



**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (UV)**

**PROGRAMA DE DOCTORADO 700-H, PSICOLOGIA DE LA EDUCACIÓN Y  
DESARROLLO HUMANO**

**Título:**

**Competencias de los Estudiantes de Séptimo y Octavo  
Grados en la Resolución de Problemas Matemáticos y su  
Relación con las Estrategias Docentes, en los Distritos  
Educativos 10-01 y 02-05**

**Presentado por: Martha Moreno Carmona**

**Director: Saturnino de los Santos S.**

**Tutora: Consuelo Cerviño V.**

Valencia 2015



**Competencias de los Estudiantes de Séptimo y Octavo  
Grados en la Resolución de Problemas Matemáticos y su  
Relación con las Estrategias Docentes, en los Distritos  
Educativos 10-01 y 02-05**



## Tabla de contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>7</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I.- MARCO INTRODUCTORIO</b>	<b>13</b>
1.1. ANTECEDENTES DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	13
1.2. CONTEXTO DONDE TIENEN LUGAR LOS APRENDIZAJES.	18
1.3. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA.	20
1.4. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN.	24
1.5. VARIABLES E INDICADORES.	26
1.6. TÉRMINOS CLAVES.	28
1.7. ALCANCE Y LÍMITE DE LA INVESTIGACIÓN.	31
1.8. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	31
1.9. ESTRUCTURA, REFORMAS E INNOVACIONES EN LA EDUCACIÓN DOMINICANA.	32
<b>CAPITULO II.- REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>35</b>
2.1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.	35
2.1.2. DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.	40
2.2. DESARROLLO DE COMPETENCIAS Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	42
2.3. PERCEPCIÓN, CREENCIA Y ACTITUD: SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO.	49
2.4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y LAS MATEMÁTICAS.	52
2.5. MEDIOS Y RECURSOS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.	58
<b>CAPITULO III.- METODO</b>	<b>63</b>
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	63
3.1.1 PARADIGMA EN EL CUAL SE SUSTENTA LA INVESTIGACIÓN.	63
3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.	63
3.2. UNIVERSO Y MUESTRA.	64
3.2.1. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.	65
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	66
3.3. ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS.	68
3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS INFORMACIONES.	73
3.5 ANÁLISIS DE DATOS.	74

**CAPITULO IV.- PRESENTACION DE LOS RESULTADOS** **77**

4.1. RESULTADOS ESTUDIANTES.	77
4.1.1. RELACIONES DE LAS ACTITUDES ANTE LAS MATEMÁTICAS CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.	77
4.1.2. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EMPLEADAS POR LOS PROFESORES, SEGÚN REPORTARON LOS ALUMNOS, Y SU RELACIÓN LOS SOCIODEMOGRÁFICOS.	83
4.1.3. MEDIOS Y RECURSOS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES Y SU RELACIÓN LOS SOCIODEMOGRÁFICOS.	97
4.1.4 RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS EN EL EXAMEN Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS.	129
4.1.5 RELACIONES DE LAS PERCEPCIONES Y ACTITUDES CON ESTRATEGIAS Y MEDIOS Y RECURSOS.	133
4.1.6 RENDIMIENTO Y ESTRATEGIAS Y MEDIOS.	139
4.1.7 RENDIMIENTO Y FACTORES	143
4.2 RESULTADOS PROFESORES	144
4.2.1 RELACIONES DE LOS SOCIODEMOGRÁFICOS CON LA ESCALA DE ACTITUDES Y PERCEPCIONES SOBRE LAS MATEMÁTICAS.	144
4.2.2 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EMPLEADAS POR LOS DOCENTES Y SU RELACIÓN LOS SOCIODEMOGRÁFICOS.	147
4.2.3 MEDIOS Y RECURSOS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES Y SU RELACIÓN LOS SOCIODEMOGRÁFICOS.	153
4.2.4 PERCEPCIONES Y ACTITUDES ANTE LAS MATEMÁTICAS EN RELACIÓN A MEDIOS Y ESTRATEGIAS.	160
4.3 RESULTADOS COMPARATIVOS DE PROFESORES Y ALUMNOS.	165
4.3.1 PROFESORES Y ALUMNOS EN SUS ACTITUDES Y PERCEPCIONES SOBRE LAS MATEMÁTICAS	165

**CAPITULO V.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: CONCLUSIONES E IMPLICACIONES Y PROSPECTIVAS.** **170**

5.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	170
5.2. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES	178
5.3. PROSPECTIVAS	182

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** **184**

**ANEXOS** **193**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios el dueño de la sabiduría y el conocimiento, por haberme dado la oportunidad de culminar con éxito este trabajo de investigación.

Quiero expresar gratitud a la Universidad de Valencia y la Universidad Autónoma de Santo Domingo, por acogerme en el programa doctoral que de manera conjunta realizan.

También expreso mi gratitud a mi director de tesis, el Dr. Saturnino de los Santos Solís, quien con mucha paciencia me ayudó a dar los pasos necesarios durante el proceso de realización de este trabajo.

Doy gracias a la Dra. Consuelo Cerviño V. por su esfuerzo, dedicación y el apoyo que siempre me ha dispensado.

A mi familia, especialmente a mis hijos: Carmen Lucía, María Cristina, Martha y Jedry Alejandro, a mi madre Lucia, a mi hermana Marilyn, quienes se sacrificaron ayudándome incondicionalmente, asumiendo el proceso de desarrollo de este trabajo como si hubiese sido de ellos.

Agradezco a todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron con la realización de este propósito, entre ellas están: Leyla Borges, Andrea de la Cruz, Fausto Vargas, Onelda Ma. Gómez, Victoria González, Damarys de Oleo, Yelissa Díaz, Diomedes Belltré, Manuel Herasme, Domitila Fajardo, Nerys Jiménez, Rosa Mateo, Martha Tejada, mis pastores Freddy Cabrera y Ana Elia Cordero, sin ustedes no hubiese sido igual. Gracias.

**Martha Moreno Carmona**



## **PRESENTACIÓN**

La educación básica (primaria) de la República Dominicana tiene como función principal garantizar el desarrollo cognoscitivo, afectivo, y social de los niños/as, tomando en cuenta su desarrollo evolutivo, de igual modo, el que se creen las condiciones para que estos puedan realizar sus aprendizajes de manera integral y de acuerdo a sus necesidades e intereses. En este nivel, se contempla que los estudiantes desarrollen competencias en las diferentes áreas de conocimiento, siendo las principales: Lengua Española, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (Diseño Curricular Nivel Primario, 2014).

Al respecto, Encarnación (2014) citando a Parra (2006), entiende que el enfoque educativo por competencias al enfatizar en una práctica educativa centrada en el aprendizaje, propicia el desarrollo integral del estudiante, por competencias actualizables, ya que promueve una educación continua donde el estudiante aprende a aprender durante toda la vida.

En ese sentido, en la educación matemática de la República Dominicana se tiene la intención de que los estudiantes desarrollen competencias que les ayuden a desenvolverse matemáticamente, en los diferentes escenarios educativos, y durante toda su vida. Se considera que alguien es competente cuando es capaz de mostrar sus capacidades humanas integrales requeridas en una situación concreta.

De igual modo, en IDEICE (2013), se plantea que la finalidad de la matemática en la Educación Primaria es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico matemático, posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida diaria. Mientras que, Martínez (2008) establece que, en el caso de la educación primaria, el ejercicio de la competencia básica matemática por el alumnado se desarrolla fundamentalmente a través de la resolución de problemas.

Por lo que, explorar sobre el empoderamiento de la competencia para la resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes, y la relación existente entre el desarrollo de estas, y las estrategias utilizadas por los docentes, ha constituido el móvil principal de la realización de esta investigación sobre Competencias de los Estudiantes de Séptimo y Octavo grados, para la Resolución de Problemas Matemáticos y su Relación con las Estrategia Docentes.

El interés fundamental de este trabajo consiste en indagar sobre las competencias para la resolución de problemas matemáticos, en educandos de séptimo y octavo grados, de las escuelas públicas, de los Distritos Educativos 10-01 y 02-05 en la República Dominicana, y la correlación entre estas dificultades y las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes. Esta permitirá que se pueda verificar la tendencia que sigue el área de las matemáticas, es decir, si los hallazgos de otros estudios nacionales e internacionales con relación al tema de estudio permanecen, y/o por el contrario se están superando (3 y 4)

De manera particular, en esta investigación se trabaja con estudiantes y profesores que interactúan matemáticamente en los grados, escuelas y distritos educativos ya mencionados.

Este trabajo consta de varios capítulos:

- En el primero se trata el marco introductorio, conformado por los aspectos generales que conducen el desarrollo de toda investigación, y que al mismo tiempo dan a conocer el entramado de la misma.
- En el segundo capítulo se presenta la revisión y/o fundamentación teórica, en la cual se presentan contenidos relacionados con la temática estudiada, desde la óptica de diferentes autores. En el mismo, se desarrollan conceptos, como: resolución de problemas matemáticos, dificultades en la resolución de problemas matemáticos, tipología de resolución de problemas matemáticos, matemática y desarrollo de competencias y estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, entre otros.

- En tanto que, el tercer capítulo se presenta el método (diseño metodológico) en el cual, se describe el camino o los lineamientos seguidos para el desarrollo de la investigación. En esta parte también se detalla la composición y estructura de las informaciones que fueron recolectadas mediante la aplicación de los instrumentos utilizados.
- El cuarto capítulo, abarca el análisis de los resultados, presentándose en el mismo, las explicaciones e interpretaciones de las diferentes tablas, resultantes del proceso de operacionalización de las diferentes variables e indicadores considerados.
- Finalmente se presenta un quinto capítulo, donde se concluye presentando la discusión, conclusiones, prospectivas y anexos.



# **CAPITULO I**

## **MARCO INTRODUCTORIO**

### **1.1. Antecedentes del Aprendizaje de las Matemáticas.**

En la República Dominicana se han hecho grandes esfuerzos para impulsar la mejora progresiva, tanto de la enseñanza como el aprendizaje estudiantil de las distintas áreas curriculares, atendiendo al hecho de que evaluaciones realizadas ponen en evidencia bajos niveles de dominios, por parte de los estudiantes que cursan diferentes niveles educativos. Al respecto, estudios internacionales y nacionales realizados por instituciones como la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREAL, 2008), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2008), el Instituto Dominicano para la Evaluación, e Investigación de la Calidad Educativa (IDEICE, 2010), el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE 2013), así como estadísticas de distintos centros educativos que imparten diferentes niveles, ponen de manifiesto esta situación.

Asimismo, el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE, 2006) evaluó las competencias de lectura y matemáticas en tercero y cuarto grados a nivel de Latinoamérica. Según este estudio, el desempeño de los estudiantes de la República Dominicana es bajo, según los indicadores evaluados. (Anexo 4)

Como parte de los esfuerzos que se realizan para tratar de contrarrestar los resultados de los distintos estudios, así como las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes, en los cuales, se evidencia bajo rendimiento, se ha hecho uso de medios tecnológicos que favorecen la enseñanza y el aprendizaje; pero esto no ha contribuido a una mejora de gran alcance para la educación dominicana.

