerlo señalados por Latorre, Arnal y del Rincón, (1996) entre los que se mencionan: el mundo natural tiene existencia propia independiente de quien lo estudia y el conocimiento que se obtiene se considera objetivo y factual, se basa en la experiencia y es válido para todos los tiempos y lugares, con independencia del propósito de quien lo escribe, se puede enmarcar la investigación realizada dentro del paradigma positivista.

### 3.2. Población y muestra de la investigación.

La investigación se aplicó a todos los profesores que dictan el área de matemática en los niveles de primaria y secundaria distribuidos tal como se indican en el cuadro adjunto.

| INSTITUCIÓN EDUCATIVA           | SUJETOS | NIVEL      |
|---------------------------------|---------|------------|
| HUMANISMO Y TECNOLOGÍA – HUMTEC | 9       | PRIMARIA   |
|                                 | 6       | SECUNDARIA |
| TOTAL                           | 15      |            |

**Tabla 3.1. Población y muestra de la investigación**

Fuente: CAP-HUMTEC.

### 3.3. Diseño de investigación.

El diseño aplicado en la investigación, de acuerdo a la temporalidad, es de tipo transversal ya que se ha recogido información de los profesores en un instante concreto de nuestra institución. Además el diseño aplicado es de tipo encuesta porque el instrumento es un cuestionario que recoge información sobre las concepciones de los profesores de matemática respecto a la enseñanza aprendizaje de esta área.

El diseño tipo encuesta aplicado en esta investigación tienen las siguientes fases.

**Selección de objetivos.** En primer lugar se realizó la caracterización de la problemática permitiendo luego elaborar una matriz de consistencia según tabla adjunta en el anexo... . De la mencionada tabla se pudieron diseñar los objetivos de la investigación.

**Concretar la información.** Teniendo clara la justificación de la problemática, se realizaron consultas sobre investigaciones hechas relacionadas con el tema de investigación. Partiendo de estos antecedentes se elaboró el marco teórico y la bibliografía que se tomaría en la investigación. Esto permitió definir la variable de investigación principal: Concepciones de los profesores de Matemática de los niveles de primaria y secundaria sobre la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Esta variable general, para un estudio más específico se ha dividido en tres categorías:

***Definir la población objeto.*** Para recoger la información de la investigación se han seleccionado a todos los profesores del colegio Humtec que enseñan Matemáticas. Este grupo de profesores se organiza en dos grupos caracterizado por el nivel en el que enseñan:

Nivel Primaria. Son nueve profesores, siete tienen formación de profesores de educación primaria y dos tienen la formación de profesor de secundaria en la especialidad de matemática. Estos dos últimos se ubicaron en este nivel por sus características personales.

Nivel secundaria: son seis profesores de los cuales uno tiene formación docente de educación secundaria con especialidad de matemática, tres son ingenieros, uno tiene formación en Matemática Pura y el último tiene formación en Química. Sin embargo, todos tienen experiencia dando clases de matemáticas a alumnos de educación secundaria. La formación de estos profesores se complementa con capacitaciones en pedagogía.

***Disponer los recursos necesarios.*** Para realizar la investigación se imprimieron las encuestas para cada docente, se utilizó el correo para establecer comunicación con algunos profesores que estaban de vacaciones y en los casos de los que no se tenían respuesta inmediata se le llamaba por celular para solicitarle la colaboración y concientizar sobre la veracidad de sus respuestas.

***Elegir el tipo de encuesta.*** Considerando los antecedentes de estudio, se tomó un cuestionario diseñado por Camacho, Hernández y Socas (1995) integrado por 60 preguntas. Sin embargo, considerando los aspectos de interés de la investigación se eligieron 45 preguntas agrupadas en tres categorías.

***Diseño de cuestionario.*** El cuestionario utilizado en la investigación ha sido validado por Camacho, Hernández y Socas el año 1995. El cuestionario utilizado, consta de 45 de los 60 ítems utilizados por los autores.

***Método de análisis de datos.*** Para realizar el análisis de los datos se han agrupado las preguntas en las tres categorías, cada una de estas categorías se divide en tres sub categorías que agrupan a un conjunto de ítems de similares características. Por cada una de estas sub categorías se presentan tablas en porcentajes y gráficos de barras. Además, se

presentan los resultados de los profesores de Primaria comparando con los resultados de los profesores de Secundaria.

**Selección de la muestra.** La muestra coincide con la población objeto de estudio. Es decir, son quince profesores que corresponden 9 al nivel primario y 6 al nivel de secundaria, con las características antes mencionadas.

**Aplicación de la encuesta.** Para la aplicación de la encuesta primero se le explicó personalmente a cada profesor la importancia de la investigación y lo importante que era contar con sus respuestas bien pensadas a las preguntas del cuestionario. Con los profesores que no estuvieron presentes se les envió un correo explicando los fines de la investigación y llamándoles por teléfono para aclarar algunas dudas. Todos los profesores mostraron buena disposición para responder el cuestionario. Luego se les entregó el cuestionario impreso a once profesores que asistían al colegio a dictar cursos de vacacional. Los cuatro restantes los respondieron a través de correo electrónico. Esta aplicación duró entre dos y cuatro días para los profesores asistentes y una semana a los que respondieron por correo electrónico.

**Codificación de datos.** Los datos se codificaron mediante una escala tipo Likert donde cada pregunta tenía cinco grados de valoración. Esta codificación fue de la siguiente forma:

Muy en desacuerdo (MD) = 1  
Indiferente (I) = 3

Desacuerdo (D) = 2

De acuerdo (A) = 4

Muy de acuerdo (MA) = 5

**Análisis de los resultados.** La información se presenta en tablas que permiten interpretar los resultados generales y luego en tablas que permiten comparar los resultados que se obtienen en los profesores de Primaria y los profesores de Secundaria. El estudio de cada pregunta es acompañada de un gráfico de barras. A partir de la interpretación de los resultados se llegaron a establecer el tipo de concepciones que tienen los docentes en forma general y luego analizar las concepciones de los profesores de Primaria y las concepciones de los profesores de Secundaria. Con los resultados y considerando el marco teórico se presentan concepciones favorables para la enseñanza-aprendizaje de los

alumnos y las concepciones erradas que pueden tener algunos profesores de nuestra institución.

### 3.4. Variables y dimensiones de la investigación.

El cuadro de categorías y sistemas.

| CATEGORIAS   | SISTEMAS  | DESCRIPCIÓN  |
|--|---|--|
| Afirmaciones sobre la matemática como ciencia                  | Objeto de estudio   | Está orientado a la matemática en el saber científico y organizado en función a tres aspectos: la matemática considerada por sus objetos de estudio, analizada por sus métodos y por su sensación como disciplina científica   |
|  | Métodos   |  |
|  | Sensaciones como disciplina científica                          |  |
| Afirmaciones sobre el papel de la matemática en la sociedad    | Matemáticas en la Sociedad                                      | Está organizado en función de tres aspectos: el papel de la matemática en la sociedad, el papel de la matemática en las ciencias y la consideración sobre la matemática en relación con su uso   |
|  | Matemáticas en las ciencias                                     |  |
|  | Matemáticas en relación con su uso                              |  |
| Afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática | Contexto  | Está organizado en función de cuatro aspectos: el contextual que se basa sobre la importancia de las matemáticas, capacidades que desarrollan las matemáticas, dificultades para la adquisición del conocimiento matemático y los métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje. |
|  | Capacidad   |  |
|  | Dificultad  |  |
|  | Métodos (técnicas de enseñanza y situaciones como se presentan) |  |

**Tabla N° 3.2. Variables y dimensiones de la investigación.**

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información.

El cuestionario utilizado en la investigación ha sido validado por Camacho, Hernández y Socas el año 1995. El cuestionario utilizado, consta de 45 de los 60 Ítems utilizados por los autores. Las categorías y subcategorías que se utilizan para este cuestionario fueron, únicamente, tres de las cuatro categorías que configuraban el cuestionario original. Dichas categorías son:

- Categoría 1: Afirmaciones sobre la matemática como ciencia. Subcategorías: objeto de estudio, métodos, sensaciones como disciplina científica.
- Categoría 2: Afirmaciones sobre el papel de la matemática en la sociedad. Subcategoría: matemáticas en la sociedad, matemáticas en las ciencias, matemáticas en relación con su uso.
- Categoría 3: Afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Subcategoría: contextual, capacidades, dificultades, métodos (técnicas de enseñanza y aprendizaje).

El cuestionario original fue elaborado, validado y aplicado por sus autores y tenía como finalidad describir los estados de opinión y actitudes de los estudiantes para profesores de Matemáticas. Se utilizaron los 45 ítems que aparecen distribuidos por categorías y subcategorías en el cuadro 1. Para la aceptación o rechazo de cada uno de los ítems propuestos se utilizó una escala de tipo Likert, que constaba de cinco grados de valoración que se encuentran representados por las siguientes siglas. Estos son:

Muy en desacuerdo (MD) = 1    Desacuerdo (D) = 2    Indiferente (I) = 3

De acuerdo (A) = 4                      Muy de acuerdo (MA) = 5

Los ítem del cuestionario se han agrupado en categorías y subcategorías tal como se muestra en la siguiente tabla:

| CATEGORÍA<br>(Grupo)  | SUB-<br>CATEGORÍA<br>(Aspecto)         | ITEMS-Afirmaciones sobre las Matemáticas  |
|---|--|---|
| Afirmaciones sobre la matemática como ciencia               | Objeto de estudio                      | 1. La Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras.<br>4. La Matemática es un juego sin sentido.<br>5. La Matemática es una rama de la lógica.<br>10. La Matemática equivale a resolver problemas.<br>11. La Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas.  |
|   | Métodos                                | 2. La deducción es el método central de las Matemáticas.<br>3. La Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.<br>6. La Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.<br>8. La Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas.<br>13. Las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones.<br>14. Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas. |
|   | Sensaciones como disciplina científica | 7. La Matemática es la mayor creación original de la mente humana.<br>9. La Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música.<br>12. Las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común.<br>15. La Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas.  |
| Afirmaciones sobre el papel de la matemática en la sociedad | Matemáticas en la Sociedad             | 17. Una comprensión de las Matemáticas es esencial, hoy, para los ciudadanos.<br>18. Las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual.<br>25. El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos.   |

|  |                                    |  |
|--|------------------------------------|--|
|  | Matemáticas en las ciencias        | <p>16. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas.</p> <p>20. La Matemática es el lenguaje de la ciencia.</p> <p>22. La Mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.</p> <p>23. La estadística no forma parte de las matemáticas.</p> <p>24. La Matemática es un medio para entender el entorno.</p> <p>26. La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales.</p> <p>29. La Matemática es la sirvienta de las ciencias.</p> |
|  | Matemáticas en relación con su uso | <p>19. La Matemática está cambiando rápidamente.</p> <p>21. La Matemática pura es más válida que la aplicada.</p> <p>27. Un matemático no está ni puede estar preocupado, por las aplicaciones de las matemáticas.</p> <p>28. Los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes.</p> <p>30. La Matemática aplicada es una matemática de segunda clase.</p>  |
| Afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática | Contextual                         | <p>31. La creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias.</p> <p>34. Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.</p> <p>37. Las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.</p>  |
|  | Capacidades                        | <p>32. La Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.</p> <p>38. Los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos.</p> <p>39. El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación.</p> <p>41. El número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado.</p> <p>42. El estudio de las matemáticas cultiva el poder del razonamiento.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Dificultades   | 33. La Matemática es un trabajo muy duro.<br>43. Las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos.<br>45. La Matemática es la materia más simple y más directa de todas.  |
|  | Métodos<br><br>(técnicas de enseñanza y situaciones como se presentan) | 35. Las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.<br>36. La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas.<br>40. Lo importante es hacer Matemáticas para entender luego lo que se ha hecho.<br>44. El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas. |

**Tabla N°3.3 Estructura del Primer Cuestionario Camacho, Hernández y Socas (1995)**

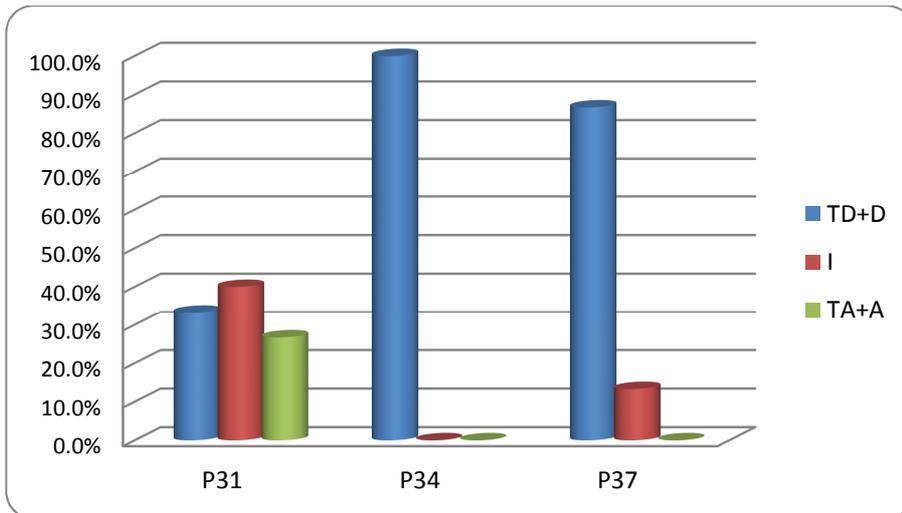
Este cuestionario, se entregó a los profesores que dictan Matemática en los niveles de primaria y de secundaria. Once profesores recibieron impreso marcaron y dejaron el cuestionario anónimo en recepción del colegio. Cuatro profesores enviaron el cuestionario resuelto via correo electrónico. La aplicación del instrumento se realizó durante la tercera semana del mes de enero.

### **3.6. Procedimiento de organización y análisis de resultados.**

Después de recibir los cuestionarios resueltos por los profesores se realizó el llenado de los datos en un cuadro de Excel. Con los datos en Excel se llevaron al programa SPSS con la finalidad de realizar las tablas y los gráficos expresados en porcentajes.

Contando con las tablas de resultados generales y por niveles se elaboraron los gráficos de barras realizando la interpretación de los datos Item por ítem. No fue posible la agrupación a través de promedios ya que las desviaciones estándar son demasiado grandes dado que la muestra y población, a la vez, es muy pequeña para el número de preguntas previstas en el cuestionario.

A continuación se describe el análisis mediante un ejemplo.



Interpretación. El 86,7% de los profesores manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas; mientras que un 13.3% se mostró indiferente.

Análisis: Los profesores del colegio humtec consideran que las matemáticas son válidas por el hecho de ser una ciencia, formal y aplicada a la realidad. No necesariamente por la percepción que se tenga de ellas.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

---

#### **4.1. Contexto y sujetos de investigación.**

A continuación vamos describir el contexto y los sujetos de la investigación.

##### **4.1.1. Descripción del contexto de investigación.**

La Institución Educativa Humanismo y Tecnología está ubicada en la Avenida Retablo 690, urbanización el Retablo, distrito de Comas, provincia Lima. Es una Institución que tiene 23 años de creación y cuya característica principal es que promueve una educación personalizada. El concepto de personalización lleva a desarrollar una educación diferenciada atendiendo en la actualidad a 420 alumnos del nivel primaria y 240 alumnos del nivel secundaria. Todo el personal de nuestro colegio son varones.

Nuestro colegio tiene por Misión:

Asesorar a cada una de las familias para dar una educación integral a sus hijos formándolos como hombres libres, responsables y alegres comprometidos con la sociedad para vivir en auténticas comunidades de vida bajo los principios de las enseñanzas doctrinales y morales católicas.

Ayudar a cada uno de nuestros alumnos y docentes a vivir siguiendo un proyecto de vida que le ayude a conocerse a sí mismo y una mejora constante.