El nivel de fracaso registrado en el proceso enseñanza-aprendizaje es muy elevado y, mucho más en el caso de la educación matemática, en la cual, se presenta un déficit extremo que, aumenta, y se profundiza en el pasar del tiempo; por lo que impera la necesidad de que el profesor de matemáticas tenga herramientas y técnicas, además de poseer el suficiente dominio de los contenidos a impartir, de manera tal que le permitan ejercer su labor con calidad.

De manera particular, se plantea que las dificultades que presentan los estudiantes de séptimo y octavo grados en cuanto a la resolución de problemas matemáticos guardan relación con las estrategias docentes, pues, en éstos se reflejan bajos niveles de dominios y/o competencias de los contenidos curriculares, según lo expresan diferentes estudios realizados, así como, las estadísticas de las calificaciones de diferentes centros educativos.

Desde este punto de vista, se puede considerar, que estas dificultades estarían relacionadas con:

1. Falta de dominio o de conocimiento o de cómo se produce el aprendizaje en esta área, en el enseñante.
2. Debilidades en los conocimientos previos (en el que aprende), que le permitan conectar con los nuevos conocimientos.
3. Los tipos estrategias y metodologías utilizadas por los docentes durante el desarrollo del proceso.

Confirmar la incidencia de los factores antes mencionados en las dificultades para la resolución de problemas, en el área señalada, constituye una parte esencial para poder comprender la correlación existente entre las dificultades presentadas por los estudiantes y las estrategias utilizadas por sus docentes.

Además de examinar la posible relación que existe entre las dificultades de resolución de problemas u operaciones matemáticas por parte de los estudiantes, y las estrategias empleadas por los docentes para la realización del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto previamente seleccionado.

Se pretende que con los resultados de este estudio se pueda coadyuvar con la superación de las dificultades que mantienen a gran parte de los estudiantes en un círculo de bajo rendimiento y/o malas calificaciones.

También, se analiza la percepción de las dificultades, tanto desde el punto de vista del docente como del alumno y, en qué medida estas dificultades guardan relación con la forma en que se maneja el proceso enseñanza-aprendizaje en las aulas. Además, se trata de evidenciar o explicitar dificultades específicas en los contenidos del área en estos grados.

Con relación a las matemáticas se puede entender que ha prevalecido el paradigma conductista. Aunque se cree que el conductismo ha sido superado, en la actualidad se puede percibir que éste, está presente en la práctica educativa, al igual que en las estrategias utilizadas por muchos docentes de los distintos niveles y, de manera particular, en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En relación a lo anterior, Bernard (2000) establece que desde este paradigma, la tarea del estudiante consiste en la mera recepción de la información que es transmitida por el profesor, para que éste la reproduzca fielmente en el momento requerido, lo que con frecuencia es notorio en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Al observar las clases de matemáticas, en los grados considerados, se puede observar que las estrategias utilizadas por los docentes, en muchas ocasiones, conducen a que los estudiantes reproduzcan de manera fiel lo que se les está enseñando, es decir, que se espera un determinado resultado de aprendizaje, sin considerar el proceso.

En las clases de matemáticas de los grados séptimo y octavo prevalece la resolución de problemas, que previamente están resueltos en los libros de texto, con lo que el docente limita la reflexión del estudiante, impidiendo que éste pueda desarrollar las competencias necesarias.

La resolución de problemas matemáticos constituye uno de los objetivos fundamentales de la matemática. Por tal razón, en el año 1980, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), and agenda for action, propone que la resolución de problemas matemáticos, se considere como un eje de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, establece que, la resolución de problemas, constituya la primera de las diez habilidades básicas a desarrollar en las matemáticas.

Por entenderse que la resolución de problemas es inherente a la actividad teórico práctico de la educación matemática el NCTM (1989) recomienda que la solución de problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de la matemática. Se continúa en los nuevos Principios y Estándares de 2000, insistiendo en que “la resolución de problemas es una parte integral de todo aprendizaje matemático” y propone como orientación en el Estándar de resolución de problemas que todos los problemas de Matemáticas, desde la Educación Infantil a la Secundaria, deben capacitar a los estudiantes para:

- Construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.
- Resolver problemas que surjan de las matemáticas y de otros contextos.
- Aplicar y adaptar una variedad de estrategias de resolución de problemas.
- Controlar y reflexionar sobre los procesos de resolución de problemas de matemáticas.

Esta consideración de la resolución de problemas matemáticos, como parte esencial de la educación matemática, denota la urgente necesidad de buscar alternativa para detener la situación de déficits imperante en la educación matemática de la República Dominicana, especialmente en los grados considerados, ya que los conocimientos que deben obtener los estudiantes en estos grados, constituyen la base fundamental para posteriores aprendizajes.

Como se señala anteriormente, en el ámbito de la República Dominicana, se han hecho y se continúan haciendo grandes esfuerzos para la superación y/o disminución de las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En virtud de esto, el país está vinculado a instituciones y organizaciones que tratan de dar respuestas a la problemática que impera en la educación matemática. Con relación a lo anterior, la República Dominicana forma parte del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa CLAME, el cual es impulsado por los siguientes proyectos:

*La publicación de la Revista Latinoamericana de Investigación Matemática (RELME). Órgano de difusión oficial de Clame con tres números al año, cuyo objetivo es el de promover o fomentar la escritura de artículos de investigación de alta calidad en la región.*

*Coordinación anual del premio “Simón Bolívar” a la mejor tesis de postgrado en Matemática Educativa, con el objetivo de estimular a los recién graduados y fomentar entre los jóvenes el estudio de esta disciplina. Estos galardonados tienen el compromiso de dar a conocer sus trabajos por medio de conferencias u otras actividades.*

*El desarrollo de “un directorio Latinoamericano de Especialistas en Matemática Educativa” que contiene los datos de los colegas y sus áreas de especialización, permitiendo establecer una red eficiente de comunicación.*

*La formación de un programa editorial con varias series: libros especializados, y materiales de docencia, entre otros. (RELME13, p. 5)*

Por otro lado, según el estudio PISA (OCED & PISA, 2006), los estudiantes dominicanos obtuvieron resultados insuficientes, alcanzando los puntajes más bajos en Matemática con un 53% de un total de 100, poniendo de relieve un desarrollo deficiente para la resolución de problemas. Estos resultados se comparan con los dominios de estudiantes que participaron en la Primera Convocatoria de las Pruebas Nacionales en el 2011, donde el promedio de aprobación en Matemática fue de un 17.5% en el sector público, según información publicada por la Dirección General de Evaluación y Control de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación (MINERD, 2011).

De igual modo, la (SEE, 2006), encontró que, en el segundo ciclo del Nivel Básico el logro promedio en ordenar, representar e interpretar números racionales fue de 57.59 y en la resolución de problemas que se presentan en la vida real fue de 46.27. Estos resultados y los demás que se presentan en este estudio, revelan que los alumnos no obtienen el dominio de los contenidos curriculares en Matemática.

Según estos datos, el logro en Matemática de los estudiantes de octavo grado, en ninguno de los casos, supera el 65%, que es el promedio de logro mínimo que se debe alcanzar (ordenanza 1'96).

Asimismo, el (SERCE, 2006), determinó que los niveles de desempeño para los estudiantes de Tercero y Sexto grados, de la educación dominicana son bajos, pues, estos, obtuvieron en la resolución de problemas complejos 0.15 y 0.24 y, en el reconocimiento de conceptos, relaciones y propiedades no explícitas 0.84 y 6.85, respectivamente. En ambos grados, el rendimiento fue muy inferior al esperado.

Como se puede notar, estos resultados, evidencian la urgente necesidad de establecer correctivos que disminuyan de manera efectiva las dificultades que presentan los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos, es decir, la falta de dominio en un área tan vital, tanto para su cotidianidad como en su vida intelectual.

## **1.2. Contexto donde Tienen Lugar los Aprendizajes.**

Los Distritos Educativos (10-01 y 02-05), ubicados en los Municipios Santo Domingo Norte y San Juan de la Maguana, respectivamente, muestran en sí marcadas diferencias, socioeconómicas, culturales y geográficas. Específicamente el Municipio San Juan de la Maguana tiene una economía que se fundamenta en la producción de granos y productos lácteos.

Por otra parte, su ubicación geográfica en la cercanía de la frontera con Haití, le ha convertido en la ruta de emigración de los nacionales haitianos, trayendo esto, una situación que propicia el mantenimiento de relaciones comerciales bilaterales entre los países. Es decir, la principal fuente de ingreso de este Municipio es fundamentalmente la agropecuaria, a la cual se dedica el mayor porcentaje de la fuerza laboral, lo cual incide, de manera particular en el movimiento económico de las familias locales, y dentro de ellos en el sector educativo, el cual forma parte del contexto objeto de esta investigación.

En cuanto a la situación educativa, San Juan de la Maguana es el Municipio cabecera de la provincia del mismo nombre y sede de la Dirección Regional de Educación 02, conformada por siete Distritos Educativos: el 02-01, 02-02, 02-03, 02-04, 02-05, 02-06 y 02-07. En estos Distritos Escolares se agrupan, tanto escuelas públicas (estatales) como colegios o escuelas privadas.

Este estudio, se ha centrado en el Distrito 02-05, el cual cuenta con 35 escuelas públicas, donde se imparten séptimos y octavos grados. Estas escuelas constituyen el foco de atención para la realización de este trabajo, en ellas, se trabaja con los/as profesores/as y los estudiantes de séptimo y octavo grados, específicamente, en el área de las matemáticas, teniendo como centro de atención las dificultades para la resolución de problemas matemáticos, que confrontan estos estudiantes, así como las estrategias que utilizan sus docentes.

En cuanto al Municipio Santo Domingo Norte, donde está ubicado el Distrito Educativo 10-01, consta con 48 escuelas públicas que imparten docencia en los grados séptimo y octavo. En este Distrito, se considera también el universo de profesores y estudiantes para los fines de estudio bajo las mismas condiciones del Distrito 02-05.

Es notorio que la población educativa del municipio Santo Domingo Norte es de mayor amplitud que la población educativa del Municipio San Juan de la Maguana como lo demuestra las 48 escuelas públicas que imparten séptimo y octavo grados, y en la mayoría de los casos dichas escuelas tienen más de una sección de clases por grados. En tanto que, en el municipio San Juan de la Maguana hay solo 35 escuelas que imparten estos grados, y todas ellas, en la mayoría de los casos, solo tienen una sección de clases.

Santo Domingo Norte, cuenta con mayores oportunidades para los estudiantes, dándoles facilidades para la consecución de medios y herramientas que coadyuvan el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, ya que la economía de este Municipio es mucho más diversificada.

Es decir, existen marcadas diferencias contextuales entre estos Municipios, pues mientras en Santo Domingo Norte existen facilidades en donde tanto los profesores como los estudiantes pueden enriquecer y fortalecer el conocimiento, en San Juan de la Maguana estas oportunidades o facilidades escasean, por lo que se entiende que los estudiantes de estos dos Municipios no están en igualdad de condiciones, en cuanto a posibilidades para lograr una formación de calidad. Estas diferencias podrían también, estar influyendo en las dificultades que confrontan los estudiantes y sus profesores, para poder desarrollar con mayor efectividad el proceso enseñanza aprendizaje.

### **1.3. Planteamiento de la Problemática.**

En la República Dominicana existe una preocupación general por la repitencia, retraso en las promociones y las bajas calificaciones que tienen los estudiantes en el área de las matemáticas, siendo esto un denominador común en los diferentes grados de la educación básica (primaria) dominicana y, de manera especial en los grados séptimo y octavo.

Las notables deficiencias, y la referida preocupación respecto al aprendizaje de las matemáticas, han sido evidenciadas en investigaciones relacionadas con los bajos rendimientos que en el área de las matemáticas se exhiben a nivel internacional.

Las dificultades, que se han venido presentando en esta área, en el orden de la calidad y/o aprovechamiento, se manifiestan en la forma de:

- Poco interés y/o motivación por las matemáticas, en los estudiantes.
- Retraso en la aprobación y/o promoción de los grados.
- Un alto índice de repitencia, en los estudiantes.
- Dificultades para resolver problemas matemáticos, por parte de los estudiantes.
- Obtención de bajas calificaciones (bajo rendimiento) en la mayoría de los estudiantes.
- Dificultades para la aplicación de estrategias metodológicas adecuadas al proceso enseñanza aprendizaje, por parte de los profesores.

A continuación se detallan cada una de las formas o síntomas en que se manifiesta la problemática estudiada:

*Poco interés y/o motivación por las matemáticas.* La motivación ha sido definida por Lara (2011), como el establecimiento de condiciones intencionales para el establecimiento o emisión de una conducta, según este autor la motivación es importante porque actúa aumentando el nivel de esfuerzo del sujeto. De acuerdo con Rinaudo et al. (2006), los estudiantes motivados lograrán rendimientos académicos más satisfactorios, lo que redundará en desempeños profesionales de calidad y en construcción de saberes de excelencia.

*Retraso en la aprobación y/o promoción de los grados.* Para los estudiantes de séptimo y octavo grados alcanzar la aprobación del grado, y ser promovido al siguiente, es necesario obtener un mínimo 65 puntos, según establece la ordenanza 1'96. El logro de esta calificación mínima no siempre es alcanzable para un gran número de estudiantes, con lo que el estudiante queda retrasado o, lo que habitualmente se le llama ir a completivo.

De acuerdo al informe de Pruebas Nacionales (2012), los estudiantes aplazados (retrasados) Son los estudiantes que, siendo convocados, su calificación final no alcanza el puntaje requerido, es decir que su desempeño registra al menos una asignatura pendiente porque su puntaje fue inferior a 65. Según el MINERD (2011), en el año 2010 el porcentaje de aplazados fue 19%, y en 2011 de 15%. Estos datos incluyen a estudiantes de octavo grados, en el área de las matemáticas.

*Alto índice de repitencia en los estudiantes.* En la República Dominicana, un alto porcentaje de los estudiantes de nivel básico (primario), reprueban la asignatura de matemática, como se observa en los resultados obtenidos en (pruebas nacionales, 2014). Estas pruebas, fueron tomadas por 146 mil 72 estudiantes de los cuales 128 mil 990 aprobaron, equivalente al 88.31 por ciento y 17,082 no la superaron, equivalente a 11.69%, lo que se puede considerar como una considerable proporción de repitencia.

*Dificultades para resolución problemas matemáticos, por parte de los estudiantes.* Resultados de evaluaciones nacionales y otros estudios evidencian que en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de las matemáticas existen dificultades. Al respecto, las Pruebas Nacionales de nivel básico, correspondientes al año escolar 1997-1998, presentados en RELME 13, destacaron que “el área de menor dominio fue la de las matemáticas, obteniendo promedio de 46.99. Asimismo, un estudio evaluativo realizado en el segundo ciclo del Nivel Básico, ciclo al cual corresponden los grados en cuestión, obtuvo que los dominios de logros de los estudiantes fueron bajos; en el caso de la resolución de problemas fue de 46.27.

De igual modo, el Consorcio de Evaluaciones e Investigaciones Educativas (CEIE, 2006), realizó un estudio evaluativo en la República Dominicana con el objetivo de describir y explicar diferencias de aprendizaje en Matemática y Comprensión Lectora en los grados de 3ero. - 7mo. Los resultados referidos al dominio del currículo, en el área de Matemática, reflejan escaso nivel en la capacidad de dominio y abstracción de estos estudiantes.

*Obtención de bajas calificaciones (bajo rendimiento) en la mayoría de los estudiantes.* Son pocos los estudiantes que obtienen calificaciones óptimas o excelentes en el área de las matemáticas por lo que, esta área se ha convertido en los últimos tiempos en un área de estudio muy activa. En los diferentes niveles de la educación dominicana, la calificación mínima estándar para la acreditación de los grados (séptimo y octavo) es de 65 puntos (Ordenanza 1'96).

En la evaluación matemática de estos grados abundan las calificaciones que giran alrededor de esta puntuación, siendo esta la mínima para que un alumno pueda aprobar y acceder al grado superior. Esta afirmación también es compartida por Encarnación (2014), quien sostiene que los estudiantes de Nivel Básico no logran las competencias mínimas, repercutiendo esto en el siguiente nivel y, por ende, en el propio sujeto.

A manera de ejemplo, se presenta el caso de la escuela Cruz Grande, Distrito 10-01, donde los resultados de calificaciones del año escolar 2011-2012, en el acta del Distrito Educativo (2011-2012) de tres secciones de estudiantes, indican que, de un total de 133 estudiantes, 24 reprobaron matemáticas, para un porcentaje de 18% de reprobados.

En la República Dominicana, el currículo escolar ha estado haciendo énfasis en la atención en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, sin embargo, la superación de las dificultades en la resolución de estos problemas, por parte de los estudiantes ha sido poco significativa.

Históricamente, se ha podido notar un evidente fracaso en los alumnos/as en relación a la resolución de problemas matemáticos. Esto se hace evidente en las bajas calificaciones que la mayoría de los estudiantes obtiene.

*Dificultades en la aplicación de estrategias metodológicas adecuadas al proceso enseñanza aprendizaje, por parte de los profesores.* Entendiéndose, que no solo los estudiantes tienen dificultades para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, sino que, también los docentes tienen déficits en la aplicación de la enseñanza del área de las matemáticas, algunas instituciones se han enfocados en trabajar con el docente de manera tal, que este pueda realizar la práctica docente con mayor efectividad. Al respecto, la Universidad APEC, en el año 2002, creó el proyecto “Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas” con el objetivo principal de elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en los niveles Básico y Medio, precisando la necesidad de realizar un conjunto de acciones para abordar la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

En ese mismo orden, en el año 2002 se realiza RELME 16, y en el 2009 RELME 23, donde la República Dominicana, tuvo participación junto a muchos otros países, realizándose una serie: conferencias, cursos cortos, talleres, reportes de investigaciones y otras actividades, relacionadas exclusivamente con el área de matemática, y la necesidad de establecer correctivos para la mejora y/o superación de la dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de esta.

A pesar de que los métodos de enseñanza de las matemáticas han sido modificados tratando de responder a las demandas de la sociedad, no obstante estos esfuerzos, persiste, casi como una constante, el bajo rendimiento en los estudiantes, tal es la situación de los estudiantes que constituyen el blanco de esta investigación. Desde el punto de vista de este trabajo, se entiende que los factores anteriormente mencionados son los principales síntomas de la problemática estudiada y, que guardan relación con las estrategias metodológicas empleadas por los docentes.

#### **1.4. Propósito de la investigación.**

El presente estudio, tiene como propósito fundamental describir las dificultades en la resolución de problemas matemáticos, en educandos de séptimo y octavo grados, de las escuelas públicas, de los Distritos Educativos 10-01 y 02-05 en la República Dominicana, y las relaciones entre estas dificultades y las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes.

Los siguientes objetivos conducen el desarrollo de este estudio:

- 1 Indagar sobre la incidencia de las condiciones sociodemográficas de los estudiantes de séptimo y octavo grados, en las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos.
- 2 Indagar sobre la incidencia de las condiciones sociodemográficas de los docentes, en las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos, de sus estudiantes.
- 3 Determinar la percepción que tienen los estudiantes, acerca de sus dificultades para desarrollar las competencias de resolución de problemas matemáticos.
- 4 Determinar la percepción que tienen los docentes sobre las dificultades para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de sus estudiantes.

- 5 Relacionar el rendimiento de los estudiantes con las estrategias utilizadas por los docentes.
- 6 Establecer el nivel de correlación que existe entre las dificultades para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes y las estrategias utilizadas por los docentes.
- 7 Identificar la percepción que tienen los estudiantes, en cuanto a las estrategias metodológicas, que con mayor frecuencia utilizan los docentes, para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
- 8 Comparar las dificultades para la resolución de problemas matemáticos, por distritos educativos y, en relación a los medios y recursos utilizados para potenciar las estrategias docentes.

Los resultados de este estudio servirían para arrojar luz sobre el estado del aprendizaje de las matemáticas en dichos distritos, permitiendo la obtención de informaciones actualizadas, por medio de las cuales se podrán tomar decisiones futuras, tendentes a impulsar la mejora y/o superación de las dificultades para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de los grados citados.

## 1.5. Variables e Indicadores.

Objetivos, variables y los correspondientes indicadores en que se centra el trabajo para el desarrollo de este proceso de investigación.

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES
<p>1. Indagar sobre la incidencia de las condiciones sociodemográficas de los estudiantes de séptimo y octavo grados, en las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones sociodemográficas de los estudiantes.</li> <li>• Dificultades en la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<p>Edad, genero, nacionalidad, zona de procedencia, zona de residencia, tipo de vivienda, acceso a servicios básicos, acceso a servicios de las TICs, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, composición del hogar, situación laboral de los padres.</p>
<p>2. Indagar sobre la incidencia de las condiciones sociodemográficas de los docentes, en las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos, de sus estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones sociodemográficas de los profesores.</li> <li>• Dificultades en la resolución de problemas matemáticos en sus estudiantes.</li> </ul>	<p>Género, edad, nacionalidad, formación profesional, años de docencia, grado que imparte, ubicación de la escuela.</p>
<p>3. Determinar la percepción que tienen los estudiantes, acerca de sus dificultades para desarrollar las competencias de resolución de problemas matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de las dificultades para la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Actitud de los estudiantes en relación a sus dificultades para la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>– Valoración de las estrategias utilizadas por los docentes.</li> <li>– Actitud de los estudiantes frente a las matemáticas.</li> </ul>