La visión es:

Ser el colegio más prestigioso de la zona por su auténtica formación humana y la exigencia académica a nuestros alumnos, pilares fundamentales en su formación profesional y personal

Por otro lado, nuestro ideario describe las principales concepciones sobre educar integralmente a nuestros alumnos:

- ***Asesoramos a los padres para que ejerzan un auténtico protagonismo en la educación de sus hijos.***

La labor educativa del colegio HUMTEC apoya y asesora a los padres en la educación de sus hijos, reconociéndoles el derecho indelegable de principales protagonistas en la educación de sus hijos.

- ***Concepción cristiana de la Vida.*** El espíritu y la práctica educativa del colegio tienen su fundamento en una concepción cristiana del hombre y de la vida, guiada siempre por la fidelidad a las enseñanzas doctrinales del magisterio de la iglesia Católica.

- ***Educación Personalizada.***

Promovemos una educación personalizada que respete el ritmo de trabajo y aprendizaje de cada alumno procurando de esta manera que alcance el máximo desarrollo de sus capacidades y aptitudes, forme su propio criterio y consiga la madurez y conocimientos necesarios para adoptar sus decisiones libremente con rectitud y sentido de responsabilidad.

- ***Orientación Personal para elaborar su Proyecto de mejora personal***

Orientamos personalmente a los alumnos mediante tutorías grupales y preceptorías individuales para ayudarles a plantearse su propio proyecto de mejora personal que le permita superar las

dificultades que puedan tener a nivel académico y personal durante su estancia en el colegio.

- ***Educación de calidad. Cultura del conocimiento y la sabiduría.***

Facilitamos a los alumnos los procedimientos necesarios para que aprendan a aprender, a estudiar y a pensar; de manera que progresivamente vayan adquiriendo la autonomía necesaria para poder acceder por si mismos a los conocimientos.

- ***Educación Integral y completa.***

Se brinda una educación integral de cada alumno que atienda a los aspectos intelectuales, técnicos, deportivos, estéticos, sociales, culturales y espirituales mediante actividades educativas que procuran el desarrollo del sentido de la responsabilidad para el correcto ejercicio de la, libertad personal. Desarrollamos una educación completa porque entendemos a la persona como un todo, donde todas sus facultades humanas influyen en el individuo.

- ***Educación en valores***

Se fomenta una educación en valores a través del desarrollo de las virtudes humanas y de las virtudes sociales, enseñando con respeto el deber de actuar con libertad personal en las tareas ordinarias tendientes al bien común, procurando la adquisición de hábitos de convivencia, cooperación, solidaridad y respeto por la libertad de los demás.

- ***Excelencia en la labor docente***

Promovemos la capacitación y actualización constante de nuestros profesores para asegurar que se brinde una educación de calidad, diseñando procesos de enseñanza – aprendizaje que procure un papel activo del alumno de manera que sea protagonista en la construcción de su propio aprendizaje.

- ***Educación Técnica.***

Promovemos el desarrollo de conocimientos y habilidades necesarias para su aplicación en el campo laboral técnico.

#### **4.1.2. Descripción de los sujetos de investigación.**

Todos los profesores, motivo de la investigación son varones, su formación docente es muy variada, a continuación se señalan algunas características importantes:

Siete profesores que dictan el área de Matemática, tienen formación de profesores de Primaria. No tienen una especialización en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo han recibido una importante capacitación sobre el proyecto SNIPE, proyecto de educación personalizada, que les permite trabajar una metodología activa y proporcionar actividades a los estudiantes para construir su aprendizaje proviendo la autonomía en el trabajo.

Tres profesores tienen la formación de profesor de educación secundaria en la especialidad de matemática. Sin embargo, debo aclarar que estos tres profesores completaron la carrera asistiendo en forma semi presencial y se han graduados recién el 2013. Esto no es correlativo con su experiencia docente ya que los tres tienen más de cuatro años dando clases de esta área.

Tres profesores tienen estudios avanzados de ingeniería, aunque aún no han terminado la carrera vienen terminando sus estudios asistiendo a la universidad en horario nocturno. En el colegio han recibido capacitación interna sobre la personalización de la enseñanza.

Un profesor tiene grado de Químico y el otro tiene estudios no concluidos en Matemática Pura. Con cada uno se realiza un seguimiento y se le asignan lecturas sobre manuales y libros relacionados a la conducción de las clases en un colegio de educación personalizada.

Es conveniente señalar que los profesores de secundaria tienen una amplia experiencia docente dictando el área de Matemática en colegios preuniversitarios o academias.

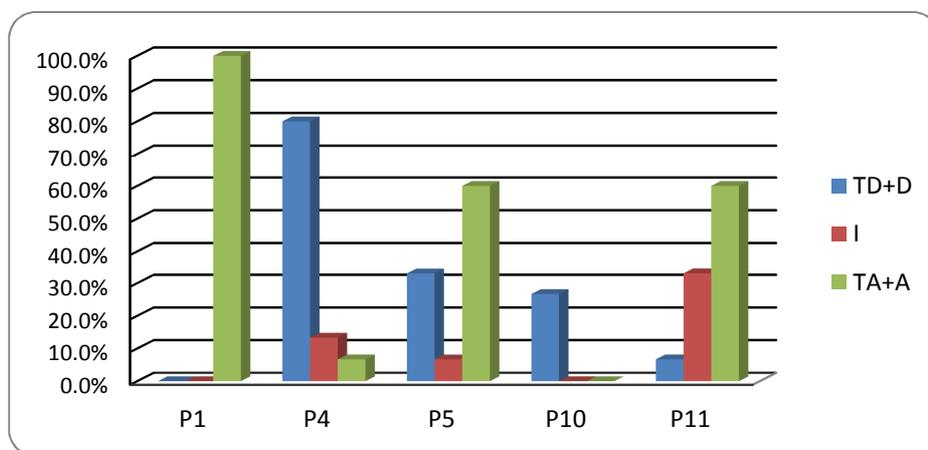
## 4.2. Presentación e interpretación de los resultados.

4.2.1. Considerando la categoría la Matemática como ciencia y la sub categoría objeto de estudio cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

**Tabla 4.1.**  
**Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el objeto de estudio de la Matemática.**

| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.  |       |       |        |
|--|-------|-------|--------|
| <b>LEYENDA:</b>  |       |       |        |
| <b>TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.</b>   |       |       |        |
| <b>I :Indiferente</b>  |       |       |        |
| <b>TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo</b>  |       |       |        |
| 1.1 OBJETO DE ESTUDIO  | TD+D  | I     | TA+A   |
| 1. La Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras                                      | 0.0%  | 0.0%  | 100.0% |
| 4. La Matemática es un juego sin sentido.  | 80.0% | 13.3% | 6.7%   |
| 5. La Matemática es una rama de la lógica.   | 33.3% | 6.7%  | 60.0%  |
| 10. La Matemática equivale a resolver problemas  | 26.7% | 0.0%  | 73,4%  |
| 11. La Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas | 6.7%  | 33.3% | 60.0%  |

Estos resultados se pueden visualizar el siguiente gráfico.



**GRAFICO N°4.1. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el objeto de estudio de la Matemática**

Interpretación: Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 100% de los profesores están de acuerdo o muy de acuerdo que la matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras.

El 80% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que la matemática es un juego sin sentido. Sin embargo hay un 13% de profesores que se muestran indiferente a esta pregunta y solo el 6.7 % de los docentes considera que la matemática es un juego sin sentido.

Con respecto al ítem sobre la matemática es una rama de la lógica, el 33,3 % está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo, un 6,7% se muestra indiferente y el 60% está de acuerdo o totalmente de acuerdo.

El 26.7% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que la matemática equivale a resolver problemas; mientras que el 74,3 % afirma que la matemática equivale a resolver problemas.

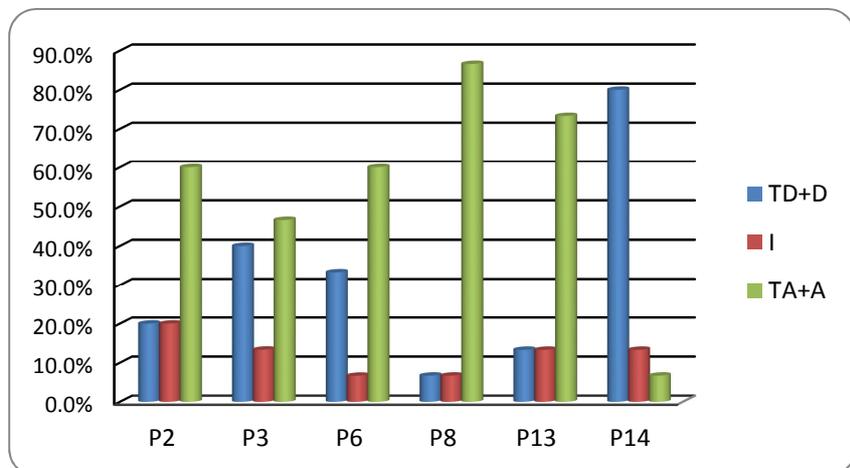
En el ítem 11 en que se afirma que la Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas, el 60% está totalmente de acuerdo o de acuerdo. Sin embargo, el 33,3 % es indiferente y solo 6,7% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

4.2.2. Considerando la categoría la Matemática como ciencia y la sub categoría Métodos cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA  |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| <b>Leyenda:</b>   |       |       |       |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |       |       |       |
| I :Indiferente  |       |       |       |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo  |       |       |       |
| 1.2. METODOS  | TD+D  | I     | TA+A  |
| 2. La deducción es el método central de las Matemáticas.                                      | 20.0% | 20.0% | 60.0% |
| 3. La Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.                      | 40.0% | 13.3% | 46.7% |
| 6. La Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.                      | 33.3% | 6.7%  | 60.0% |
| 8. La Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas.           | 6.7%  | 6.7%  | 86.6% |
| 13.Las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones | 13.3% | 13.3% | 73.3% |
| 14. Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas  | 80.0% | 13.3% | 6.7%  |

**Tabla 4.2. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos para la adquisición del conocimiento Matemático.**

Estos resultados se pueden apreciar en el siguiente gráfico.



**GRAFICO N°4.2. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos para la adquisición del conocimiento Matemático**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 60% de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo que la deducción es el método central de las Matemáticas, mientras que un 20% se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, y un 20% asume una posición de indiferencia.

Con respecto al ítem 3, el 46,7% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la matemática es producto de la invención y no del descubrimiento, mientras que el 40% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo y un 13,3% asume una posición de indiferencia.

En el ítem 6, el 60% está de acuerdo o totalmente de acuerdo que la matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas, mientras que el 33,3% se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 6,7% se muestra indiferente.

En el ítem 8, el 86,6% de profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas, mientras que el 6,7% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 6,7% es indiferente a esta pregunta.

En el ítem 13, el 73,3% de profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones, un 13,3% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, mientras que un 13,3% de los docentes es indiferente.

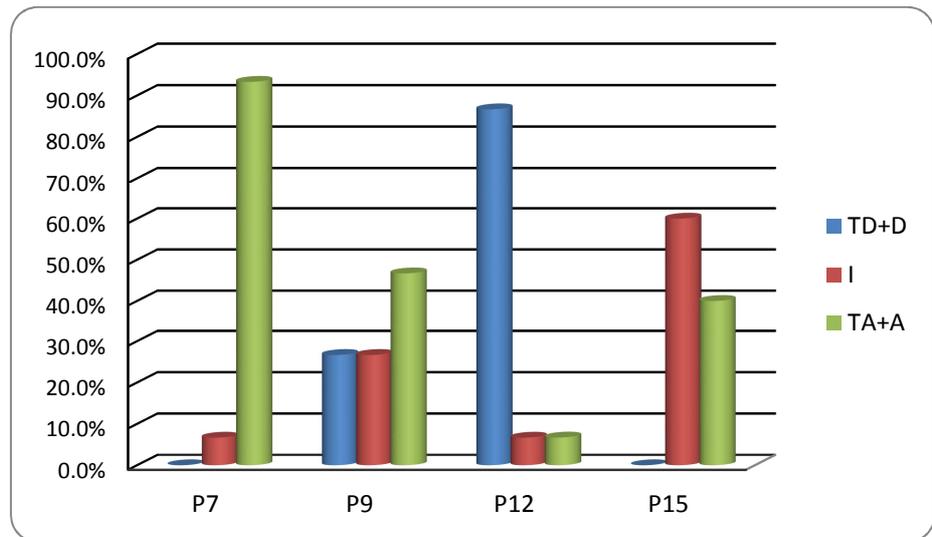
Finalmente en esta subcategoría, el 80% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas. Sin embargo, el 6,7% está de acuerdo o totalmente de acuerdo y un 13,3% es indiferente.

4.2.3. Considerando la categoría la Matemática como ciencia y la subcategoría sensaciones como disciplina científica cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.                           |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| <b>Leyenda:</b>   |       |       |       |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                             |       |       |       |
| I :Indiferente  |       |       |       |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo                                    |       |       |       |
| 1.3. SENSACIONES COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA                                 | TD+D  | I     | TA+A  |
| 7. La Matemática es la mayor creación original de la mente humana.          | 0.0%  | 6.7%  | 93.3% |
| 9. La Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música | 26.7% | 26.7% | 46.7% |
| 12. Las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común                      | 86.7% | 6.7%  | 6.7%  |
| 15. La Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas            | 0.0%  | 60.0% | 40.0% |

**Tabla 4.3. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las sensaciones de la Matemática como disciplina científica.**

Estos resultados se ilustran en el siguiente gráfico.



**GRAFICO N°4.3. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las sensaciones de la Matemática como disciplina científica**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

Con respecto al ítem 7, el 93% de los profesores están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es la mayor creación original de la mente humana, en cambio hay un 6,7% que tiene una posición indiferente.

En el ítem 9, el 46,6% de los profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música; sin embargo, el 26,7% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 26,7% es indiferente a este ítem.

En el ítem 12, el 86,6% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común; sin embargo, el 6,7% está de acuerdo o totalmente de acuerdo y un 6,7% es indiferente a este ítem.

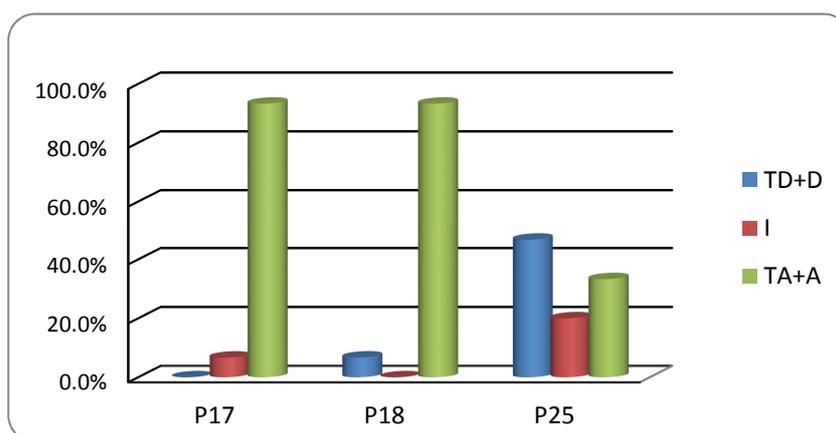
En el ítem 15, el 40 % de los profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas nos da el placer de descubrir verdades ocultas; sin embargo, el 60% es indiferente a este ítem.

4.2.4. Considerando la categoría afirmaciones sobre el papel de la Matemática en la sociedad y la subcategoría Matemática en la sociedad cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| <b>2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD.</b>      |             |          |             |
|---|-------------|----------|-------------|
| <b>Leyenda:</b>   |             |          |             |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                             |             |          |             |
| I :Indiferente  |             |          |             |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo                                    |             |          |             |
| <b>2.1. MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD</b>                                       | <b>TD+D</b> | <b>I</b> | <b>TA+A</b> |
| 17. Una comprensión de las Matemáticas es esencial hoy para los ciudadanos. | 0.0%        | 6.7%     | 93.3%       |
| 18. Las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual        | 6.7%        | 0.0%     | 93.3%       |
| 25. El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos  | 46.7%       | 20.0%    | 33.3%       |

**Tabla 4.4. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en la sociedad.**

Estos resultados se ilustran en el siguiente gráfico.