<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p>4 Determinar la percepción que tienen los docentes sobre las dificultades para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de sus estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción que tienen los docentes sobre las dificultades de sus alumnos.</li> <li>• Actitud de los estudiantes hacia las dificultades para la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valoración de los conocimientos matemáticos de los estudiantes.</li> <li>– Apreciación de los docentes sobre las dificultades de sus alumnos, para la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>
<p>5 Relacionar el rendimiento de los estudiantes con las estrategias utilizadas por los docentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción del rendimiento de los estudiantes y su relación con las estrategias docentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nivel de rendimiento de los estudiantes.</li> <li>– Formas en que los profesores imparten la docencia.</li> <li>– Medios y Recursos utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje.</li> <li>– Apreciación que tienen los estudiantes sobre las estrategias utilizadas por los docentes.</li> </ul>
<p>6 Establecer el nivel de correlación que existe entre las dificultades para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes y las estrategias utilizadas por los docentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de las dificultades para la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Percepción de las Estrategias docentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estrategias de los profesores para impartir la docencia.</li> <li>– Medios y recursos utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje.</li> <li>– Apreciación de la calidad de la docencia impartida.</li> </ul>

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES
7 Identificar la percepción que tienen los estudiantes, en cuanto a las estrategias metodológicas, que con mayor frecuencia utilizan los docentes, para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Valoración de las estrategias docentes.</li> <li>● Influencia de las estrategias docentes en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Percepción de las estrategias que implementan los docentes para la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>– Percepción de los medios y recursos que utilizan los docentes.</li> </ul>
8 Comparar las dificultades para la resolución de problemas matemáticos, por distritos educativos y, en relación a los medios y recursos utilizados para potenciar las estrategias docentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percepciones de los docentes y los estudiantes, en relación a los medios y recursos utilizados, para facilitar las estrategias implementadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los medios y recursos, de mayor frecuencia de uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>– Apreciación de la pertinencia de los medios y recursos, utilizados para el fortalecimiento de las estrategias docentes.</li> </ul>

## 1.6. Términos Claves.

**Dificultades de Aprendizaje:** Se considera que los estudiantes tienen dificultades de aprendizaje, cuando aprenden en cantidad y calidad inferior a lo esperado. Tomando como fundamento las investigaciones anteriormente presentadas, se puede entender que los educandos objeto de este proceso investigativo, tienen dificultades en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos.

**Características Sociodemográficas:** Son el conjunto de condiciones biológicas, socioeconómicas y culturales que están presente en una población. En este trabajo se asumen las siguientes: Edad, sexo, zona de residencia, servicios que poseen en la vivienda, medios y recursos que poseen, grado escolar alcanzado por los padres.

**Rendimiento Escolar:** Partiendo del planteamiento formulado por Jiménez (2000), el rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”. El mismo, puede ser influido, tanto por factores internos como externos.

Entre los diferentes factores, con los que suelen correlacionárseles, están los siguientes: Nivel de inteligencia, motivación, capacidad, esfuerzo, contexto del estudiante, factor intelectual y, en mayor proporción las calificaciones. En tanto que, en este estudio se destaca la relación entre estrategias de enseñanzas utilizadas por los docentes y el rendimiento escolar o académico de los estudiantes.

**Resolución de Problemas Matemáticos:** Un problema implica considerar situaciones que demandan reflexión, investigación y para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de solución que no conduce precisamente a una respuesta rápida. Según lo establece Gaulin (2001), son situaciones donde hay que reflexionar, buscar, investigar, pensar mucho para encontrar una respuesta o solución.

Según Ferrer, citado por Podall y Comellas (1996), un problema es una situación para la que el individuo no tiene respuesta inmediata ni dispone de algoritmo para resolverla. Según plantean estos autores, un problema independientemente del enfoque, tiene las siguientes características: 1-datos, 2- objetivos y 3-obstáculos.

**Estrategias Docentes:** En el currículo dominicano (SEE, 2001), se plantea que la construcción de conocimientos se realiza por medio del desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos, permitiendo a los estudiantes, entender como se conoce y se aprende. Por tal razón, se hace necesario que los docentes del área de las matemáticas, hagan uso de estrategias de enseñanza- aprendizaje que provoque en sus alumnos la construcción de los conocimientos matemáticos. En ese sentido, Podall y Comellas (1996), sostienen que una estrategia es una técnica general para resolver una situación.

En ese mismo orden, la SEE (2006) plantea que las estrategias se refieren a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza para contribuir con un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad, la conciencia y las competencias para actuar socialmente.

Las estrategias empleadas por los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, han de estar acorde con los principios del aprendizaje matemático, deberán dinamizar las clases, combatir el temor que sienten los estudiantes, para resolver operaciones matemáticas, involucrándolos en su propio aprendizaje.

¡Es que las matemáticas no se aprenden pasivamente, sino activamente! Por lo tanto, el docente ha de reaprender estrategias que promuevan el desarrollo de la competencia matemática de sus alumnos/as, es decir, que sus alumnos/as aprendan a conocer y a hacer matemática. En este trabajo, se considera que las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes, pueden favorecer o no la aprehensión del conocimiento de los alumnos.

**Competencias Matemáticas:** De acuerdo OCDE (2003), las competencias se conceptualizan como la capacidad de los alumnos para analizar, razonar y comunicarse eficazmente cuando formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en diversas situaciones, incluyendo conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, probabilísticos y de cualquier otro tipo.

Según este organismo, la organización del dominio competencias matemáticas, comprende tres ejes principales: Las situaciones o contextos en que se ubican los problemas, el contenido matemático que se requiere para resolver problemas organizados de acuerdo a ciertas nociones clave, y las competencias que deben ser aplicadas para conectar el mundo real en el que se generen los problemas con las matemáticas.

### **1.7. Alcance y Límite de la Investigación.**

Este trabajo se realiza con profesores y estudiantes de escuelas públicas correspondientes a los Distritos Educativos 10-01 y 02-05 (Municipios Santo Domingo Norte y San Juan de la Maguana) de la República Dominicana (Anexo 5)

El estudio utiliza una muestra de estudiantes y profesores de ambas poblaciones, con la intención de tener una mayor amplitud en las informaciones de la temática en cuestión; ya que existe diferencia en cuanto a la posición geográfica, y el nivel de desarrollo económico de estos dos Municipios y, por consiguiente, en estos Distritos Educativos. El mismo se lleva a cabo en el año lectivo 2014-2015. En este, se correlacionan las dificultades que tienen los estudiantes de séptimo y octavo grados en la resolución de problemas matemáticos con las estrategias metodológicas que utilizan los docentes, se enfoca dichas dificultades en relación a la categoría de números y operaciones.

### **1.8. Importancia de la investigación.**

Teniendo en cuenta lo imprescindibles que son las matemáticas para el desenvolvimiento de la vida cotidiana e intelectual de cualquier ser humano y los resultados de los múltiples estudios realizados, se ha considerado, que una investigación que arroje informaciones actualizadas sobre cómo se está realizando la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la misma, es de gran importancia y conveniencia a la vez. En este trabajo se establece las dificultades que tienen los estudiantes de séptimo y octavo grados para la resolución de operaciones (problemas matemáticos), como también, se correlacionan estas dificultades con las estrategias de enseñanzas aplicadas por los docentes, al tiempo de buscar alternativas para impulsar la mejora progresiva del déficit que pueda ser evidenciado en los actores principales.

Basándome en los razonamientos anteriormente expuestos, se hace necesario el estudio a fondo de variables que de una manera u otra, ejercen influencias en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas, a fin de poder desarrollar

metodologías y estrategias de trabajo que promuevan el aprendizaje significativo de nuestra población estudiantil.

Asimismo, en busca de disminuir el déficit educativo del área de las matemáticas; se han planteado reformas curriculares que implican cambios metodológicos las cuales siempre terminan estableciendo cambios metodológicos. Sin embargo, estas reformas, de manera sucesivas, en la mayoría de los casos han terminado siendo poco exitosas, pues las metodologías, casi siempre, continúan siendo esencialmente las mismas. En el caso de las Matemáticas, los resultados obtenidos por los estudiantes cada día son menos satisfactorios.

Las estadísticas del Ministerio de Educación MINERD, evidencian la secuencia de bajas calificaciones, en diferentes centros educativos que imparten matemáticas.

Además de lo anterior, con este estudio, se reflexiona sobre la manera en la que se está enseñando el área las matemáticas y cuál sería la forma más adecuada de hacerlo. De igual manera, se compara la percepción que tienen los estudiantes con la percepción de sus docentes, acerca de las dificultades en la resolución de problemas matemáticos; según lo que expresan ambos grupos de actores (Profesores y alumnos), ya que en el mismo ambos señalan su percepción sobre el fenómeno estudiado. Y, al mismo tiempo se indican pautas para la superación y/o mejora de las dificultades y/o debilidades encontradas, en unos y otros.

## **1.9. Estructura, Reformas e Innovaciones en la Educación Dominicana.**

En la República Dominicana, la estructura establecida para el nivel básico (primario), a partir del Plan Decenal de Educación (1992-2002), está distribuida en dos ciclos: el primero abarca desde el primer grado hasta el cuarto, y el segundo ciclo desde el quinto hasta el octavo (Ley de educación 66'97); en este nivel están los alumnos de 6 a 14 años. En el segundo ciclo de este nivel se ubican los grados considerados para la realización de esta investigación (séptimo y octavo).

Como parte de la reestructuración y actualización del Sistema Educativo de la República Dominicana, se plantea una nueva distribución de nivel básico, según las Bases de la Revisión y Actualización Curricular (2013), estará constituido por seis grados, es decir, se reducirá en dos grados, en los próximos años.

Como se señala en el párrafo anterior, la educación dominicana está experimentando un arduo proceso de cambios e innovaciones. En la actualidad, el Sistema Educativo se encuentra inmerso en dar cumplimiento a lo establecido en el pacto (2014-2030), para la reforma de la educación en la Rep. Dom. En éste, se ha contemplado, a partir del año 2014 y hasta el 2030, implementar profundos cambios en los diferentes niveles de la Educación Dominicana, pero fundamentalmente, en el nivel básico.

En el mismo, se reafirma que la educación es un derecho fundamental, como corresponsabilidad del Estado, la familia y de las personas, además de lo establecido en el artículo 63 de la constitución de la República Dominicana (2010).

*“Toda persona tiene derecho a una educación de integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. En consecuencia: la educación tiene por objeto la formación integral del ser humano a lo largo de toda su vida y debe orientarse hacia el desarrollo de su potencial creativo y de sus valores éticos. Busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura” (Pág.38).*

Según lo planteado anteriormente, la pertinencia de la educación en todos sus niveles, descansa en aquellos contenidos curriculares capaces de dotar a las personas de las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual, de construir ciudadanía plena para convivir en sociedad y de atender las necesidades del desarrollo social, económico, científico y cultural del país; de lo cual se puede deducir que, la formación matemática, en este sentido, representa una parte de vital importancia, a la cual hay que prestar atención, además de hacer corresponder, de la mejor manera posible: la enseñanza con el aprendizaje de la misma. Además:

*“La calidad profesional, la fortaleza moral, la dignificación y la entrega de los educadores juegan un rol clave en la calidad de la educación. Por lo tanto, la formación profesional y pedagógica, inicial y continuada de los docentes es fundamental para transformar el desempeño y la calidad de la educación dominicana” (Pacto Nacional 2014-2030, p. 5)*

Asimismo, como parte de la reforma implementada en el Sistema Educativo Dominicano, y con la intención de establecer mejora en el mismo, ha sido aprobada una nueva distribución del tiempo en el horario escolar, tanto del Nivel primario, como en el secundario. La misma consiste en una ampliación del tiempo de ejecución de la docencia, a lo que se le ha dado el nombre de: Jornada Escolar Extendida. A partir de su aplicación, el tiempo de docencia diaria es de 8 horas.

*“La Jornada Escolar Extendida, constituye la apuesta de la Rep. Dom. Para avanzar con equidad y calidad. El compromiso de este programa, además de ampliar la jornada escolar a 8 horas, consiste en tratar de garantizar una enseñanza y unos aprendizajes de mayor calidad, con una organización curricular actualizada y contextualizada. Este programa inició su ejecución en 97 centros educativos, en el año lectivo 2012-2013, con la pretensión de sumar unos 300 centros al año siguiente.*

*Para el año 2016 se espera que el 80% o más de los estudiantes de los niveles educativos: Primario y secundario, estén inmersos en el programa de Jornada Escolar Extendida.*

*Con la ejecución de este programa se espera una mejora considerable en la calidad de las diferentes áreas del currículo de la educación dominicana, de manera especial el área de las matemáticas”. (PJE, 2013, p. 8 y 9)*

Con la implementación gradual de este y otros compromisos asumidos por el país, a través del Pacto Nacional ( 2014-2030), se tiene la esperanza de que se pueda superar, en gran manera el déficit en la calidad de los aprendizajes, y muy especialmente en el área considerada en este trabajo investigativo.

Finalmente, en esta parte se puede entender claramente la magnitud de la problemática estudiada, se puede notar el seguimiento que, a nivel nacional e internacional se ha estado dando a la misma, así como, los esfuerzos que mediante la implementación de cambios y transformaciones a lo interno del Sistema Educativo Dominicano se están realizando en pro de la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje, incluyendo el de las matemáticas.

## **CAPITULO II. REVISIÓN DE LITERATURA**

En este capítulo se examinan teorías y resultados de investigaciones que guardan una estrecha relación con las variables de interés en esta investigación. Se hace acopio de las aportaciones teóricas referentes a la temática de estudio, hechas por autores de reconocidas autoridad en los contenidos o variables en los que se centraliza el desarrollo teórico de este trabajo.

A continuación se presentan diferentes perspectivas de la resolución de problemas, dificultades para la resolución de estos, así como las estrategias que se utilizan para desarrollar las competencias que se requieren en este sentido.

### **2.1. Resolución de Problemas Matemáticos.**

El aprendizaje matemático es un proceso complejo, en el cual, se plantea la intervención de múltiples factores. De acuerdo a Lara (2011), un elemento a tomar en cuenta en el aprendizaje matemático es que el mismo es un proceso secuencial, en el cual, las bases establecidas determinan adquisiciones posteriores. La determinación de los factores que intervienen en el aprendizaje matemático, históricamente ha exigido mucha sistematicidad y conocimiento. Al respecto, Callejo (2000) plantea que en el proceso de resolución de problemas se distingue una serie de etapas que ayudan a encontrar la solución, como las que se mencionan a continuación:

- Identificar el problema.
- Que la situación problemática pueda dar origen a una discusión para formular un problema, de manera que se pueda abordar matemáticamente.
- Buscar varias alternativas para hallar la solución.
- Seleccionar una de las alternativas y llevarla adelante.
- Revisar el proceso.

Mientras que Brown y Burton (1978) citados por Toboso (2004), entienden que los procesos internos que surgen en la mente, los cuales facilitan la resolución de problemas matemáticos, se concretizan en destrezas metacognitivas, como las siguientes:

- Identificar el problema.
- Predecir los límites y posibilidades para su resolución.
- Tener conciencia de las estrategias apropiadas.
- Planificar el uso de estas estrategias.
- Dirigir y supervisar su uso.
- Evaluar la eficacia de aplicación.

Es evidente, el alto nivel de coincidencia entre las consideraciones de los autores antes citados, en relación a que, en la resolución de problemas matemáticos se distingue la participación de componentes y/o factores, los cuales se plantean como ineludibles en los procesos de resolución de problemas, aunque, estos parámetros o componentes parecen no ser tomados en cuenta por los docentes, que son los que tienen la responsabilidad de facilitar el que sus alumnos puedan apoderarse de las competencias matemáticas necesarias para el buen desenvolvimiento en su vida profesional y cotidiana.

Al parecer, estos planteamientos han sido poco comprendidos y asumidos por los docentes que trabajan esta área de conocimiento, y que tienen la responsabilidad de hacer desarrollar las competencias de sus alumnos. Según lo establece González (2003), un problema es una situación desconocida a la cual hay que darle solución partiendo de los datos aportados por el mismo.

Al respecto, Podall y Comellas (1996), establecen que, difícilmente se pueden aprender los problemas de matemáticas sin pasión y sin lucha. Al respecto, Reyes (2000) sostiene que en los estudiantes entre el séptimo y el noveno grados se puede notar un bajo interés en la asignatura de matemática, ya que tienen dificultad en establecer relaciones entre un problema propuesto y la incógnita a resolver, destacándose la escasa capacidad de raciocinio que poseen.

Desde ese punto de vista, se entiende que las dificultades o falta de capacidad para la resolución de problemas u operaciones matemáticas termina causando desinterés o desmotivación en los estudiantes.

De igual modo, Mayer (1986), citado por Podall y Comellas (1996) plantean que, para resolver un problema matemático se necesitan cinco tipos de conocimientos: conocimiento lingüístico, conocimiento semántico, conocimiento esquemático, conocimiento operativo y conocimiento estratégico. De igual modo, Ferrer (1983) citado por estos mismos autores, establece que, un problema es una situación para la que el sujeto no tiene respuesta inmediata ni dispone de un algoritmo conocido para resolverlo.

Por su parte, Gaulin (2001), lo plantea como situaciones donde hay que reflexionar, buscar, investigar, pensar mucho para encontrar una respuesta o solución. Un problema implica considerar situaciones que demandan reflexión, investigación y para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de solución que no conduce precisamente a una respuesta rápida e inmediata.

Por otro lado, Shoenfeld (1987) citado por Toboso (2004) en su tesis doctoral, sustenta que las dificultades en la resolución de problemas matemáticos residen en la enseñanza de estrategias generales, descuidando las estrategias concretas de dirección sobre el cuándo y el cómo aplicarlas.

Asimismo, el MEC (1989) establece “La resolución de problemas dentro del currículo de Matemáticas es un contenido prioritario, porque es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenido y da sentido aplicativo al área”.

En tanto que, Reyes (2000) afirma que resolver un problema es un acto reflexivo que requiere de atención y concentración mental para que los estudiantes apliquen niveles de razonamiento. De esta manera llegan a comprender las relaciones que se dan en las informaciones presentadas en el problema y las incorporan como conocimiento.

De acuerdo a González (2003), la resolución de problemas es una forma de desarrollo de la creatividad, porque quien aprende debe buscar diferentes maneras para hallar la solución.

De esta forma pone en juego estrategias creativas a partir de procesos de reflexión para encontrar la solución. De igual modo, Gómez (2000) entiende que es necesario enseñar a los alumnos:

*“A concretar el problema que se quiere resolver, como valorar todos los elementos que intervienen, como valorar una suposición o hipótesis, como trabajar para encontrar suficientes datos, que le permitan confirmar su hipótesis y como llegar a conclusiones”.*

Al respecto sobre la resolución de problemas, Polya (1989) consideraba cuatro fases: (a) comprensión del problema, (b) concebir un plan, (c) ejecución del plan, d) visión retrospectiva.

En relación a la educación matemática, el NCTM (1989) citado por Noda (2000) en su tesis doctoral, plantea lo siguiente:

*“Ser capaces de resolver problemas matemáticos, es esencial, para desarrollar en todos los ciudadanos la capacidad de resolver problemas si se quiere que sean ciudadanos productivos. Para desarrollar dicha capacidad, los estudiantes tienen que trabajar sobre problemas que pueden tardar horas, días e incluso semanas en resolverse. Aunque algunos pueden ser ejercicios relativamente simples que puedan solucionarse independientemente, otros deberían implicar trabajo en grupos pequeños o una clase entera trabajando en conjunto” (p, 12 y 13)*

Por su parte, Puig y Cerdán (1988), establecen para la resolución de problemas aritméticos escolares: lectura, comprensión, traducción, cálculo, solución y revisión, notándose la existencia de algunos niveles de coincidencia en la propuesta metodológica de estos dos autores.

En relación a lo anterior, Vadillo y Klingler (2004) afirman: “la acción de aprender matemática debe estar encaminada a aprovechar las complejas relaciones entre el objeto de estudio, el sujeto que enseña, los medios que utiliza y los contextos que inciden en la educación matemática”.

Así, a pesar de que actualmente se reconoce, de modo unánime, que resolver problemas es un objetivo prioritario en las Matemáticas escolares, muchos estudiantes siguen experimentando grandes dificultades al intentar resolver problemas tan sencillos como los aritméticos.

Cuando se aprende Matemática, Villa y Callejo (2004), lo plantean como “la capacidad del individuo a la hora de identificar, comprender, establecer juicio con fundamento acerca del papel que juegan las matemáticas como elemento necesario para la vida actual y futura de ese individuo como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar”.

En ese sentido, el programa de matemática para séptimo grado del currículo dominicano (SEE, 2009), propone que los estudiantes adquieran los dominios numéricos referidos a los números enteros, números racionales, unidades de medidas (masa, tiempo y temperatura), escritura estándar de números grandes y pequeños en notación científica, construcciones geométricas con regla, transportador y compás, geometría de coordenadas, entre otros contenidos.

En tanto que, para el octavo grado se propone la adquisición de dominios de los contenidos, como: los números racionales, irracionales y reales, ecuaciones de primer grado, geometría de coordenadas, transformaciones geométricas, embaldosados y sus aplicaciones, entre otros contenidos.

En ambos grados se describe el significado, estructura y propiedades, las operaciones de suma, resta, multiplicación, división, exponenciación y radicación en los conjuntos numéricos citados; así como la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas. Se evidencia que aunque existe cierta similitud en algunos contenidos, existen diferencias en gran parte de los temas a tratar en un grado y otro, además de evidenciarse que en el octavo grado hay temas que tienen mayor nivel de complejidad, con relación al grado inmediato anterior (séptimo grado).

Esto sugiere que la educación matemática se adecúa al desarrollo de los/as estudiantes, siguiendo las pautas que desde la Psicología Evolutiva se ofrecen respecto al número y, sobre el desarrollo de las cantidades y al desarrollo óptimo del alumno. Desde este punto de vista, la enseñanza matemática debe satisfacer las necesidades individuales en las diferentes etapas de su preparación, considerando sus experiencias previas, el estilo de aprendizaje y las habilidades cognitivas.

Los problemas matemáticos han sido clasificados por Polya (1989),: en “problemas de encontrar” y “problemas de probar”. En un problema de encontrar hay incógnita, datos y condición (el propósito es descubrir la incógnita) y en un problema de probar hay hipótesis y conclusiones (el propósito es mostrar la veracidad o no de alguna afirmación).