**GRAFICO N°4.4. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en la sociedad.**

Interpretación:

Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información. Con respecto al ítem 17, el 93,3% de los

profesores están de acuerdo o totalmente de acuerdo que una comprensión de las Matemáticas es esencial hoy para los ciudadanos en cambio hay un 6,7% que tiene una posición indiferente con respecto a este ítem.

En el ítem 18, el 93,3% de los profesores están de acuerdo o totalmente de acuerdo que las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual; en cambio hay un 6,7% que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con este ítem.

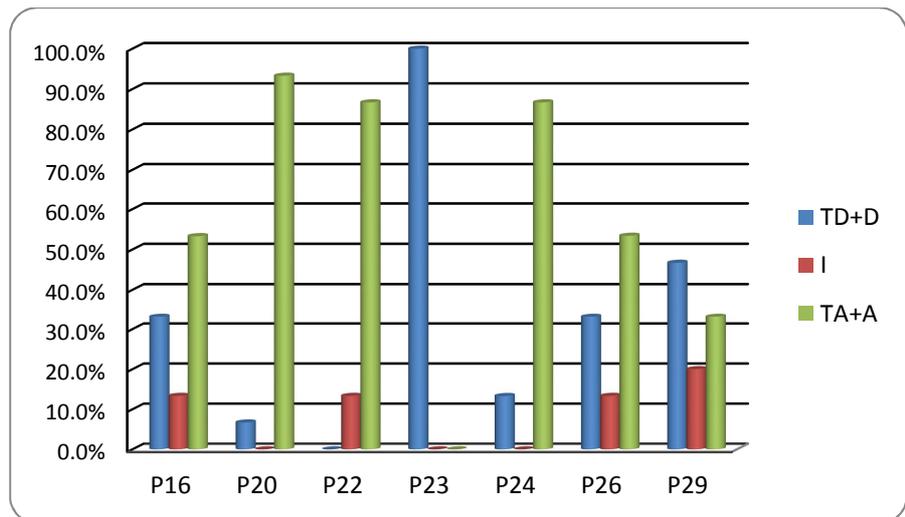
En el ítem 25, el 46,7% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que el comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos; en cambio el 33,3 % se muestra de acuerdo o totalmente de acuerdo. También, hay un 20% de profesores que es indiferente a esta afirmación.

4.2.5. Considerando la categoría afirmaciones sobre *el papel de la Matemática en la sociedad* y la subcategoría **Matemática en la ciencia** cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| <b>2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPAEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD</b>                                |             |          |             |
|---|-------------|----------|-------------|
| <b>Leyenda:</b>   |             |          |             |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |             |          |             |
| I :Indiferente  |             |          |             |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo  |             |          |             |
| <b>2.2. MATEMÁTICAS EN LA CIENCIA</b>   | <b>TD+D</b> | <b>I</b> | <b>TA+A</b> |
| 16. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas | 33.3%       | 13.3%    | 53.3%       |
| 20. La Matemática es el lenguaje de la ciencia.   | 6.7%        | 0.0%     | 93.3%       |
| 22. La Mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.      | 0.0%        | 13.3%    | 86.7%       |
| 23. La estadística no forma parte de las matemáticas  | 100.0%      | 0.0%     | 0.0%        |
| 24. La Matemática es un medio para entender el entorno.   | 13.3%       | 0.0%     | 86.7%       |
| 26. La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales                     | 33.3%       | 13.3%    | 53.4%       |
| 29. La Matemática es la sirvienta de las ciencias.  | 46.7%       | 20.0%    | 33.3%       |

**Tabla 4.5. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las Matemática en la ciencia.**

Estos resultados se ilustran en el siguiente gráfico.



**GRAFICO N°4.5. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las Matemática en la ciencia.**

Interpretación: Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

Con respecto al ítem 16, el 53,3% de los profesores están de acuerdo o totalmente de acuerdo que el desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas; en cambio el 33,3% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con esta afirmación. Sin embargo el 13,3% que tiene una posición indiferente con respecto a este ítem.

En el ítem 20, el 93.3% de los profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la matemática es el lenguaje de las ciencias. Solo un 6.7 % se muestra en desacuerdo.

En el ítem 22; el 86,7 % de los profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos. En cambio un 13.3 % se muestra indiferente. Además todos los profesores están de acuerdo que la estadística es parte de la matemática.

El 86,7 % está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es un medio para entender el entorno (item 24); mientras que un 13,3 % se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

El 53,4% de los docentes esta de acuerdo o totalmente de acuerdo que la Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales (item 26), mientras que el 33,3 % se muestra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, un 13,3 % se muestra indiferente.

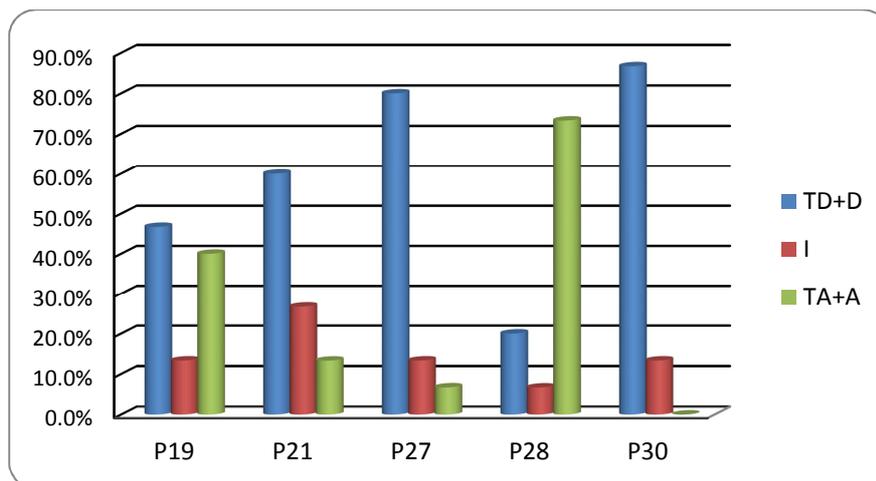
Solo el 33,3% de los docentes señala que la matemática es la sirviente de las ciencias, un 46.7 % se muestra en desacuerdo y un 20% se muestra indiferente.

4.2.6. Considerando la categoría afirmaciones sobre *el papel de la Matemática en la sociedad* y la subcategoría *Matemática en relación con su uso* cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| <b>2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPAEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD</b>                     |             |          |             |
|--|-------------|----------|-------------|
| <b>Leyenda:</b>  |             |          |             |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |             |          |             |
| I :Indiferente   |             |          |             |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo   |             |          |             |
| <b>2.3. MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON SU USO</b>   | <b>TD+D</b> | <b>I</b> | <b>TA+A</b> |
| 19. La Matemática está cambiando rápidamente.  | 46.7%       | 13.3%    | 40.0%       |
| 21 La Matemática pura es más válida que la aplicada.                                       | 60.0%       | 26.7%    | 13.3%       |
| 27.Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas | 80.0%       | 13.3%    | 6.7%        |
| 28. Los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes.                                | 20.0%       | 6.7%     | 73.3%       |
| 30. La Matemática aplicada es una matemática de segunda clase.                             | 86.7%       | 13.3%    | 0.0%        |

**Tabla 4.6. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en relación con su uso.**

Estos resultados se ilustran en el gráfico.



**GRAFICO N°4.6. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre la Matemática en relación con su uso.**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 46.7% de los profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que la Matemática está cambiando rápidamente (item19); en cambio el 40% se muestra estar de acuerdo o totalmente de acuerdo. Además, un 13,3% se mostró indiferente.

En el item 21, el 60% de profesores está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que la matemática pura es más válida que la aplicada; un 13% manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo, y, un 26.7% mostró indiferencia.

El 80% de los profesores manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas (item 27). Solo el 6,7% manifestó estar de acuerdo y un 13.3% mostró indiferencia.

El 73,3 % manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo que los descubrimientos de las matemáticas son permanentes, el 20% manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, y solo un 6,7% manifestó indiferencia.

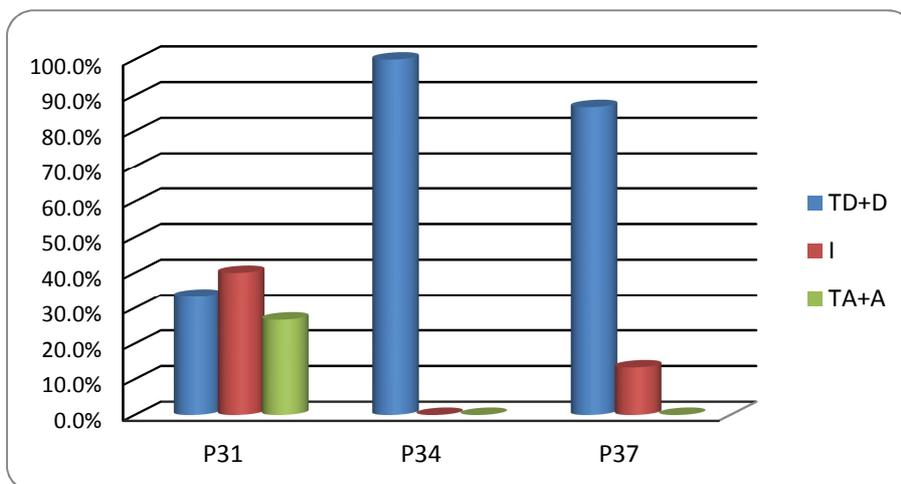
Por último el 86,7% de los docentes está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación que la Matemática aplicada es una matemática de segunda clase. Además el 13,3% manifestó indiferencia.

4.2.7. Considerando la categoría afirmaciones sobre *la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* y la subcategoría **contextual** cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS                          |        |       |       |
|--|--------|-------|-------|
| <b>Leyenda:</b>  |        |       |       |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |        |       |       |
| I :Indiferente   |        |       |       |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo   |        |       |       |
| 3.1. CONTEXTUAL  | TD+D   | I     | TA+A  |
| 31. La creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias. | 33.3%  | 40.0% | 26.7% |
| 34.Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.            | 100.0% | 0.0%  | 0.0%  |
| 37. Las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.                   | 86.7%  | 13.3% | 0.0%  |

**Tabla 4.7. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el aspecto contextual en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.**

Estos resultados se ilustran en el gráfico.



**GRAFICO N°4.7. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el aspecto contextual en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

En relación al ítem 31, se tiene un 40% de profesores manifiesta indiferencia sobre la afirmación la creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias. Sin embargo, el 33,3% manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo; mientras que el 26.7% manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Todos los profesores manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.

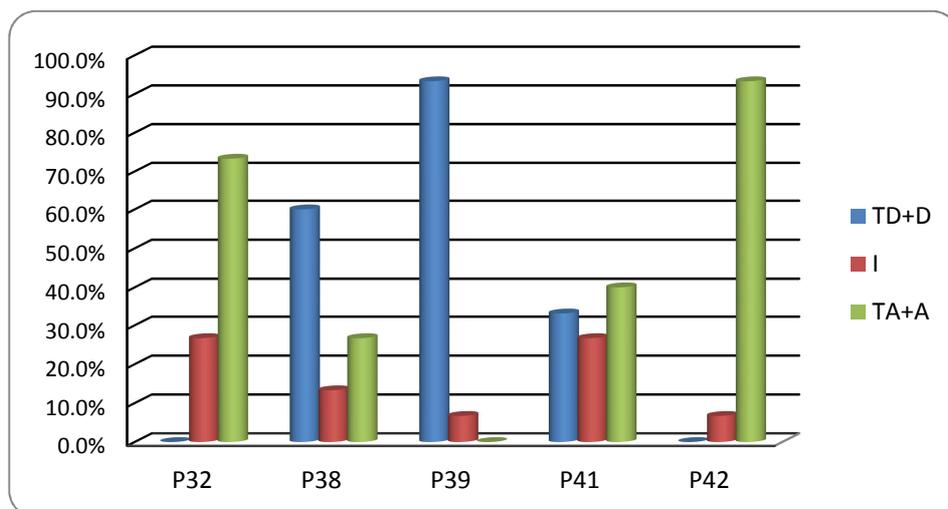
El 86,7% de los profesores manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas; mientras que un 13.3% se mostró indiferente.

4.2.8. Considerando la categoría afirmaciones sobre *la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* y la subcategoría *capacidades* cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| <b>3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.</b>   |             |          |             |
|---|-------------|----------|-------------|
| <b>Leyenda:</b>   |             |          |             |
| <b>TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.</b>  |             |          |             |
| <b>I :Indiferente</b>   |             |          |             |
| <b>TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo</b>   |             |          |             |
| <b>3.2. CAPACIDADES</b>   | <b>TD+D</b> | <b>I</b> | <b>TA+A</b> |
| 32. La Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.                            | 0.0%        | 26.7%    | 73.3%       |
| 38. Los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos | 60.0%       | 13.3%    | 26.7%       |
| 39. El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación  | 93.3%       | 6.7%     | 0.0%        |
| 41. El número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado                                    | 33.3%       | 26.7%    | 40.0%       |
| 42. El estudio de las matemáticas cultiva el poder del razonamiento.  | 0.0%        | 6.7%     | 93.3%       |

**Tabla 4.8. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el desarrollo de las capacidades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática**

Estos resultados se ilustran en el gráfico.



**GRAFICO N°4.8. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre el desarrollo de las capacidades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 73.3% de los profesores está de acuerdo y totalmente de acuerdo en que la Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente (ítem 32); mientras que el 26.7% manifestó indiferencia.

En el ítem 38, el 60% de los profesores manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos; mientras que el 26,7% manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo. Además, el 13.3% se muestra indiferente.

El 93.3% de los profesores manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que el estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación (ítem 39); el mismo porcentaje manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el estudio de las matemáticas

cultiva el poder del razonamiento (item 42). Sin embargo, un 6,7 %, ambos item, manifestaron indiferencia en ambas preguntas.

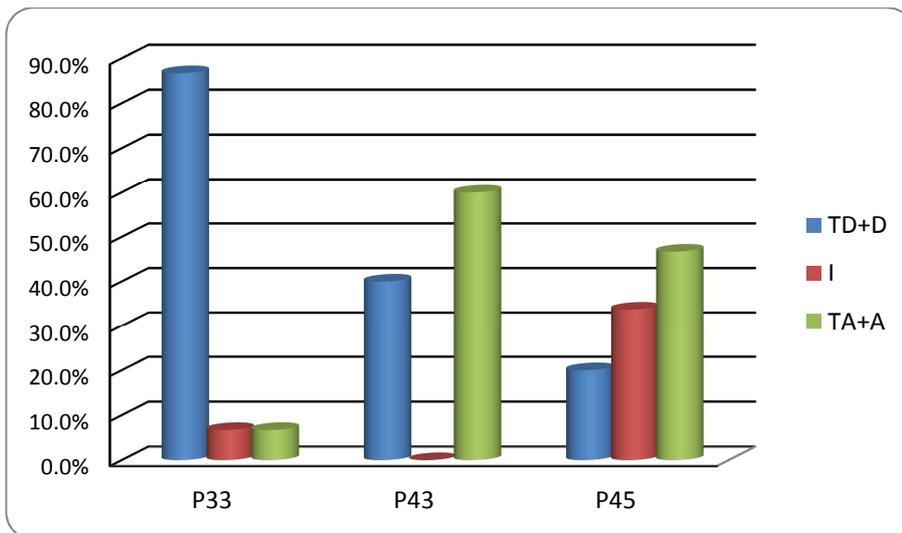
Por último, el 40% de los profesores manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado (item 41); por el contrario el 33.3% manifestó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 26,7 % manifiesta indiferencia.