Se destaca además, que existe una clara distinción entre el problema de encontrar y el problema de probar, sin embargo, durante el proceso de resolución, uno de ellos puede transformarse en uno del otro tipo.

### **2.1.2. Dificultades en la Resolución de Problemas Matemáticos.**

Existen diferentes términos para referirse a las dificultades matemáticas, algunas de las denominaciones con la que suele nombrarse frecuentemente, son las siguientes: Problemas de aprendizaje en matemáticas, trastornos aritméticos, trastornos de matemáticas, entre otros.

Cuando se habla de dificultades en el aprendizaje matemático, se trata de dificultades significativas en el desarrollo de las habilidades relacionadas con las matemáticas.

Aunque han sido clasificadas de diferentes formas, en este trabajo no se señala de manera particular ninguna dificultad, Sino más bien, se relacionan, en sentido general, esas dificultades con las estrategias que se utilizan para guiar y/o facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje de esta área educativa.

La forma de enseñar matemáticas ha generado el resultado opuesto al deseado, puesto que, en vez de despertar interés, ha provocado una aversión considerable y duradera hacia los números. De acuerdo a Andradas (2000) citado por Martínez Padrón (2005) entiende que, el nivel de aprendizaje matemático de los estudiantes es cada vez más bajo. Para aprender significativamente, según Palacios C. y Zambrano E. (1993), el individuo debe tratar de relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos y proposiciones relevantes que ya conoce.

De acuerdo a Noda (2000), una de las dificultades que experimentan los alumnos en la resolución de problemas escolares, en los que toda la información necesaria para obtener una meta pedida viene dada en el enunciado del problema y donde el fin fundamental de la resolución es la elección de una operación y su ejecución, está relacionada con la no comprensión del enunciado del mismo y con una falta de capacidad para razonar en un problema concreto.

Se ha considerado que, posiblemente sea la condición abstracta del número la que genere en gran manera el déficit que existe en la obtención del conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

Es preciso decir, que existe una inversión en la enseñanza de las operaciones matemáticas. Los docentes, en la mayoría de los casos inician con las fórmulas y los cálculos, antes de permitir que los estudiantes se hayan apoderado conceptualmente de las ideas que les ayudarán a poder ejecutar estas operaciones.

En ese sentido, Martínez (2008) sostiene dos conclusiones: En primer lugar que, las prácticas escolares actuales de cálculo, no solamente no potencian las destrezas y capacidades que los alumnos traen antes de empezar su trabajo escolar, sino que las anulan y empobrecen de una manera muy notable.

En segundo lugar que, el aprendizaje de las instrucciones del funcionamiento del sistema de numeración y de los algoritmos clásicos está tan ligado a una única disposición o configuración que no funciona cuando se le separa o se le hace operar fuera de ese contexto.

Así, a pesar de que actualmente se reconoce, de modo unánime, que resolver problemas es un objetivo prioritario en las Matemáticas escolares, muchos estudiantes siguen experimentando grandes dificultades al intentar resolver problemas tan sencillos como los aritméticos.

## **2.2. Desarrollo de Competencias y el proceso de Enseñanza - Aprendizaje de las Matemáticas.**

El desarrollo científico y de las nuevas tecnologías, los cambios producidos en los procesos tecnológicos y financieros y la aparición de nuevos problemas sociales y culturales a nivel mundial, obligaron a repensar el proceso educativo. De aquí surgen las competencias educativas, las cuales se basan tanto en la economía como en la administración e intentan aproximar la educación a estas disciplinas, en un intento por crear mejores destrezas para que los individuos participen de la actividad productiva.

En sentido general, el término competencia fue aplicado por primera vez por McClellan en el año 1968 según, lo plantean García y Poblete (2003), quien investigó sobre variables que llevan a un buen desempeño en el trabajo de las personas; por medio de su investigación cuestionan el criterio de cualificación en la formación profesional, estableciéndose el concepto de competencia como: conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas que garantizan un desempeño eficaz.

Asimismo, Marín (2003) citado por Encarnación (2014), plantea que un modelo educativo que se fundamente en la teoría de la educación basada en competencias, debe enfatizar el desarrollo constructivo de habilidades, conocimientos y actitudes que permitan a los estudiantes insertarse adecuadamente en la estructura laboral y adaptarse a los cambios y reclamos sociales.

De acuerdo, a Flórez Ochoa citado por Ortiz (2000):

*“La educación fundamento de la sociedad debe asegurar en síntesis, la formación de ciudadanos competentes para el trabajo y para la vida social, asegurando el reconocimiento de la diversidad cultural, el respeto por las diferencias, el estudio y comprensión de las culturas, cuya convivencia, protección y mutuo enriquecimiento multiplican las posibilidades de la sociedad, debe formar en las competencias requeridas para la tarea colectiva de construcción social.*

*La contrastación cultural debe ser tenida en cuenta y comprendida para aprovechar su riqueza y sortear sus peligros. Esto exige capacidad del docente para interpretar situaciones problemáticas y aprovechar el potencial formativa”. (pág.23).*

Según lo plantea Moquete (2000), el término competencia se define, como: la capacidad para conocer, hacer, e interactuar en contextos diversos.

Al respecto, Posner (2000) establece:

*“La competencia se entiende como un conjunto integrado de conocimientos, capacidades, representaciones y comportamientos movilizados para resolver problemas profesionales. Ha de identificar aquello que necesita cualquier individuo para dar respuesta. Pero, ser competente afirma este autor no tiene nada que ver con la adquisición de conocimientos teóricos, de métodos, estrategias y procedimientos rutinarios para el desempeño de una tarea o función” (p.15)*

En ese sentido, Castillo (2005) entiende que ser competente es un adjetivo que implica, que se tiene un desempeño de calidad. Este autor establece que, cuando se es competente se valoran las capacidades humanas integrales puestas en práctica en una situación específica. Según lo planteado por este autor, una competencia posee los siguientes componentes: Conocimientos, habilidades, comunicación y motivación.

Asimismo, el proyecto DeSeCo citado por Martínez (2008), define competencia como:

*“La capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de formas adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.*

Según esta concepción la competencia presenta tres rasgos diferenciales:

- “Un saber hacer aplicado,
- Es susceptible de adecuación a una diversidad de contextos,
- Tiene carácter integrador, abarcando conocimientos, procedimientos y actitudes”.(pags. 22 y 23)

Por su parte, en el informe Delors (1996), se propone que en los sistemas escolares se contemplen formas de aprendizaje que vayan más allá de la mera adquisición de conocimientos, de forma que guarden mayor relación con el desenvolvimiento personal y profesional de los individuos, recomendando cuatro importantes competencias básicas, estas son:

- Aprender a aprender, pues desde esta competencia se considera que los estudiantes pueden aprender por sí mismos. Esto supone que los estudiantes tendrán que practicar más tiempo (autoeducación) que el que se pasa en la escuela.
- Aprender a hacer, pues el alumno debe ser útil a la sociedad, debe aprender a desempeñarse productivamente, para sí y para los demás.
- Aprender a ser, ser una persona equilibrada, dueña de sí misma, con identidad propia. Una persona que pueda situarse ante la vida, dándole sentido y desempeñando un papel positivo.
- Aprender a convivir, se hace necesario aprender a vivir con los demás, pues se vive con muchos otros, y se comparte con personas que tienen otras concepciones del mundo.

Lo que se plantea, desde este punto de vista, de enfoque de educación basado en el desarrollo de competencias es un aprendizaje que va más allá de la escuela, un aprendizaje que refleje dentro y fuera de la escuela lo se ha aprendido. Ya que es necesario desarrollar formas de aprendizaje que vayan más allá, y que guarden mayor relación con el desenvolvimiento personal, profesional y social de los alumnos.

Por su parte, Perrenoud (2004), entiende que existen diez grandes familias de competencias, las cuales, son consideradas prioritarias porque son coherentes con el nuevo papel de los profesores y la evolución de la formación continua, las competencias señaladas por este autor son:

- Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
- Gestionar la progresión de los aprendizajes.
- Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.
- Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.
- Trabajar en equipo.
- Participar en la gestión de la escuela.
- Informar e implicar a los padres.
- Utilizar las nuevas tecnologías.
- Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.
- Organizar la propia formación continua.

Desde esta óptica, para que el estudiante pueda desarrollar sus competencias de manera adecuada, según lo expresado por este autor, esto dependerá en gran medida de las competencias que posea el docente, para manejarse con efectividad en el proceso de construcción de los conocimientos de sus alumnos.

Por otro lado, y de acuerdo a las bases de la revisión y actualización curricular de la Republica Dominicana (2014), se plantea que las competencias tienen la finalidad de contribuir con la realización personal y el mejoramiento de la calidad de vida.

Aunque las competencias a desarrollar en este currículo han sido clasificadas en: fundamentales, específicas y laborales-profesionales, se hace énfasis en el desarrollo de las competencias fundamentales.

Estas competencias son:

1. Competencia ética y ciudadana.
2. Competencia comunicativa.
3. Competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico
4. Competencia de resolución de problemas
5. Competencia científica y tecnológica
6. Competencia ambiental y de salud
7. Competencia de desarrollo personal y espiritual.

Estas competencias permean los distintos niveles de este currículo, mediante la transversalidad que les caracterizan, describiendo las capacidades necesarias para la realización de las individualidades. Es notoria la importancia que reviste la competencia de resolución de problemas en la educación dominicana. En el caso particular de la resolución de problemas matemáticos, regularmente ser competente se vincula a un componente práctico, ser capaz de hacer, saber cuándo, cómo y por qué utilizar determinados conocimientos o instrumentos.

En ese orden, el concepto de competencia en el proyecto PISA/OCDE (2003) hace énfasis en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal. Estas tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso. Desde esa perspectiva se asume las competencias detalladas a continuación: Pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, utilizar el lenguaje formal y técnico y las operaciones y el uso de herramientas y recursos.

Según se plantea en este proyecto, la competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que juegan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y alcanzar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

De igual modo, Martínez (2008), establece que se posee competencia matemática cuando:

- *Se sabe una cosa, pero además se sabe aplicar. Es decir, se conoce la forma de emplear este conocimiento en la vida real, en situaciones concretas que nos afectan.*
- *Sus conceptos formales se aplican a diferentes contextos, no solamente aquel en el se han ensayado o practicado.*
- *Su lenguaje, sus métodos y sus procedimientos nos permiten integrar saberes distintos, organizar realidades complejas, aportar una base lógica y predecible a apariencias confusas.*

- *Somos capaces de obtener, por medio de su empleo resultados de alto valor personal y social. Cuando se dispone de la herramienta que permite descubrir cuál es la mejor alternativa o solución.*
- *Se entiende lo que se hace, y se conoce su fundamento. Con esta base se puede aprender por sí mismo sin necesidad de ayuda externa. (P.12).*

En ese sentido, la OCDE (2003) establece, que el dominio de las competencias matemáticas, comprende tres ejes principales:

- Las situaciones o contextos en que se ubican los problemas.
- El contenido matemático que se requiere para resolver problemas organizados de acuerdo a ciertas nociones claves.
- Las competencias que deben ser aplicadas para conectar el mundo real en el que se generen los problemas con las matemáticas y así resolver los problemas matemáticos.