4.2.9. Considerando la categoría afirmaciones sobre *la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* y la subcategoría *dificultades* cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.         |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
| <b>Leyenda:</b>  |       |       |       |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                              |       |       |       |
| I :Indiferente   |       |       |       |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo                                     |       |       |       |
| 3.3. DIFICULTADES  | TD+D  | I     | TA+A  |
| 33. La Matemática es un trabajo muy duro                                     | 86.7% | 6.7%  | 6.7%  |
| 43. Las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos. | 40.0% | 0.0%  | 60.0% |
| 45. La Matemática es la materia más simple y más directa de todas            | 20.0% | 33.7% | 46.7% |

**Tabla 4.9. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática**

Estos resultados se ilustran en el gráfico.



**GRAFICO N°4.9. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 86.7% de los profesores manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que la Matemática es un trabajo muy duro (item 33); mientras que un 6.7% manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo y un 6.7% se mostró indiferente.

El 60% de los profesores manifiestan estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos (item 43); mientras que el 40% manifiesta estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

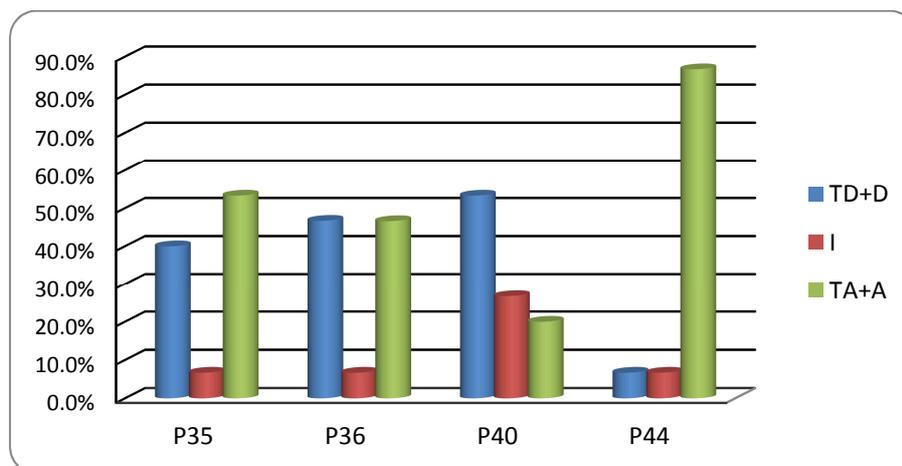
Finalmente en el ítem 45, se tiene que 46.7% de los profesores está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es la materia más simple y más directa de todas; mientras que el 20% manifiesta estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 33.7% manifiesta indiferencia.

4.2.10. Considerando la categoría afirmaciones sobre *la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* y la subcategoría **métodos** cuyas preguntas se describen en la tabla se presentan los siguientes resultados.

| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.                                    |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| <b>Leyenda:</b>   |       |       |       |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |       |       |       |
| I :Indiferente  |       |       |       |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo  |       |       |       |
| 3.4. METODOS.   | TD+D  | I     | TA+A  |
| 35.Las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.                               | 40.0% | 6.7%  | 53.3% |
| 36. La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas          | 46.7% | 6.7%  | 46.6% |
| 40. Lo importante es hacer Matemáticas para entender luego lo que se ha hecho                           | 53.3% | 26.7% | 20.0% |
| 44. El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas. | 6.7%  | 6.7%  | 86.7% |

**Tabla 4.10. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática**

Estos resultados se ilustran en el gráfico.



**GRAFICO N°4.10. Resultados de las afirmaciones de los profesores sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.**

Interpretación. Visualizando e interpretando el diagrama de barras se puede extraer la siguiente información.

El 53.3% de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa (ítem 35); mientras que el 40% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, un 6.7% se muestra indiferente.

El 46.7% de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas (ítem 36); mientras que el mismo porcentaje está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, un 6.7% se muestra indiferente.

El 20% de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que lo importante es hacer Matemáticas para entender luego lo que se ha hecho (ítem 40); mientras que el 53.3% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, un 26.7% se muestra indiferente.

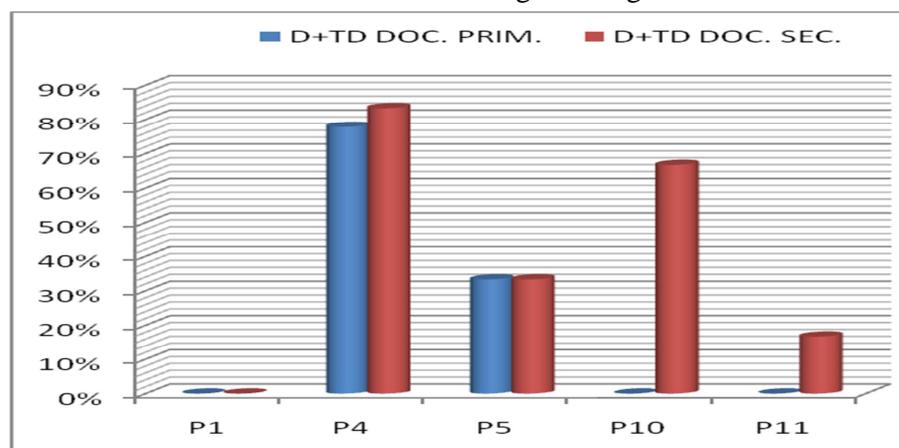
El 86.7% de los docentes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas (tem 40); mientras que solo el 6.7% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo y un 6.7% se muestra indiferente.

4.2.11. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre *la Matemáticas como ciencia* y la subcategoría objeto de estudio.

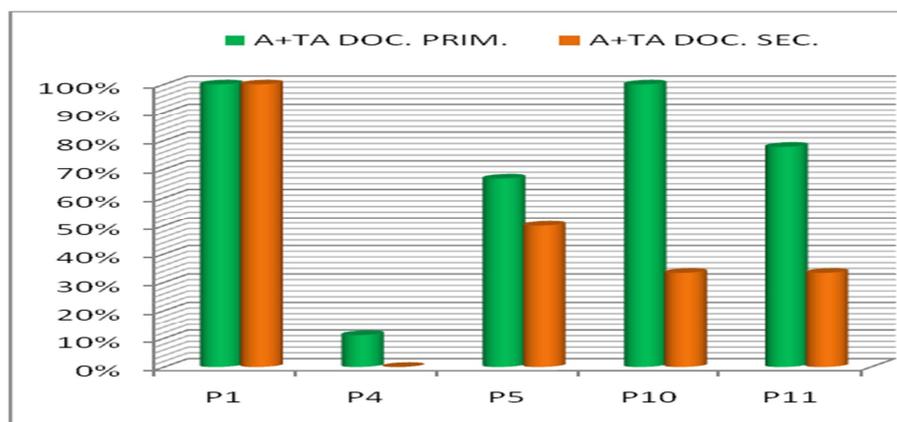
| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.  |            |           |                                   |           |              |           |
|--|------------|-----------|-----------------------------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>  |            |           |                                   |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |            |           |                                   |           |              |           |
| I :Indiferente   |            |           |                                   |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.  |            |           |                                   |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria  |            |           | DOC. SEC.: Docentes de secundaria |           |              |           |
| 1.1 OBJETO DE ESTUDIO  | D+TD       |           | A+TA                              |           | INDIFERENTES |           |
|  | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.                        | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 1. La Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras                                      | 0%         | 0%        | 100%                              | 100%      | 0%           | 0%        |
| 4. La Matemática es un juego sin sentido.  | 78%        | 83%       | 11%                               | 0%        | 11%          | 17%       |
| 5. La Matemática es una rama de la lógica.   | 33%        | 33%       | 67%                               | 50%       | 0%           | 17%       |
| 10. La Matemática equivale a resolver problemas  | 0%         | 67%       | 100%                              | 33%       | 0%           | 0%        |
| 11. La Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas | 0%         | 17%       | 78%                               | 33%       | 22%          | 50%       |

**Tabla 4.11. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.11. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.**



**GRAFICO N° 4.12. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el objeto de estudio de la Matemática.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información

El 100% de los profesores de secundaria y de primaria señalan que la Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras (ítem 1). Además, mientras que el 78% de los profesores de primaria está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que la matemática es un juego sin sentido (ítem 4), el 83% de los profesores de secundaria manifiesta lo mismo. Sin embargo, el 11% de los profesores de primaria y el 17 % de los profesores de secundaria se muestran indiferentes.

El 33% , tanto de los profesores de secundaria como de los de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que la Matemática es una rama de la lógica (ítem 5). Sin embargo, el 67% de los profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. También hay un 17% de los profesores de secundaria qu se muestra indiferente.

En el ítem 10, todos los profesores de primaria estan de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática equivale a resolver problemas; mientras que solo el 33% de profesores de secundaria coincide con esta afirmación. Por el contrario, el 67% de los profesores

de secundaria se muestran en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con esta proposición.

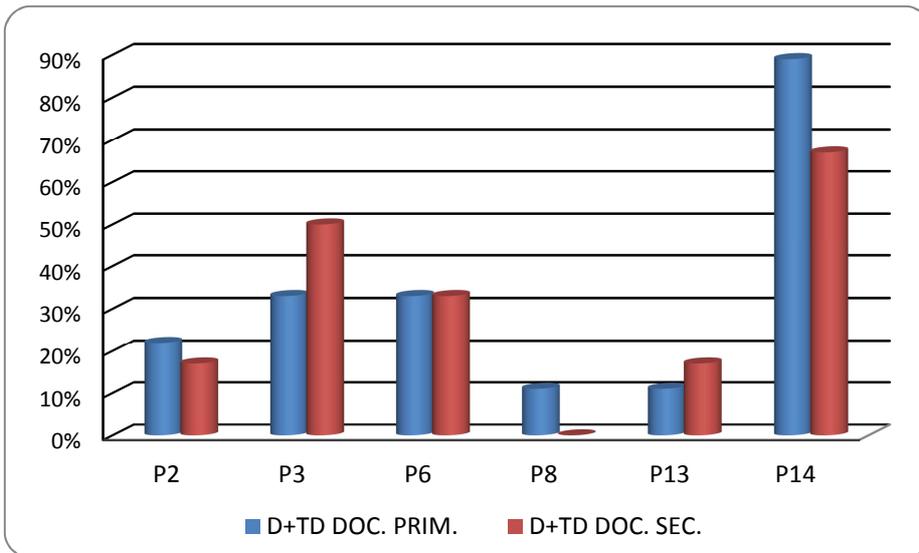
En el ítem 11, el 78 % de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas. Sin embargo, el 22% de los docentes de primaria y el 50% de los profesores de secundaria se muestran indiferentes con esta afirmación.

4.2.12. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre *la Matemáticas como ciencia* y la subcategoría Métodos.

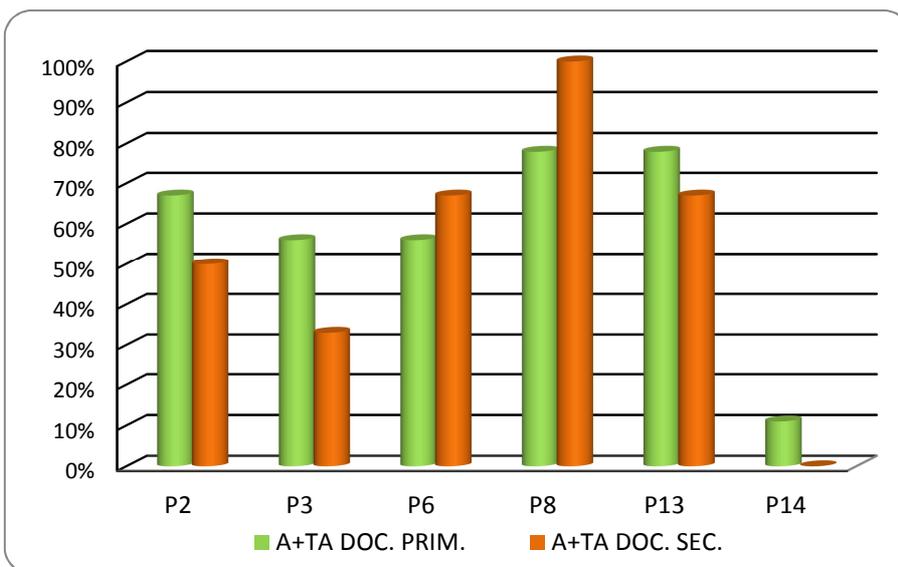
| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA   |            |           |            |           |              |           |
|--|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>  |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente   |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.  |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria                              |            |           |            |           |              |           |
| 1.2. METODOS   | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|  | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 2. La deducción es el método central de las Matemáticas.                                       | 22%        | 17%       | 67%        | 50%       | 11%          | 33%       |
| 3. La Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.                       | 33%        | 50%       | 56%        | 33%       | 11%          | 17%       |
| 6. La Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.                       | 33%        | 33%       | 56%        | 67%       | 11%          | 0%        |
| 8. La Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas.            | 11%        | 0%        | 78%        | 100%      | 11%          | 0%        |
| 13. Las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones | 11%        | 17%       | 78%        | 67%       | 11%          | 16%       |
| 14. Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas   | 89%        | 67%       | 11%        | 0%        | 0%           | 33%       |

**Tabla 4.12. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática**

Estos resultados se ilustran en los siguientes diagramas.



**GRAFICO N° 4.13. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática**



**GRAFICO N° 4.14. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el método de adquisición del conocimiento de la Matemática**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 2, el 67% de los profesores de primaria indican que están de acuerdo o totalmente de acuerdo que la deducción es el método central de las Matemáticas; mientras que el 50% de los profesores de secundaria coinciden con esta respuesta. Así mismo el 22% de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, se tiene un 11% de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria se muestran indiferente.

En el ítem 3, el 56% de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento. Mientras que el 33% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, se tiene el 11% de profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria son indiferentes.

En el ítem 6, el 56% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas. Mientras que el 33% de profesores de primaria y el 33% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También, hay un 11% de los profesores de primaria indiferente.

En el ítem 8, el 78% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas. Mientras que solo el 11% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También hay un 11% de profesores de primaria indiferente a esta afirmación.

En el ítem 13, el 78% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones. Mientras que el 11% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 11% de los profesores de primaria y el 16% de los profesores de secundaria se muestran indiferentes con esta afirmación.

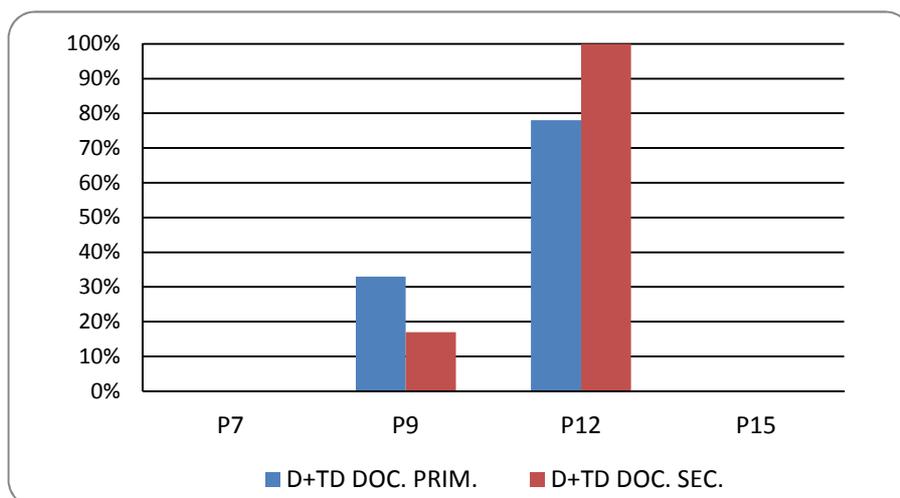
En el ítem 14, el 11% de los profesores de primaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas. Mientras que el 89% de profesores de primaria y el 67% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También, se observa un 33% de los profesores de secundaria que adoptan una posición de indiferencia.

4.2.13. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre *la Matemáticas como ciencia* y la subcategoría sensaciones como disciplina.

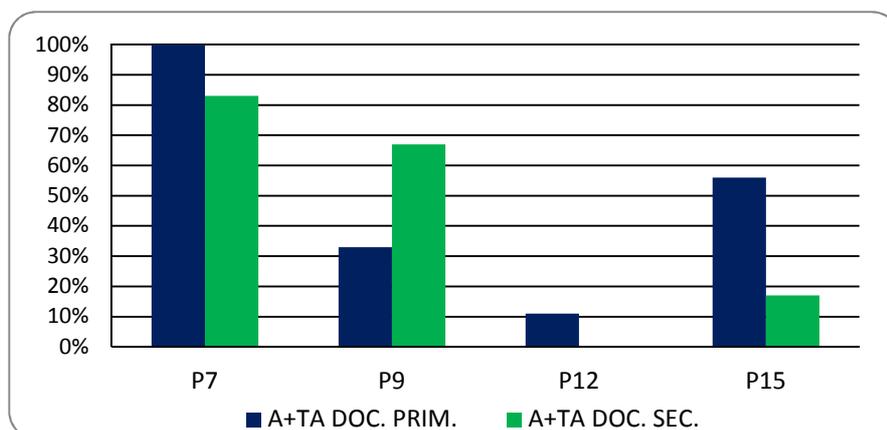
| 1. AFIRMACIONES SOBRE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.                           |            |           |            |           |              |           |
|---|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>   |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                             |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente  |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.                                   |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria    DOC. SEC.: Docentes de secundaria        |            |           |            |           |              |           |
| 1.3. SENSACIONES COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA                                 | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|   | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 7. La Matemática es la mayor creación original de la mente humana.          | 0%         | 0%        | 100%       | 83%       | 0%           | 17%       |
| 9. La Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música | 33%        | 17%       | 33%        | 67%       | 34%          | 16%       |
| 12. Las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común                      | 78%        | 100%      | 11%        | 0%        | 11%          | 0%        |
| 15. La Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas            | 0%         | 0%        | 56%        | 17%       | 44%          | 83%       |

**Tabla 4.13. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.**

Estos resultados se ilustran en los gráficos.



**GRAFICO N° 4.15. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.**



**GRAFICO N° 4.16. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las sensaciones de la matemática como disciplina científica.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 7, el 100 % de los profesores de primaria y el 83 % de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente

de acuerdo en que la Matemática es la mayor creación original de la mente humana. Además, se tiene el 17% de profesores de secundaria adoptan una posición indiferente.

En el ítem 9, el 33% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música. Mientras que el 33% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 34% de los profesores de primaria y el 16% de los profesores de secundaria adoptan una posición indiferente a esta afirmación.

En el ítem 12, solo el 11 % de los profesores de primaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común. Mientras que el 78% de profesores de primaria y el 100 % de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También se tiene un 11% de los profesores de primaria que se muestran indiferentes.

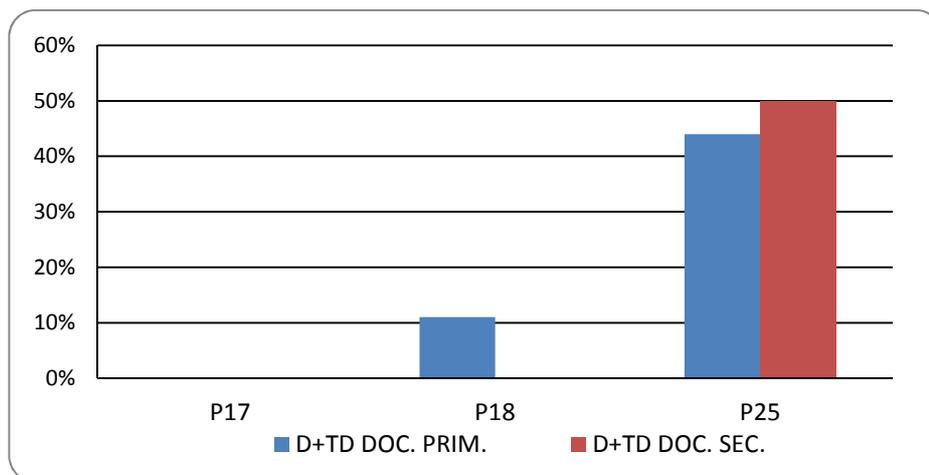
En el ítem 15, el 56 % de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas. Pero llama la atención que un 44% de los profesores de primaria y un 83% de profesores de secundaria se muestran indiferentes.

4.2.14. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de *la Matemáticas en la sociedad* y la subcategoría *la Matemática en la sociedad*.

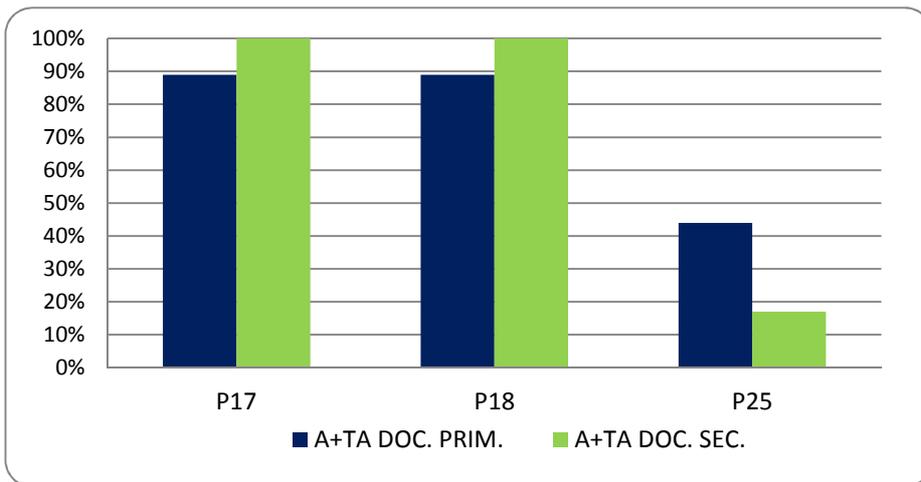
| 2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPAEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD.              |            |           |            |           |              |           |
|---|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| Leyenda:  |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                               |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente  |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.                                     |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria             |            |           |            |           |              |           |
| 2.1. MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|   | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 17. Una comprensión de las Matemáticas es esencial, hoy, para los ciudadanos. | 0%         | 0%        | 89%        | 100%      | 11%          | 0%        |
| 18. Las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual          | 11%        | 0%        | 89%        | 100%      | 0%           | 0%        |
| 25. El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos    | 44%        | 50%       | 44%        | 17%       | 16%          | 33%       |

**Tabla 4.14. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.17. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.**



**GRAFICO N° 4.18. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la sociedad.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 17, el 89% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que una comprensión de las Matemáticas es esencial, hoy, para los ciudadanos. También se encuentra un 11% de los profesores de primaria adoptan una posición de indiferencia.

En el ítem 18, el 89% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual. Mientras que solo el 11% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

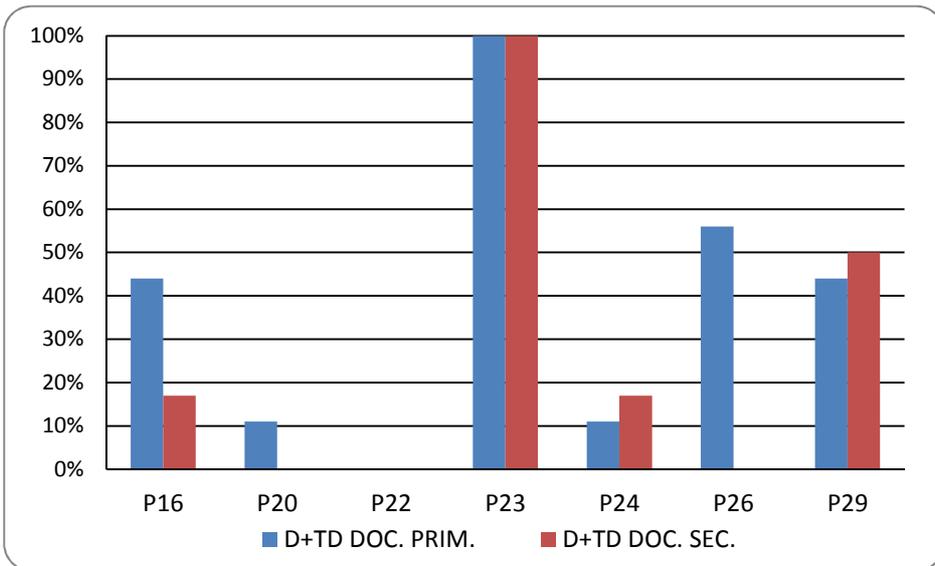
En el ítem 25, el 44% de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 16% de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria se muestran indiferentes.

4.2.15. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de *la Matemáticas en la sociedad* y la subcategoría *la Matemática en la ciencia*.

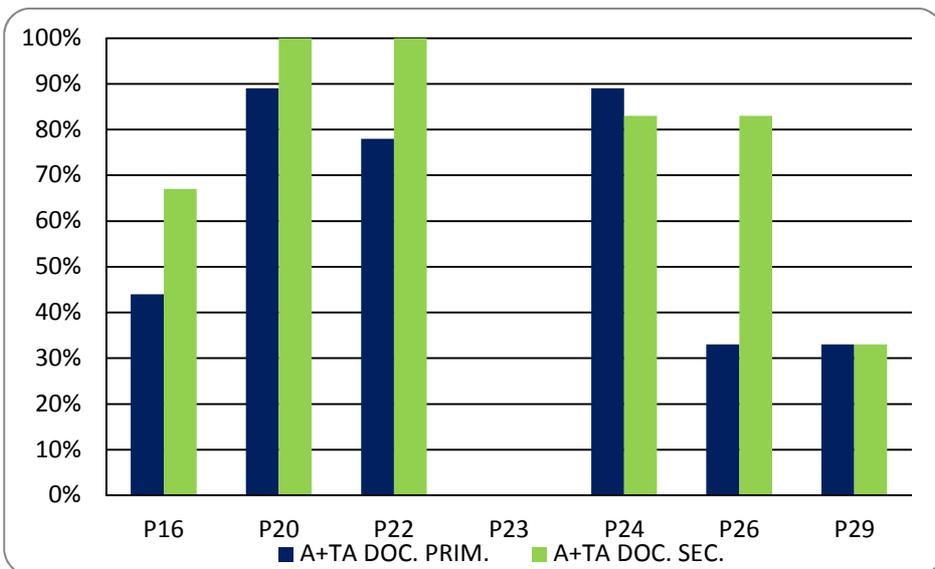
| <b>2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPAEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD.</b>                               |            |           |            |           |              |           |
|---|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>   |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente  |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria                                     |            |           |            |           |              |           |
| 2.2. MATEMÁTICAS EN LA CIENCIA  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|   | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 16. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas | 44%        | 17%       | 44%        | 67%       | 12%          | 16%       |
| 20. La Matemática es el lenguaje de la ciencia.   | 11%        | 0%        | 89%        | 100%      | 0%           | 0%        |
| 22. La Mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.      | 0%         | 0%        | 78%        | 100%      | 22%          | 0%        |
| 23. La estadística no forma parte de las matemáticas  | 100%       | 100%      | 0%         | 0%        | 0%           | 0%        |
| 24. La Matemática es un medio para entender el entorno.   | 11%        | 17%       | 89%        | 83%       | 0%           | 0%        |
| 26. La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales                     | 56%        | 0%        | 33%        | 83%       | 11%          | 17%       |
| 29. La Matemática es la sirviente de las ciencias.  | 44%        | 50%       | 33%        | 33%       | 23%          | 17%       |

**Tabla 4.15. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.19. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.**



**GRAFICO N° 4.20. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en la Ciencia.**

### Interpretación.

Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 16, el 44% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 12% y el 16% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 20, el 89% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es el lenguaje de la ciencia. Mientras que el 11% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

En el ítem 22, el 78% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos. Además, el 22% de los profesores de primaria se muestra indiferentes.

En el ítem 23, todos los profesores de primaria y de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que La estadística no forma parte de las matemáticas.

En el ítem 24, el 89 % de los profesores de primaria y el 83 % de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es un medio para entender el entorno. Mientras que el 11 % de profesores de primaria y el 17 % de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

En el ítem 26, el 33% de los profesores de primaria y el 83% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es el instrumento para el estudio de todos

los modelos sociales. Mientras que el 56% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 11% y el 17% de los profesores de primaria y de secundaria, respectivamente, adoptan una posición indiferente.

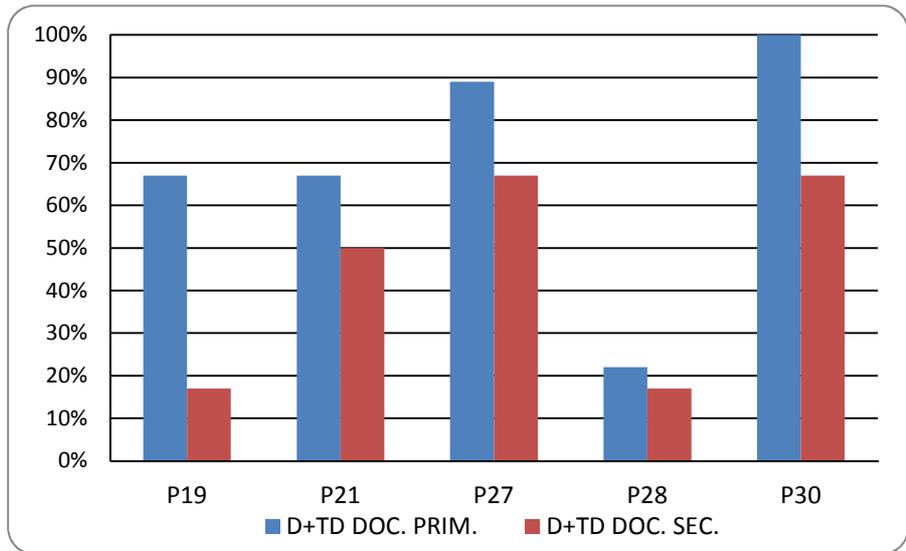
En el ítem 29, el 33% de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es la sirviente de las ciencias.. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 23% y el 17% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferente.

4.2.16. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre el papel de *la Matemáticas en la sociedad* y la subcategoría la Matemática en relación con su uso.

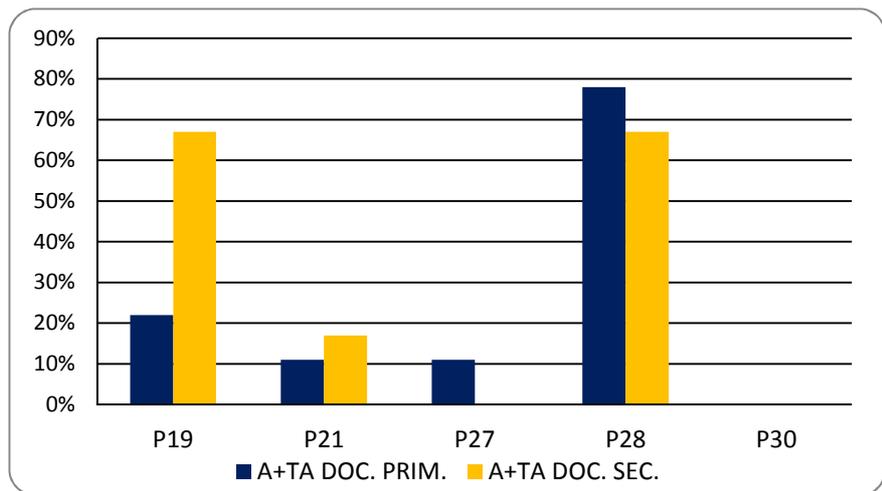
| <b>2. AFIRMACIONES SOBRE EL PAPAEL DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD.</b>                    |            |           |            |           |              |           |
|--|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>  |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente   |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.  |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria                          |            |           |            |           |              |           |
| 2.3. MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON SU USO  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|  | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 19. La Matemática está cambiando rápidamente.  | 67%        | 17%       | 22%        | 67%       | 11%          | 16%       |
| 21 La Matemática pura es más válida que la aplicada.                                       | 67%        | 50%       | 11%        | 17%       | 22%          | 33%       |
| 27.Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas | 89%        | 67%       | 11%        | 0%        | 0%           | 33%       |
| 28. Los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes.                                | 22%        | 17%       | 78%        | 67%       | 0%           | 16%       |
| 30. La Matemática aplicada es una matemática de segunda clase.                             | 100%       | 67%       | 0%         | 0%        | 0%           | 33%       |

**Tabla 4.16. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.21. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.**



**GRAFICO N° 4.22. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre la Matemática en relación con su uso.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 19, el 22% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática está cambiando rápidamente. Mientras que el 67% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 11% y el 16% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 21, el 11% de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática pura es más válida que la aplicada. Mientras que el 67% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 22% y 33% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, son indiferentes a esta afirmación.