Al respecto, Castillo (2005), considera que un enfoque de educación basado en el desarrollo de competencias debe asumir las siguientes pautas:

- *“Partir de una situación problema que genere necesidad de aprendizaje en los estudiantes.*
- *Identificar los contenidos que los estudiantes ya conocen y los nuevos que requieren para afrontar la situación- problema.*
- *Desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje como acción que complemente las capacidades y ponga al estudiante en condición para actuar con éxito en la situación problema.*
- *Evaluar el desempeño de cada estudiante en la situación-problema.*
- *Retroalimentar a cada estudiante hasta que se desempeñe con éxito en la situación-problema”.* (págs.33 y 34)

Desde este punto de vista, el punto de partida de la docencia debe ser la situación-problema, ejerciendo los contenidos la función de mediadores. Lo que requiere de una mayor y mejor planificación por parte del docente.

Ser matemáticamente competente es relevante, debe ser tenido en cuenta por el maestro; quien debe planificar el contenido matemático con unos objetivos en mente y, también debe interpretar las producciones de sus alumnos, lo que le permitirá poder hacer inferencias sobre el conocimiento obtenido. El maestro debe ser explícito en lo que va a considerar como competencias matemáticas de sus alumnos.

En ese sentido, en IDEICE (2013), se plantea que es a través de las competencias de innovación que el docente puede lograr el desarrollo de acciones que mejoren sus prácticas.

Es decir, si se quiere tener alumnos/as competentes, los maestros/as han de ser competentes.

Las dimensiones que indican ser “matemáticamente competentes”, según Llinares, citado por Chamorro, M., et al (2003) son las siguientes:

- a) Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas,
- b) Desarrollo de destrezas procedimentales de carácter general y, en particular las que permiten realizar los procesos de construcción,
- c) Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas,
- d) Capacidades de resolver y explicar matemáticamente,
- e) Actitudes positivas en el alumno en relación con sus propias capacidades matemáticas.

Todo conocer se traduce en un saber, entonces, es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para la sociedad.

En ese mismo orden, en la Republica Dominicana, mediante el Pacto Nacional para la Reforma de la Educación 2014-2030 se reafirma la intención de dar continuidad al desarrollo de competencias en las distintas áreas del saber, cuyo planteamiento consiste en desarrollar en los estudiantes de los diferentes niveles, subsistemas y subsectores, las competencias para el dominio del pensamiento matemático, crítico y creativo; la capacidad para resolver problemas y tomar decisiones, entre otros elementos. Pudiéndose notar que en el mismo se evidencia cierta preocupación por el área temática de esta investigación.

En cuanto al pensamiento matemático, este es conceptualizado por Sánchez y Fernández (2005), como un proceso mediante el cual es posible aumentar el entendimiento de aquello que rodea al sujeto en un contexto de aprendizaje. En este orden de ideas, es preciso que el entorno y las experiencias del sujeto faciliten en el mismo, situaciones que le lleven a claros procesos de pensamientos.

De lo anterior, se infiere la necesidad de que el maestro/a de matemática utilice estrategias que se fundamenten en el acto de pensar, que permitan que el alumno por medio del pensamiento reflexivo se apodere de los conocimientos que les ayudarán a tener un mejor desempeño en su vida profesional y social.

Los alumnos piensan matemáticamente y desarrollan el pensamiento matemático cuando son involucrados en la resolución de problemas por medio del desarrollo de habilidades, destrezas, experiencias y los conocimientos previos que poseen. De acuerdo a Podall y Comellas (1996), el primer objetivo de la enseñanza de la matemática ha de ser el de desarrollar la capacidad de pensar ya que, para resolver cualquier situación debe haber una gran participación mental.

### **2.3. Percepción, creencia y actitud: Su relación con la enseñanza y el aprendizaje matemático.**

Estos factores han sido considerados como altamente influyentes en el proceso de enseñar y aprender, se ha entendido que tanto el que enseña como el que aprende puede ser influido, al menos de un de estos factores.

De acuerdo a Martínez Padrón (2005) cuando se enseña, se aprende o se evalúa un aprendizaje matemático en un determinado contexto de allí emergen variadas y complejas relaciones que se dan en los estudiantes, su docente y el saber matemático enseñado. En lo adelante se estarán tratando cada uno en particular, y en relación con la enseñanza y el aprendizaje matemático.

Percepción: se entiende por percepción, el proceso mediante el cual, el individuo registra todo lo que está a su alrededor o en interacción con él, en forma tal que le significa algo.

Esta involucra: los valores, las tradiciones, los estereotipos, las vivencias y los conocimientos, que se tienen sobre determinados aspectos o fenómenos de la vida. Es conceptualizada por Mejía et al (2009), como la interpretación que hace el cerebro de los datos sensoriales en base a las experiencias previas del sujeto.

Actitud: Es una forma de estar con relación a algo o alguien. Es definida como una predisposición positiva o negativa determinante de las intenciones personales e influyentes en el comportamiento. De acuerdo a Gómez-Chacón (2000) citada por Gil (2005), las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas se ponen de manifiesto en la forma en que se acercan a la tarea (con confianza, deseo de explorar caminos alternativos, perseverancia o interés) y en la tendencia que demuestran al reflejar sus propias ideas. Estas, estarán determinadas por las características personales del alumno, relacionadas con su autoimagen académica y la motivación de logros, condicionando su posición hacia determinadas materias curriculares.

En opinión de Martínez Padrón (2005) lo que se piensa sobre la naturaleza de la matemática, la manera de usarla, cómo enseñarla, cómo y para qué se aprende, cómo se evalúa y cuánto es útil para la sociedad está ligado a una serie de factores del dominio afectivo, tales como concepciones, creencias, motivaciones, convicciones, opiniones sentimientos, emociones y actitudes que tienen los estudiantes y los docentes hacia esta ciencia o a hacia los procesos ya señalados.

De acuerdo a este autor, hay factores del dominio afectivo (la actitud es uno) que son capaces de generar satisfacción frustración, alegría, gusto, repugnancia, apego incertidumbre, miedo, desanimo, resistencia o preocupación en quienes protagonizan las clases de matemáticas repercuten en su aprendizaje.

De acuerdo a Gómez Chacón (1997) citada en Gil et al (2005), el estudiante, al aprender matemática, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas: problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, y otros, que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa.

Esta reacción está condicionada por sus creencias de sí mismo y acerca de las matemáticas.

Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndole la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la situación emocional (satisfacción, frustración,...) puede ser automatizada, y se solidifica en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación.

De lo anterior se puede entender, que no existe proceso de enseñanza aprendizaje que esté al margen de este componente del dominio afectivo. No es posible que los profesores y los estudiantes ejerzan su labor de aula sin ser influido su actitud, sea esta positiva o negativa.

Creencias: Estas conducen al individuo actuar de una manera específica. Para Villoro (2004) citado por Chaves, E.; Castillo, S.; Gamboa, A. (2008) el “creer” corresponde a un sentimiento o cualidad que ocurre en la mente de una persona, al cual solo ella tiene acceso.

En tanto Gil et al (2005) destaca que, las creencias matemáticas son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo, basado en la experiencia sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje.

En torno a esta temática Bermejo en Gil et al (2005), plantea dos grandes categorías en los estudiantes de matemáticas:

1. *Creencias sobre las mismas matemáticas, en la que intervienen menos los afectos. Los alumnos creen, en general, que las matemáticas son importantes, difíciles y basadas en reglas. Esto provoca determinadas reacciones motivadas por estas creencias. Precisamente, la percepción de la utilidad de la matemática correlaciona y su predicción. Estas creencias surgen en general del contexto escolar, de clase, del sistema educativo, y otros.*
2. *Creencias de los alumnos en relación con las matemáticas, que dependerían más de los afectos (creencias relacionadas con el autoconcepto, la confianza, etc.*

En el primer caso se alude a los que los estudiantes entienden que es las matemáticas (fácil, difícil). Mientras que el segundo se refiere a las fortalezas o debilidades que el estudiante entiende que tiene en esta área.

## 2.4. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje y las Matemáticas.

Con relación a la enseñanza y el aprendizaje, diversas son las estrategias que han sido propuestas, tanto por educadores y pedagogos, como por los propios Sistemas Educativos. Por lo que, se considera necesario hacer una revisión de algunas consideraciones generales sobre estrategias de enseñanza y aprendizaje, y de manera particular para el área temática de este trabajo.

Según lo plantea sevillano (2005), las estrategias de enseñanza-aprendizaje son actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir, para alcanzar determinadas metas de aprendizajes.

En tanto que, la SEE (2006) conceptualiza las estrategias como, intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza para contribuir con un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad, la conciencia y las competencias para actuar socialmente.

De acuerdo a sevillano (2005), las estrategias de enseñanza se caracterizan por la utilización de términos claves, tales como:

CUADRO 1

<b>Procesos</b>	<b>Acciones</b>
<b>Fases</b>	Comportamientos
<b>Planes</b>	Directrices
<b>Secuencias</b>	Conscientes
<b>Regularidades</b>	Controlables
<b>Procedimientos</b>	Intencionalidades
<b>Operaciones Mentales</b>	Con fines

Fuente: Sevillano (2005), Cuadro 1.1, Página 4.

Estos términos sugieren la idea sistemática (organización, planificación, etc), por lo que el docente debe estar claro al seleccionar las estrategias de enseñanza y aprendizaje, pues, de estas depende en gran medida el buen empoderamiento de las competencias de sus estudiantes.

En torno a esta temática, el DCB ha planteado múltiples sugerencias, de las cuales se destacan:

*“En los planteamientos metodológicos se ha de tener en cuenta que el alumno ha de desarrollar y perfeccionar sus propias estrategias, a la vez que adquiere otras generales y específicas que le permitan enfrentarse a las nuevas situaciones y, familiarizarse con procesos que facilitan la exploración y resolución de problemas como: comprensión y expresión de la situación matemática (verbalización, dramatización, discusión en equipo), extracción de datos y análisis de los mismos, representación en forma gráfica del problema o situación, formulación de conjeturas y verificación de su validez o no, exploración mediante ensayo y error, formulaciones nuevas del problema, comprobación de resultados y comunicación de los mismos. Se hace necesario, asimismo, desarrollar la capacidad de persistir en la exploración de un problema.” (DCB, 1989)*

De lo anterior, se infiere la necesidad de que el maestro/a de matemática utilice estrategias que se fundamenten en el acto de pensar, que permitan que el alumno por medio del pensamiento reflexivo se apodere de los conocimientos que les ayudarán a lo largo de toda su vida.

De igual modo, Cornejo (2011) afirma que:

*“Las metodologías para promover el pensamiento no requieren unas formas de actuación complejas por parte del profesorado, sino más bien un cambio de actitud hacia sus enseñanzas y los aprendizajes de los alumnos, de tal forma que permitan a estos trabajar y elaborar sus propios pensamientos, fomentando el control metacognitivo y el pensamiento reflexivo”. (p. 148)*

Asimismo, en un estudio realizado por la Universidad APEC, llamado Proyecto de Mejora de las Matemáticas, en el año 2002, se establece que, las estrategias y orientaciones metodológicas a disposición de los docentes, para la implementación de la enseñanza de las matemáticas de nivel básico (primario), son escasas.