En el ítem 27, solo el 11% de los profesores de primaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas. Mientras que el 89% de profesores de primaria y el 67% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También, se puede interpretar que el 33% de profesores de secundaria es indiferente a esta afirmación.

En el ítem 28, el 78 % de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes. Mientras que el 22% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También, se puede interpretar que el 16% de profesores de secundaria es indiferente a esta afirmación.

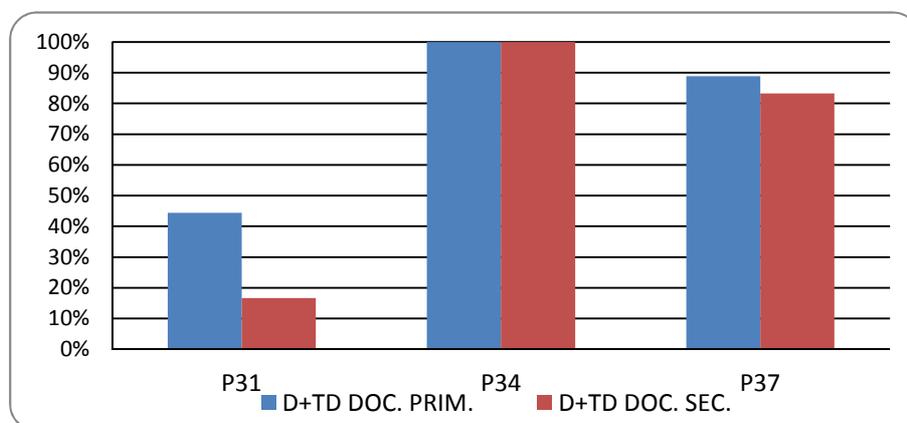
En el ítem 30, el 100% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que la Matemática aplicada es una matemática de segunda clase. También, se puede interpretar que el 33% de profesores de secundaria es indiferente a esta afirmación.

4.2.17. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de *las Matemáticas* y la subcategoría contextual.

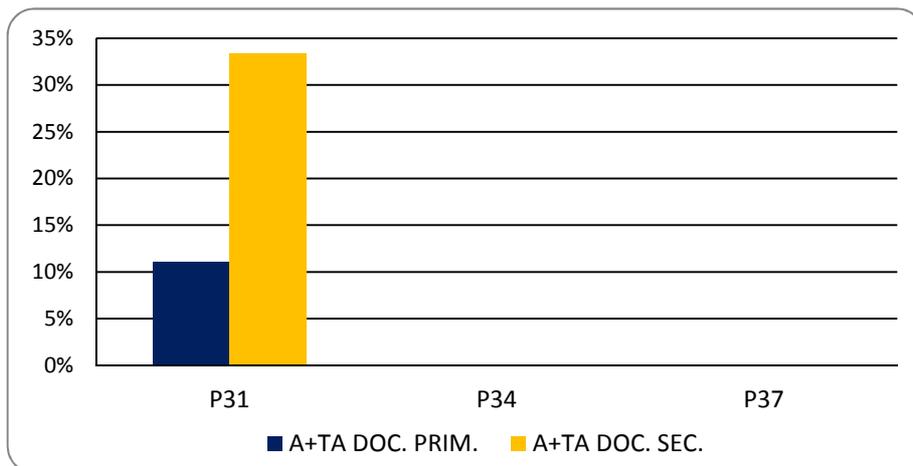
| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.                         |            |           |                                   |           |              |           |
|--|------------|-----------|-----------------------------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>  |            |           |                                   |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.  |            |           |                                   |           |              |           |
| I :Indiferente   |            |           |                                   |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.  |            |           |                                   |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria  |            |           | DOC. SEC.: Docentes de secundaria |           |              |           |
| 3.1. CONTEXTUAL  | D+TD       |           | A+TA                              |           | INDIFERENTES |           |
|  | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.                        | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 31. La creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias. | 44%        | 17%       | 11%                               | 33%       | 45%          | 50%       |
| 34. Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.           | 100%       | 100%      | 0%                                | 0%        | 0%           | 0%        |
| 37. Las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.                   | 89%        | 83%       | 0%                                | 0%        | 11%          | 17%       |

**Tabla 4.17. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos



**GRAFICO N° 4.23. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**



**GRAFICO N° 4.24. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el aspecto contextual de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 31, el 11% de los profesores de primaria y el 33% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 45% y el 50% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 34, todos los profesores de primaria y de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.

En el ítem 37, el 89% de profesores de primaria y el 83% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para

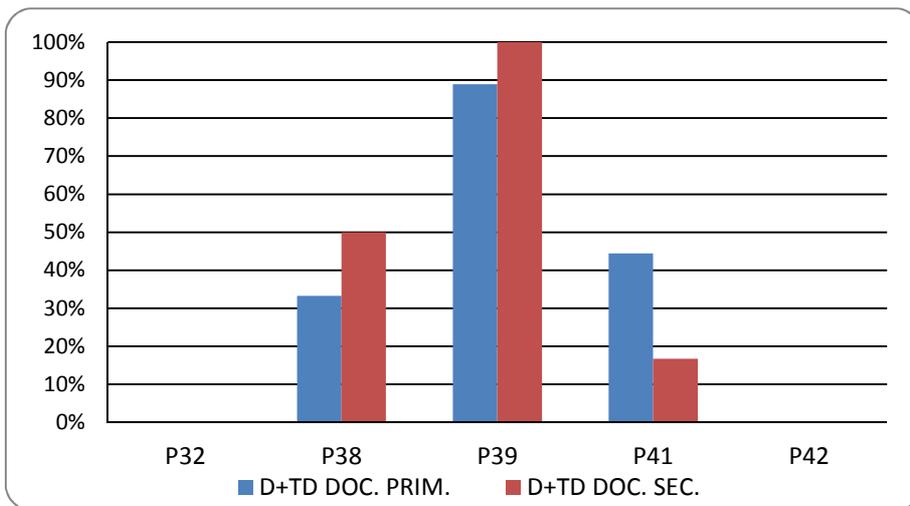
que sean válidas. Por otro lado, el 11% y el 17% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

4.2.18. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de *las Matemáticas* y la subcategoría capacidades.

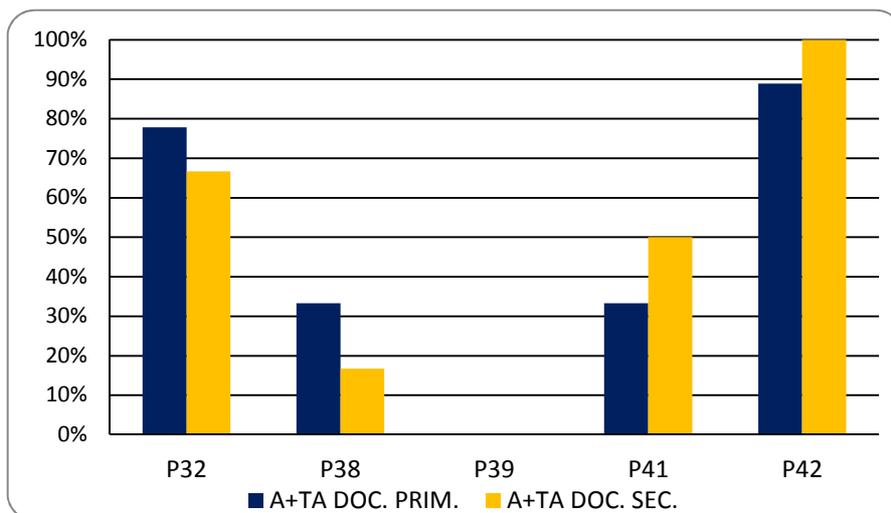
| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.  |            |           |            |           |              |           |
|---|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>   |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente  |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria    DOC. SEC.: Docentes de secundaria  |            |           |            |           |              |           |
| 3.2. CAPACIDADES  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|   | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 32. La Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.                            | 0%         | 0%        | 78%        | 67%       | 22%          | 33%       |
| 38. Los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos | 33%        | 50%       | 33%        | 17%       | 34%          | 33%       |
| 39. El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación  | 89%        | 100%      | 0%         | 0%        | 11%          | 0%        |
| 41. El número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado                                    | 44%        | 17%       | 33%        | 50%       | 23%          | 33%       |
| 42. El estudio de las matemáticas cultiva el poder del razonamiento.  | 0%         | 0%        | 89%        | 100%      | 11%          | 0%        |

**Tabla 4.18. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.25. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**



**GRAFICO N° 4.26. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre el desarrollo de capacidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 32, el 76% de los profesores de primaria y el 67% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente. Por otro lado, el 22% y el 33% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 38, el 33% de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos; mientras que el 33% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 34% y el 33% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 39, el 89% de profesores de primaria y el 100% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en que el estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación. Además, el 11% de los profesores de primaria adopta una posición indiferente.

En el ítem 41, el 33% de los profesores de primaria y el 50% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 23% y el 33% de los profesores de primaria y secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

En el ítem 42, el 89% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el estudio de las matemáticas cultiva el poder del

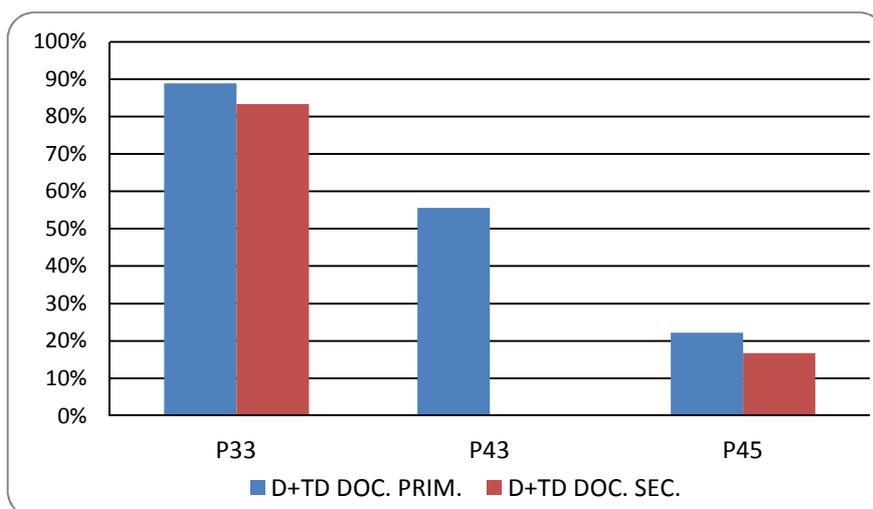
razonamiento. Además, el 11% de los profesores de primaria adopta una posición indiferente.

4.2.19. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de *las Matemáticas* y la subcategoría dificultades.

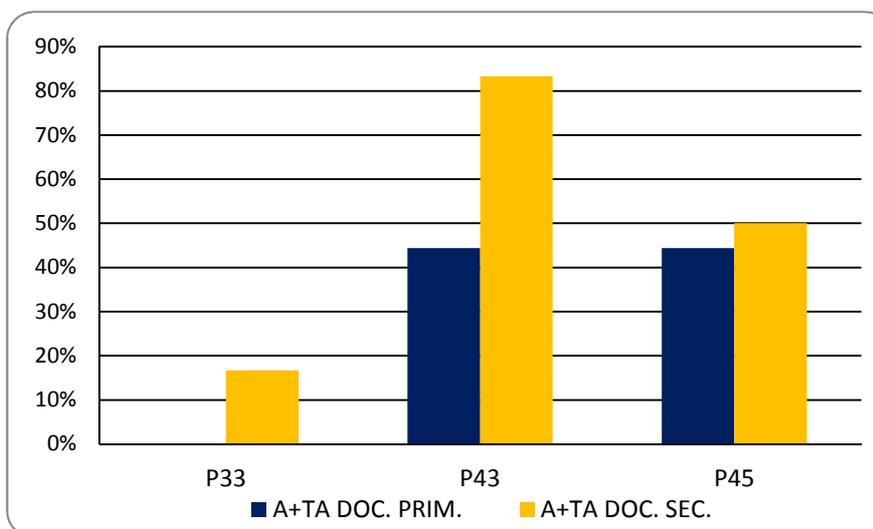
| <b>3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.</b>  |            |           |            |           |              |           |
|--|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>  |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.                              |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente   |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.                                    |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria            |            |           |            |           |              |           |
| 3.3. DIFICULTADES  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|  | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 33. La Matemática es un trabajo muy duro                                     | 89%        | 83%       | 0%         | 17%       | 11%          | 0%        |
| 43. Las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos. | 56%        | 0%        | 44%        | 83%       | 0%           | 17%       |
| 45. La Matemática es la materia más simple y más directa de todas            | 22%        | 17%       | 44%        | 50%       | 34%          | 33%       |

**Tabla 4.19. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.27. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**



**GRAFICO N° 4.28. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 33, el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es un trabajo muy duro; mientras que el 89% de profesores de primaria y el 83% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 11% de los profesores de primaria adopta una posición indiferente.

En el ítem 43, el 44% de los profesores de primaria y el 83% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos; mientras que el 56% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 17% de los profesores de secundaria adopta una posición indiferente.

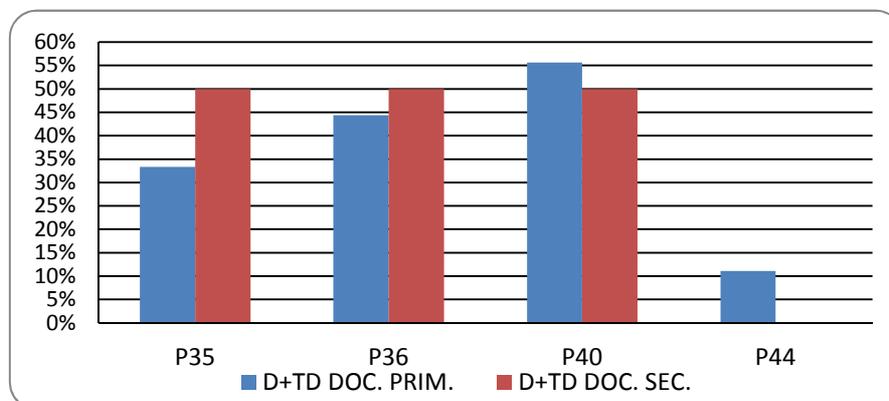
En el ítem 45, el 44% de los profesores de primaria y el 50% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la Matemática es la materia más simple y más directa de todas; mientras que el 22% de profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 34% y 33% de los profesores de primaria y de secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes.

4.2.20. Resultados comparativos entre los profesores de primaria y de secundaria sobre la categoría afirmaciones sobre la enseñanza y aprendizaje de *las Matemáticas* y la subcategoría métodos.

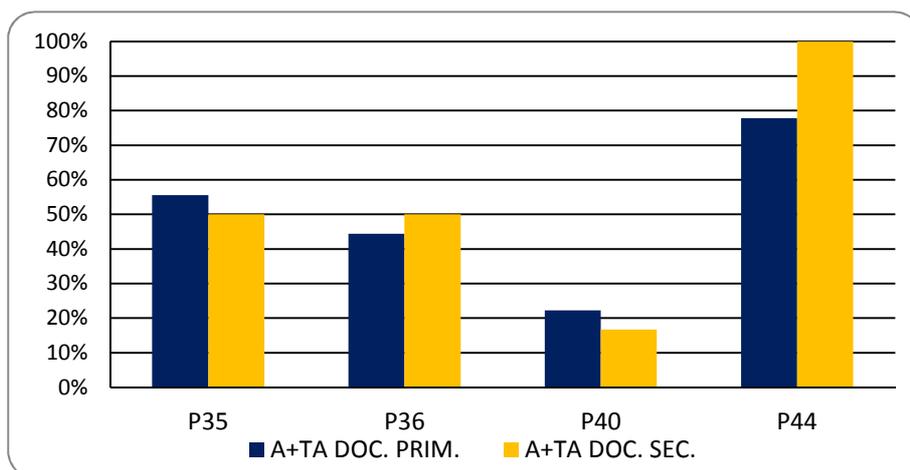
| 3. AFIRMACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.                                    |            |           |            |           |              |           |
|---|------------|-----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Leyenda:</b>   |            |           |            |           |              |           |
| TD+D: Totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| I :Indiferente  |            |           |            |           |              |           |
| TA+A: Totalmente de acuerdo o de acuerdo.   |            |           |            |           |              |           |
| DOC. PRIM. Docentes de primaria DOC. SEC.: Docentes de secundaria.                                      |            |           |            |           |              |           |
| 3.4. METODOS  | D+TD       |           | A+TA       |           | INDIFERENTES |           |
|   | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM. | DOC. SEC. | DOC. PRIM.   | DOC. SEC. |
| 35.Las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.                               | 33%        | 50%       | 56%        | 50%       | 11%          | 0%        |
| 36. La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas          | 44%        | 50%       | 44%        | 50%       | 12%          | 0%        |
| 40. Lo importante es hacer Matemáticas para entender luego lo que se ha hecho                           | 56%        | 50%       | 22%        | 17%       | 22%          | 33%       |
| 44. El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas. | 11%        | 0%        | 78%        | 100%      | 11%          | 0%        |

**Tabla 4.20. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Estos resultados se ilustran en los siguientes gráficos.



**GRAFICO N° 4.29. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**



**GRAFICO N° 4.30. Resultados comparativos de las afirmaciones de los profesores de primaria y secundaria sobre los métodos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.**

Interpretación. Visualizando e interpretando los diagramas de barras se puede extraer la siguiente información.

En el ítem 35, el 56% de los profesores de primaria y el 50% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 17% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. También, el 11% de los profesores de primaria se muestran indiferente.

En el ítem 36, el 44% de los profesores de primaria y el 50% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas. Mientras que el 44% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 11% de los profesores de primaria se muestran indiferentes.

En el ítem 40, el 22% de los profesores de primaria y el 17% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de

acuerdo en que lo importante es hacer Matemáticas para entender luego lo que se ha hecho. Mientras que el 56% de profesores de primaria y el 50% de los docentes de secundaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 22% y 33% de los profesores de primaria y de secundaria, respectivamente, se muestran indiferentes

En el ítem 44, el 78% de los profesores de primaria y el 100% de los profesores de secundaria manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas. Mientras que solo el 11% de profesores de primaria manifiestan estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Además, el 11% de los profesores de primaria se muestran indiferentes.

#### **4.3. Análisis de los resultados de la investigación.**

Los resultados obtenidos nos permiten responder a la pregunta motivo de la investigación. Para responder de forma específica se describen las concepciones en tres las categorías.

La primera categoría está la relacionada a la concepción que tiene los docentes sobre la matemática como ciencia. En las manifestaciones de los profesores respecto al objeto de estudio de las matemáticas, podemos apreciar que todos los profesores están de acuerdo con la proposición del ítem 1, que dice que la matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras. En esta línea Romberg (1991), señala que la matemática debe ser considerada como un lenguaje, como un tipo especial de estructura lógica, como un conjunto de conocimientos sobre números y el espacio, como una serie de métodos para extraer conclusiones, como la esencia de nuestro conocimiento del mundo material o como una divertida actividad intelectual (Romberg, 1991, p.326).

Por otro lado, hay otros ítems que refuerzan esta orientación ya que la mayoría de profesores manifiesta estar en desacuerdo en que la matemática es un juego sin sentido (ítem 4), pues la mayoría está de acuerdo que la Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas (ítem 11). También, la mayoría

de los profesores afirma que la matemática es una rama de la lógica (ítem 5), en este sentido Ponte señala como característica del conocimiento matemático su concepción como producto o como proceso y el ser un saber científico por lo que sigue una lógica definida, verificable, aplicable a variedad de contextos y situaciones.

Además, la mayoría de profesores está de acuerdo en que la matemática equivale a resolver problemas (ítem 10); siguiendo la afirmación en Flores (1998) que a su vez estudia el planteamiento de Douady que dice que hacer matemáticas es resolver problemas y el modelo global evolutivo de Kicher “que caracteriza a la práctica matemática como la quintupla ordenada: lenguaje, proposiciones matemáticas, formas de razonamiento, cuestiones y puntos de vista matemático.” (Flores, 1998, p. 51). Sin embargo, se encuentra una discrepancia entre los profesores de Primaria y los profesores de secundaria, ya que mientras todos los primeros están de acuerdo con esta afirmación, la mayoría de los docentes de secundaria se muestra en desacuerdo.

En resumen los resultados de estos ítems evidencian que los profesores tienen una concepción clara de la matemática como lenguaje de la realidad y que su naturaleza responde a una estructura organizada y lógica. Sin embargo, a pesar que la mayoría de profesores considera que la matemática equivale a resolver problemas y responde a verdades evidentes del mundo, existe un porcentaje (26%) que no lo considera así, deduciendo que le dan más importancia al contenido teórico de esta ciencia; más preocupante es el 40% de profesores que no considera a las matemáticas como un conjunto de verdades evidentes por lo que podemos deducir que consideran una estructura sin sentido o simplemente desconocen los aspectos formales de esta ciencia.

Por último conviene resaltar la oposición que existe entre las concepciones de los profesores de primaria y los profesores de secundaria en lo relacionado a la resolución de problemas. De ello se puede deducir que en primaria se desarrolla una matemática más práctica que se ajusta a la realidad, mientras que los profesores de secundaria se identifican con una de las posturas de Kline (1985) en la que considera que las matemáticas “constituyen un cuerpo único de conocimientos,

correcto y eterno, independientemente de que se puedan aplicar al mundo físico.” (Flores, 1998, p. 42). Esta concepción se ratifica ya que mientras la mayoría de profesores de primaria señala que la matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas, los profesores de secundaria no tienen una posición definida respecto a esta afirmación.

*Con respecto al método de las matemáticas*, la mayoría de profesores considera a la deducción como su método central (ítem 2), esto se contradice esta afirmación ya que la mayoría cree que el conjeturar es un aspecto importante en la matemática. El ítem 3 reafirma esta contradicción ya que no existen coincidencias altas en afirmar que la matemática es producto de la invención y no del descubrimiento. En esta línea, flores (1998) analiza las dos posturas extremas que establece Kline (1985): en la primera se considera a las matemáticas como un cuerpo de conocimientos absoluto, fijo, objetivo y único externo al hombre, por este motivo se afirma que las matemáticas sólo se descubren; la segunda considera a las matemáticas como un conocimiento relativo porque depende de la mente humana, por este motivo se afirma que las matemáticas son creadas por las mentes de las personas.

De los resultados analizados por niveles, se determina que tanto los profesores de primaria como los de secundaria no coinciden en lo relacionado a considerar a la deducción como método central de las matemáticas y que esta ciencia sea el producto de la invención y no del descubrimiento. Por lo que se puede asegurar que la mitad del total de estos docentes tiene una concepción de la matemática como producto de la invención y la otra mitad coincide en señalar que las verdades matemáticas se descubren. De ello, se puede resumir que los docentes no tienen una clara concepción sobre la adquisición y edificación del conocimiento matemático.

*Entre las sensaciones que produce la Matemática* como disciplina científica (tercer aspecto) es interesante señalar que hay coincidencia en los profesores al considerar a la matemática como la mayor creación de la mente humana (ítem 7) lo que guarda relación con el ítem 12 ya que la mayoría considera que hay muchos aspectos en común con el arte. Estas coincidencias tienen el sustento teórico en la postura de Kline (1985)

identificada con la filosofía aristotélica que considera que la matemática son por entero un producto del pensamiento humano.

De lo anteriormente señalado, podemos concretar que nuestros profesores conciben que la matemática y el arte se parezcan en su aspecto creativo. Además, del análisis de lo manifestado entre los profesores de primaria y de secundaria coinciden en sus concepciones.

Por otro lado, manifiestan indiferencia ante la proposición que afirma que *la matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas* (ítem 15). En consecuencia Kline (1985), apunta que las verdades matemáticas se descubren, no son inventadas. Estas respuestas se identifican con las filosofías platónicas, donde se afirma que el mundo de las ideas es ajeno al hombre. En resumen, no existe posición sobre si la matemática es producto de la invención o del descubrimiento.

Para responder al segundo objetivo se analizan los resultados relacionados al papel de la matemática en la sociedad.

***Según los resultados relacionados a la afirmación sobre la matemática en la sociedad***, los profesores consideran que las matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual (ítem 17) y su comprensión es esencial para los ciudadanos de hoy (ítem 18). En consonancia el NCTM (2000) y el DCN peruano, consideran que las personas tienen la necesidad de entender y estar preparadas para usar las matemáticas en la vida diaria y en el trabajo. En relación a este aspecto, Flores (1998) afirma que las verdades matemáticas ya existen en la cultura donde ha nacido la persona, estos contenidos penetran en la mente de la persona desde afuera.

Con el análisis realizado identificamos que para los profesores de nuestro colegio la matemática juega un papel importante en la vida diaria de las personas y es un instrumento que ayuda al desarrollo social y cultural. Sin embargo, conviene aclarar que ni los profesores de primaria ni los profesores de secundaria coinciden en señalar que el comportamiento humano puede ser descrito en términos matemáticos. Esto nos permite establecer que nuestros docentes tienen limitaciones

para establecer la relación que existe entre la matemática y las humanidades.

En relación al papel de la matemática en la ciencia, se puede destacar que la mayoría de los profesores está de acuerdo con la proposición del ítem 20, que dice que la matemática es el lenguaje de la ciencia. En esta línea, se encuentran los estudios realizados por Davis y Hersh (1989) quienes señalan que el empirismo o positivismo lógico considera que las matemáticas es un lenguaje para explicar otras ciencias. Otros ítems refuerzan esta orientación, pues los profesores están de acuerdo con que la matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas (ítem 8), y con que la mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos (ítem 22). En resumen, los resultados de estos ítems evidencian la orientación que tienen los profesores de la muestra de la investigación hacia el empirismo.

Analizando la afirmación referida a las matemáticas en relación con su uso, se puede señalar que la mayoría de los docentes niega que la matemática pura es más válida que la aplicada y que esta última es una matemática de segunda clase. Por lo tanto, para nuestros profesores la matemática aplicada es tan válida o más válida que la matemática pura. En consonancia, Santaló (1994) señala que el profesor debe enseñar estas dos modalidades que se presentan en las matemáticas, pura y aplicada, para lograr una unidad perfecta y eficaz. Considera, además, que debemos tener presente que existen alumnos con habilidades que los hacen destacar más hacia una de ellas. Pues hay alumnos *“con el espíritu más propenso al puro razonamiento lógico y a la abstracción, características de la matemática pura, u otros hábiles para el pensamiento concreto y el tratamiento de situaciones prácticas, surgidas del ambiente en que se mueven”* (Santaló, 1994, p.42).

En la misma subcategoría, la matemática en relación con su uso, la mayoría de profesores considera que un matemático está y debe estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas, y que sus descubrimientos son permanentes. Considerando, las investigaciones de Flores (1998) que toma, la postura epistemológica de Ponte que afirma que el saber matemático tiene unas características fundamentales estás

son: *su permanente evolución*, el ser concebido como producto o como proceso y el ser un saber científico por lo que sigue una lógica definida, verificable, universal, aplicable a variedad de contextos y situaciones, y generativo.

Del análisis se puede afirmar que los docentes de nuestro colegio tiene una concepción clara del carácter cambiante de esta ciencia con la finalidad de adaptarla al mundo, por ello todo matemático realiza aportes que contribuyen al desarrollo de una matemática aplicada.

Con la finalidad de responder a la hipótesis motivo de investigación, se han encontrado diferencias notables en la concepciones que tienen los profesores del nivel primaria y los profesores del nivel secundaria entre las que se pueden señalar:

- Existen puntos de vista opuestos entre ambos grupos al señalar que La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales. En este aspecto la mayoría de profesores de secundaria está de acuerdo, mientras que la mitad de los profesores de primaria se muestra en desacuerdo.
- La mayoría de los profesores de secundaria afirma que la matemática está cambiando rápidamente, mientras que la mayoría de los profesores de primaria manifiesta su rechazo a esta proposición.
- La totalidad de los profesores de primaria rechaza que La Matemática aplicada es una matemática de segunda clase; mientras que un considerable número de profesores de secundaria (33%) acepta esta afirmación.

En resumen, los profesores de primaria necesitan mejorar su visión respecto a la matemática y su relación con las ciencias y el carácter cambiante de esta ciencia. Ello les permitirá tener mayor flexibilidad frente al cambio y su aplicabilidad a situaciones reales. En cambio los profesores de secundaria deberán dar la respectiva importancia tanto a la matemática aplicada como a la pura.

En esta categoría conviene reflexionar con los profesores de primaria y secundaria en lo relacionado a: el uso de la matemática para

explicar el comportamiento humana, la influencia de la matemática en el desarrollo de la informática y el servicio de la matemática a la ciencia. Esto porque no existe un acuerdo marcado entre los docentes sobre estos temas.

*Con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, los resultados nos indican que la mayoría de profesores consideran que la matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente (ítem 32). Otros ítems que refuerzan esta orientación es el total rechazo de los docentes sobre las proposiciones que las mujeres sean incapaces de llegar a ser buenas en esta área (ítem 34) y que el estudio de esta ciencia tiende a entorpecer la imaginación (ítem 39). Por el contrario, aceptan que el estudio de las matemáticas cultiva el poder del razonamiento (ítem 42). En relación a este tema, el MED (2005) afirma que las matemáticas buscan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la adquisición de una cultura matemática que proporciona recursos para la vida, esto implica habilidades y destrezas cognitivas. Por lo tanto, podemos decir los profesores conocen que las matemáticas desarrollan capacidades que son específicas de ésta ciencia y desarrollan habilidades y destrezas cognitivas.

Sobre la dificultad que presentan las matemáticas para ser enseñadas y aprendidas. Llama la atención que los profesores rechacen la proposición que afirma que la matemática es un trabajo muy duro (ítem 33); sin embargo, un considerable número de docentes considera esta ciencia como demasiado abstracta para la mayoría de los alumnos (ítem 43). En concordancia con estos resultados Bishop (2000) considera que uno de los fracasos en la enseñanza de las matemáticas es pensar que los alumnos poseen una habilidad matemática innata. Este autor considera que son varias y distintas las habilidades matemáticas que contribuyen al logro matemático, que hay muchas maneras de concebir las ideas matemáticas, muchas aproximaciones para lograr conocimientos matemáticos y muchas bases para desarrollar capacidades matemáticas. Del análisis de estos resultados se puede afirmar que los profesores no tienen claro la dificultad que representa desarrollar un pensamiento abstracto en los alumnos.

En lo relacionado a las concepciones de los profesores respecto a los métodos que se deben utilizar para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para los profesores el trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas (ítem 44). No hay consenso sobre si los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en matemáticas (ítem 36); tampoco existe consenso sobre si las matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa (ítem 35), ni tampoco se ponen de acuerdo en la importancia de hacer matemáticas (ítem 40). En esta línea Kline (1985) destaca la intuición para la construcción del conocimiento, señalando que la intuición es el primer paso, para luego, usar el método de la deducción y formalizar la demostración. Flores (1998) señala que hacer matemáticas es resolver problemas. También podemos considerar a Blanco (1991) que, en la línea de Branca (1980), considera a la resolución de problemas como un proceso, donde lo importante es el método, el proceso, la estrategia y en donde nos dicen que este debería ser el foco del currículo de matemáticas.

Por lo tanto, podemos afirmar que en los profesores consideran a la resolución de problemas como el camino aceptable para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Con respecto al análisis de los resultados manifestados por los profesores de primaria y secundaria se puede apreciar que coinciden en la mayoría de los aspectos estudiados. Sin embargo conviene reflexionar sobre afirmaciones en la que no hay coincidencias como: considerar que la matemática es la más repulsiva de la materia, sobre su complejidad, la capacidad de los matemáticos y no matemáticos para argumentar.

Por otro lado, se encontró posiciones opuestas entre los profesores de primaria y secundaria al afirmar que las matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos. Los docentes de secundaria están de acuerdo con esta afirmación, mientras que para los de primaria está dividida en dos grupos con posiciones antagónicas. Esto se podría explicar por el desarrollo psicológico que tienen cada uno de los alumnos a quienes les enseñan. En primaria se desarrollan clases con material concreto y en secundaria se promueve el desarrollo del pensamiento abstracto.

## RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

---

### Conclusiones.

La investigación realizada pretendió describir e interpretar algunas concepciones que tienen los profesores del colegio Humtec sobre las matemáticas. Se ha logrado conocer sus posicionamientos sobre su finalidad, el papel que cumple esta ciencia en la sociedad, su naturaleza y la forma más adecuada para su enseñanza-aprendizaje.

Con la información recopilada respecto a las concepciones que tienen los profesores de primaria y de secundaria se realizó un estudio comparativo con la finalidad de conocer si sus creencias sobre esta ciencia son idénticas o difieren por la formación que han recibido o por las características psicológicas de los alumnos a los que les enseñan.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, podemos concluir que los Profesores de primaria y de secundaria que pertenecen al equipo de matemática del colegio HUMTEC:

- a. Consideran a la matemática como lenguaje de la realidad y que su naturaleza responde a una estructura organizada y lógica.
- b. Consideran que la matemática equivale a resolver problemas y responde a verdades evidentes del mundo
- c. Identifican aspectos en común entre la matemática y el arte, ya que ambas ciencias desarrollan la creatividad en la persona. Además en

distintas obras de arte se pueden identificar diversas aplicaciones matemáticas

- d. Se orientan por el empirismo o positivismo lógico, cuando manifiestan que los métodos que se aplican para la obtención del aprendizaje de las matemáticas sirven para descubrir los contenidos.
- e. Destacan la influencia de la matemática en la sociedad, y es debido a que esta materia está presente en las culturas de los pueblos y se adecua y contextualiza para cubrir las necesidades de la población, siendo de gran importancia para todo ciudadano comprenderla y utilizarla. Además, se considera a esta área como el lenguaje de las ciencias para comprender el entorno.
- f. Consideran la igualdad en jerarquía para las dos modalidades de las matemáticas a ser aprendidas; la pura y la aplicada. Para ellos, las dos modalidades conllevan a un conocimiento integral de esta ciencia.
- g. Reconocen que las matemáticas desarrollan procesos y procedimientos que permiten desarrollar habilidades y destrezas cognitivas. Su finalidad es desarrollar el pensamiento lógico-matemático, para poder utilizarlo en situaciones problemáticas de la vida diaria y cultivar el razonamiento.
- h. Discrepan en el uso de los métodos para la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, señalan a la resolución de problemas como metodología para entender a la matemática.

Finalmente, al realizar la comparación entre las concepciones de los profesores de primaria y los profesores de secundaria se puede afirmar que sus apreciaciones coinciden en varias categorías, sin embargo, se puede destacar que se han encontrado desacuerdos en los siguientes aspectos:

- Los profesores de primaria consideran a una matemática estática, mientras que los docentes de secundaria afirman que es una ciencia que está en constante cambio, coincidiendo con la postura de Ponte que señala su permanente evolución.

- Los profesores de secundaria reconocen la importancia de la matemática para el estudio de distintos modelos sociales. Los profesores de Primaria rechazan esta aseveración.
- También se puede concluir que tanto los profesores de primaria como los de secundaria no reconocen el papel de la matemática en relación al servicio de esta área para el estudio de las otras ciencias.

### **Recomendaciones.**

- a. Realizar sesiones de reflexión sobre las concepciones de la enseñanza de las matemáticas identificando las subcategorías que los profesores no coinciden.
- b. Revisar metodología utilizada para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que los profesores de secundaria las consideran abstractas y los de primaria como una ciencia directa y simple.
- c. Capacitar a los profesores de matemática partiendo de los ítem con más baja afirmación o las que discrepa la mayoría de las personas.
- d. Realizar un monitoreo centrado en las concepciones que tiene el profesor para corregir y sugerir bibliografía o cursos de capacitación diseñando un plan específico para cada docente del área.



## BIBLIOGRAFÍA

---

- Abelson, R. (1979): Differences between belief systems and knowledge systems. *Cognitive Science*, 3, 355-366.
- Azcarate, P. y Cardeñoso, J.M. (1994). La naturaleza de matemática escolar: problema fundamental de la didáctica de la matemática. *Investigación en la escuela*, 24, 79-88.
- Blanco L. (1991) Conocimiento y acción en la enseñanza de las matemáticas de profesores de E:G:B. y estudiantes para profesores. Servicio de Publicaciones Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Bisop (2000) enseñanza de las matemáticas ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos. En Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. *Matemáticas y Educación Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Editorial GRAÖ de IRIF, S.L. Barcelona. Pags 35-56
- Blanco, L.; Mellado, V.; Ruiz, C. (1995) Conocimiento Didáctico del Contenido en Ciencias Experimentales y Matemáticas y Formación de Profesores. *Revista de Educación*, Madrid. 307, p.427-446.
- Callejo, M. y Vila, A. (2003) Origen y formación de las creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienza la educación secundaria. *Boletín asociación matemática Venezolana*. X, 02.

- D'Amore B. (2005). Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. Mexico, ediciones reverté.
- D'Amore B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática), 17, 1, 87-106
- Flores, P. (1998): Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Granada: Ed. Comares.
- Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 21, 1, 27-47.
- García, M<sup>a</sup>. M. (2000): El aprendizaje del estudiante para profesor de Matemáticas desde la naturaleza situada de la cognición: implicaciones para la formación inicial de maestros. En Corral, C. y Zurbano, E. (coord.): IV Simposio de Propuestas Metodológicas en la Formación Inicial de los Profesores del Área de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Oviedo.
- Kline, M. (1985). Matemáticas. La pérdida de la certidumbre. Siglo XXI. España. Editores S.A.
- Lakatos, I. (1978) Matemáticas, ciencia y epistemología. Alianza. Madrid.
- Llinares, S. (1994) los aprendices y las matemáticas: el proceso de aprendizaje matemático. En la enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia Pag 183, 223). Ediciones Rialp, S.A. Madrid.
- Martín, E. "creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas". Tesis doctoral. Universidad de la Laguna.
- MED (2004b) *Guía para el Desarrollo de Capacidades*. Lima. MED.

- Moreno, C. y García, M. (2009). La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. *Investigación y post grado, REVINPOST*, 24, 1, 218-240.
- Ministerio de Educación Peruano – MED (2006). *Orientaciones para el trabajo Pedagógico. Matemática*. Lima: MED, 2006.
- Ministerio de Educación Peruano – MED. *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: MED. Lima, 2005.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial, de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 398-302.
- Mellado, V.; Blanco, L. J.; Ruíz, C. (1997) *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de maestros*. Bordón, Siglo XXI España Editores S.A., . v.49, n.3, p.275-288.
- Nortes, A. y Martínez, R. (1978) *Psicopedagogía de las matemáticas*. Editorial Santiago Rodríguez, S.A. Burgos.
- National council of teachers of mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pérez, P. (2000). *Psicología Educativa*. Lima. Industrial Gráfica S.A.
- Ponte, J.P. (1992) *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação*. In: Brow, M.; Fernandes, D.; Matos, J.F.; Ponte, J.P. (Ed.). *Educação Matemática*. Lisboa: IIE, p.185-239.
- Pozo, J. (1996) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid. Morata.
- Romberg, T. (1991) *Características Problemáticas del Currículo Escolar de Matemáticas*. *Revista de Educación*, Madrid. v.294, p.323-406.
- Santaló, L.(1994) *La enseñanza de la matemática en la educación intermedia*. In: LOZ, V.G. *La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia*. Madrid: Rialp, S.A., p.19-142.
- Valiente, S. (2000) *Didáctica de la matemática el libro de los recursos*. Madrid. Editorial la Murralla. S. A.

Zapata, M.A., Blanco, L.J. y Contreras L.C. (2008). Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. Zaragoza, 2009, v. 12-4, n. 31, diciembre ; p. 109-122

Zapata, M.A., Blanco, L.J. y Camacho, M. (2012). Análisis de las Concepciones de los Estudiantes para Profesores sobre las Matemáticas y su Enseñanza-Aprendizaje. Boletín de educación Matemática, 26, 44, p. 1443- 1466.

#### WEBGRAFÍA

Amanda, Ruth (2005) *La Investigación en el Aula y la Innovación Pedagógica*. En: Autores Varios. **Experiencias Docentes, Calidad y Cambio Escolar**. Accesible en: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen8a.htm>

Godino, J (2004), Didáctica de las matemáticas para maestros. Departamento de didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Accesible en <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>.

Campos, A (2000), Acerca de la epistemología de la Matemática. Universidad Nacional de Colombia. Accesible en [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551103/Unidad\\_1/epistemologia\\_Matematica.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551103/Unidad_1/epistemologia_Matematica.pdf)

Ruiz, J. (2006), La matemática como ciencia. Universidad de Camaguey. Cuba. Accesible en [www.ilustrados.com/tema/8801/Matematica-como-Ciencia.html](http://www.ilustrados.com/tema/8801/Matematica-como-Ciencia.html).

**ANEXOS  
DE LA INVESTIGACIÓN**



## ANEXO N° 1

### MATRIZ GENERAL DE INVESTIGACIÓN

| TEMA   | PREGUNTA DEL PROBLEMA   | OBJETIVO GENERAL  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | HIPÓTESIS  |
|--|---|---|---|--|
| <p>Concepciones de los profesores del área de matemática sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas</p> | <p><b>¿Cuáles son las concepciones que tienen los profesores del área de matemática de los niveles de primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas?</b></p> | <p>Identificar las concepciones que tienen los profesores del área de matemática del nivel primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas</p> | <p>Describir las concepciones que tienen los profesores del área de matemática del nivel primaria y secundaria del colegio HUMTEC relacionadas a la matemática como ciencia<br/>                     Describir las concepciones que tienen los profesores de matemática del nivel primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre el papel de la matemática en la sociedad.<br/>                     Describir las concepciones que tienen los profesores de matemática del nivel primaria y secundaria del colegio HUMTEC sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática.<br/>                     Comparar las concepciones, sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, de los profesores del nivel primaria con las de los profesores del nivel secundaria</p> | <p>Las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas difieren entre los profesores de primaria y los profesores de secundaria del colegio HUMTEC en relación a la importancia de esta área en la sociedad</p> |

## ANEXO N° 2

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### CUESTIONARIO A DOCENTES: CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

Estimado docente:

A continuación, se presenta un conjunto de preguntas que tienen como finalidad recoger sus concepciones relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sin fines evaluativos. Es decir, la respuesta que marque no es para evaluar el desempeño docente ni el conocimiento que tenga sobre esta asignatura. Por ello, se le pide que sus respuestas sean sinceras y bien pensadas. No es necesario poner su nombre pero sí el nivel en el que enseña. Los resultados del cuestionario servirán como información para mejorar el trabajo en equipo, adaptar nuestros estilos de enseñanza-aprendizaje a los cambios que el currículo exige.

Muchas gracias por su apoyo y tiempo dedicado a este instrumento.

En el cuestionario que le presentamos a continuación, formulamos una serie de afirmaciones sobre algunas variables que inciden directamente en la enseñanza -aprendizaje de las matemáticas. Para ello utilizaremos la siguiente escala

| Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Indiferente | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------|---------------|-------------|------------|----------------|
| (MD)=1            | (D)=2         | (I) = 3     | (A) = 4    | (MA) = 5       |

Señala con una (x) la opción que más se ajuste a lo que usted piensa o se relaciona con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

| N° | Afirmaciones sobre las matemáticas   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 1  | . La Matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras                                     |   |   |   |   |   |
| 2  | La deducción es el método central de las Matemáticas.  |   |   |   |   |   |
| 3  | La Matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.                              |   |   |   |   |   |
| 4  | La Matemática es un juego sin sentido.   |   |   |   |   |   |
| 5  | La Matemática es una rama de la lógica.  |   |   |   |   |   |
| 6  | La Matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.                              |   |   |   |   |   |
| 7  | La Matemática es la mayor creación original de la mente humana.                                    |   |   |   |   |   |
| 8  | La Matemática es, en primer lugar, una herramienta para usar en las otras áreas.                   |   |   |   |   |   |
| 9  | La Matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música                           |   |   |   |   |   |
| 10 | La Matemática equivale a resolver problemas  |   |   |   |   |   |
| 11 | . La Matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas |   |   |   |   |   |
| 12 | Las Matemáticas y el arte tienen muy poco en común   |   |   |   |   |   |
| 13 | Las Matemáticas son un conjunto de técnicas  |   |   |   |   |   |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
|    | para responder tipos específicos de cuestiones   |  |  |  |  |  |
| 14 | Conjeturar no tiene lugar en las Matemáticas   |  |  |  |  |  |
| 15 | La Matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas.                                      |  |  |  |  |  |
| 16 | El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las Matemáticas. |  |  |  |  |  |
| 17 | Una comprensión de las Matemáticas es esencial, hoy, para los ciudadanos.                          |  |  |  |  |  |
| 18 | Las Matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual                                   |  |  |  |  |  |
| 19 | La Matemática está cambiando rápidamente.  |  |  |  |  |  |
| 20 | La Matemática es el lenguaje de la ciencia.  |  |  |  |  |  |
| 21 | La Matemática pura es más válida que la aplicada.  |  |  |  |  |  |
| 22 | La Mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.       |  |  |  |  |  |
| 23 | La estadística no forma parte de las matemáticas   |  |  |  |  |  |
| 24 | La Matemática es un medio para entender el entorno.  |  |  |  |  |  |
| 25 | El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos                             |  |  |  |  |  |
| 26 | La Matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales                      |  |  |  |  |  |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 27 | Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas                               |  |  |  |  |  |
| 28 | Los descubrimientos de las Matemáticas son permanentes.   |  |  |  |  |  |
| 29 | La Matemática es la sirvienta de las ciencias.  |  |  |  |  |  |
| 30 | La Matemática aplicada es una matemática de segunda clase.  |  |  |  |  |  |
| 31 | La creencia más común establece que las Matemáticas es la más repulsiva de las materias.                              |  |  |  |  |  |
| 32 | 32. La Matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.                        |  |  |  |  |  |
| 33 | . La Matemática es un trabajo muy duro  |  |  |  |  |  |
| 34 | Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.  |  |  |  |  |  |
| 35 | Las Matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.  |  |  |  |  |  |
| 36 | La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en Matemáticas                            |  |  |  |  |  |
| 37 | Las Matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.  |  |  |  |  |  |
| 38 | Los Matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos |  |  |  |  |  |
| 39 | . El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación  |  |  |  |  |  |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 40 | Lo importante es <i>hacer Matemáticas</i> para entender luego lo que se ha hecho                    |  |  |  |  |  |
| 41 | El número de personas con visión real de las Matemáticas es estrictamente limitado                  |  |  |  |  |  |
| 42 | El estudio de las matemáticas cultiva el poder del razonamiento                                     |  |  |  |  |  |
| 43 | Las Matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos.                            |  |  |  |  |  |
| 44 | El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas. |  |  |  |  |  |
| 45 | La Matemática es la materia más simple y más directa de todas                                       |  |  |  |  |  |