De acuerdo a este estudio, se advirtió falta de armonía en las acciones del profesorado, al asumir como guía el libro de texto para la preparación de sus clases. El desarrollo de ciertas capacidades pedagógicas (didácticas, comunicativas), resultó inadecuado en más de la mitad de estos docentes. Básicamente hacían uso del método explicativo–ilustrativo caracterizado por su activa participación y una posición pasiva de la mayoría de los alumnos en la clase.

De igual modo, un estudio realizado por el Consorcio de Evaluación e Investigación Educativa, CEIE. (s/f), acerca de las oportunidades educativas que se ofrecen en la educación primaria de República Dominicana y su impacto en la enseñanza de las Matemáticas y Comprensión Lectora de 4to a 7mo grados, expresa lo siguiente:

- El énfasis está en la memorización y habilidades discretas.
- La referencia a las capacidades en el área de solución de problemas en matemáticas, estaba en gran parte ausente.
- Las clases se dedican en gran parte al reconocimiento y la repetición de definiciones y algunos teoremas simples, el funcionamiento de algoritmos, y otros procedimientos rutinarios.
- La prioridad de los profesores estaba en repetir los contenidos del plan de estudios más que explorarlos en profundidad.
- No se requería a los estudiantes demostrar cómo podrían formular y clarificar problemas, seleccionar o desarrollar estrategias para solucionarlos.

Estos resultados evidencian la urgente necesidad de reformular las estrategias que, para la implementación de las clases de matemáticas utilizan los docentes. Ya que desde este punto de vista se entiende que existe una relación directamente proporcional entre las competencias desarrolladas por los alumnos/as y las estrategias implementadas por los docentes.

Al respecto, sevillano (2005), plantea la estrategia de investigación, como favorecedora del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, para el nivel primario, para la cual recomienda la actividad de “descubrimiento guiado “ y la esquematiza de la manera siguiente:

**CUADRO 2.- Estrategias de Investigación Favorecedoras del Aprendizaje Matemático.**

Nombre	Descubrimiento guiado
<b>Descripción</b>	El profesor informara a los alumnos/as de la temática de la clase. Luego los alumnos/as decidirán sobre la organización, así como el tiempo y la ejecución. Es decir, el profesor marcará el camino a seguir, pero será el alumno quien irá descubriendo este camino.
<b>Nivel de aplicación</b>	Primario
<b>Asignatura</b>	Matemáticas
<b>Núcleo temático</b>	Resolución de problemas
<b>Objetivos</b>	Fomentar el pensamiento individual, formar personas autónomas y creativas capaces de buscar sus propias soluciones.
<b>Recursos</b>	Ninguno en concreto
<b>Actividades</b>	Resolver problemas planteando las dificultades; a partir de ahí será el propio alumno/a el que vaya descubriendo el camino a seguir, siempre bajo la atención del profesor para ir guiándole en ese camino.
<b>Resultados</b>	Nuevas actitudes por parte de los alumnos/as a la hora de enfrentarse a los problemas.
<b>Dificultades</b>	Se precisa de una mayor preparación de las sesiones Habrá alumnos/as a los que les cueste mucho más trabajo esta estrategia.

Fuente: Sevillano (2005). Estrategias Innovadoras para una Educación de Calidad.

Asimismo, Roa, F. y Valdez, R., en una investigación presentada en IDEICE (2013), establecen como estrategias que potencian el aprendizaje de las matemáticas que se imparten en séptimo grado: los Talleres participativos, conferencias socializadas, intervenciones áulicas, análisis de situaciones reales, olimpiadas matemáticas y prácticas sistemáticas.

Por su parte, el NCTM (2000) establece que los docentes, para ser efectivos en su labor, deben conocer y entender a profundidad la matemática que enseñan, y desarrollar sus acciones con flexibilidad. Además, deben ser hábiles en la selección y uso de diversas estrategias de enseñanza y de evaluación. Requieren además, reflexionar sobre su práctica y realizar un esfuerzo continuo, en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de los aprendizajes.

Desde esta perspectiva, se entiende que, en el escenario de aprendizaje matemático se debe tomar en consideración la forma en que el estudiante aprende los contenidos matemáticos, creando las condiciones para que este pueda participar activamente en la clase, promoviendo que los alumnos mediante diferentes acciones, expresen sus ideas matemáticas, permitiendo que se puedan establecer relaciones entre su lenguaje cotidiano y el lenguaje matemático; siendo capaz de traducir una forma de representación, oral o escrita a una numérica y viceversa.

En el caso particular del Sistema Educativo Dominicano y, con la intención de que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sea realizado con mayor efectividad, hace algunos años, se incorporaron los ejes temáticos en la enseñanza de las matemáticas, los cuales, de acuerdo a los Fundamentos de Currículo citados en IDEICE (2013), son los siguientes: conocimiento, comunicación, razonamiento matemático, resolución de problemas, conexiones matemáticas, toma de decisiones y apreciación de las matemáticas.

A continuación se detallan cada uno de ellos:

- En el **Eje Conocimiento**, se identifican los contenidos matemáticos como son los nombres y las definiciones de conceptos, como: triángulo, gráfico de barras, frecuencia; también las características de los conceptos como alto, congruentes, simétricos. Además, pertenecen a este eje los contenidos conceptuales que permiten realizar la clasificación y comparación de conceptos y la utilización adecuada de los conceptos matemáticos en diferentes contextos.

- En el **Eje Comunicación**, la matemática es un lenguaje y como tal permite expresar, representar, interpretar y elaborar ideas sobre relaciones cuantitativas y cualitativas a nuestro alrededor. Es a través de la comunicación, tanto oral, como escrita, que las ideas matemáticas se van construyendo y pasan a ser “objetos de reflexión, discusión, revisión y perfeccionamiento.
- **En el Eje Razonamiento Matemático**, para el desarrollo de este eje, el docente debe promover actividades que lleven a razonar en contextos diversos: situaciones que se presentan dentro de la matemática, en otras asignaturas, en el centro educativo, en el hogar y en la comunidad, entre otras.
- **Eje Resolución de Problemas**, la importancia principal de este eje radica en que el aprendizaje se genera en múltiples oportunidades, en la búsqueda de respuestas a un problema. Por eso, el currículo propone la resolución de problemas, no solo como fuente de contenidos curriculares, sino también como estrategia de enseñanza y de aprendizaje.
- **Eje Toma de Decisiones**, mediante el proceso de toma de decisiones se promueve la valoración de la planificación y la utilización de técnicas que desarrollen la capacidad de gestión del propio aprendizaje a través de los contenidos. Este proceso contempla la organización y análisis de información, la identificación y evaluación de alternativas, y la definición de cursos de acción.
- **Eje Conexiones Matemáticas**, en los Fundamentos del Currículo se establece que la matemática es indispensable para operar en el mundo de hoy, incidiendo significativamente en campos de estudios diversos como las ciencias naturales, sociales y del comportamiento. A esto se agrega la incidencia de la matemática en la tecnología. La enseñanza de la matemática debe estar conectada de manera explícita con la realidad y con el contexto de los estudiantes.

- Eje **Apreciación de la Matemática**. en la descripción de este eje en los Fundamentos del Currículo se establece que los docentes deben desarrollar las clases de matemática de forma que, a través de ellas, los estudiantes puedan tener la oportunidad de apreciar el papel que la matemática juega en el desarrollo de nuestra sociedad actual y explorar las relaciones existentes entre la matemática y aquellas actividades y ciencias a las cuales sirve. El desarrollo del área de matemática implica que las actividades sobre cualquier contenido deben reflejar la vitalidad y la potencia que posee la matemática para interpretar la realidad y crear modelos.

Estos ejes constituyen el enunciado general que permite articular un conjunto de acciones y contenidos de diferentes tipos en torno al área. Además, brindan oportunidades de analizar la realidad en el trabajo pedagógico con un sentido de integridad y globalidad. Por medio de estos ejes se desarrollan las competencias matemáticas de los estudiantes, por tanto, resulta ineludible su fortalecimiento y potencialización en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a fin de lograr, la ansiada y necesaria mejora en el aprendizaje matemático.

Desde esta óptica, se entiende que, el éxito de la docencia depende en gran medida de las estrategias de enseñanza desplegadas por el docente. En tal sentido, León (2006), sostiene que las estrategias deben ser pertinentes para desarrollar en los estudiantes la capacidad de pensar.

También, desde el punto de vista de este trabajo, se considera, que los docentes han de innovar sus prácticas y/o estrategias de enseñanza- aprendizaje de resolución de problemas matemáticos; en pro de experimentar una verdadera mejora en la calidad de los aprendizajes de sus alumnos.

## **2.5. Medios y Recursos para el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje.**

Cualquier material que se utilice, en determinadas circunstancias, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, puede denominarse como recurso educativo. Mientras que un medio es elaborado intencionalmente con la finalidad de favorecer estos procesos.

Tanto uno como el otro puede ser utilizado como mediador en el proceso educativo, la diferencia está, en que en uno existe la exclusividad para ese uso (medio didáctico) y, el otro es orientado hacia ese fin (recurso educativo). Según lo establece, Area (2001) citado por Sarmiento (2007), los medios son canales de comunicación a través de los cuales se relacionan los distintos agentes curriculares (diseñadores-profesores, profesores-alumnos, alumnos-alumnos, profesores-profesores) condicionando el patrón de flujos comunicativos en el aula.

En ese mismo orden, Encarnación (2014) entiende que, un medio didáctico es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje, sea este un libro de texto, un programa multimedia, o cualquier otro material elaborado. Esta autora clasifica los medios en convencionales y no convencionales.

Mientras que Márquez (2000), plantea que los medios y los recursos pueden clasificarse en tres grupos, dividiéndose cada uno en varios subgrupos, como son: Materiales convencionales, materiales audiovisuales y nuevas tecnologías. Según lo que plantea este autor, cada uno está conformado de la siguiente manera:

– **Materiales Convencionales.**

En este se encuentran Impresos (libros, fotocopias, periódicos, documentos), tableros didácticos (pizarra, franelograma), materiales manipulativos (recortables, cartulinas), juegos (arquitecturas, juegos de sobremesa), y materiales de laboratorio.

– **Materiales audiovisuales.**

Imágenes fijas proyectarles (diapositivas, fotografías), (materiales sonoros (casetes, discos, programas de radio), materiales audiovisuales (montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión)

– **Nuevas tecnologías.**

Programas informáticos (CD u on-line) educativos (videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas), servicios telemáticos (páginas web, weblogs, tours virtuales, webquest, cazas del tesoro, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line), TV y vídeo interactivos.

En opinión de Sarmiento (2007), entre la diversidad de medios con que cuenta en la actualidad el docente nos encontramos con:

- a) Medios o materiales empleados con fines educativos: libros de texto, enciclopedias, retroproyectores, mapas, fichas de actividades, material de laboratorio, cassettes, diapositivas, vídeos, ordenadores, etc.
- b) Medios de comunicación o tecnologías de la información: periódicos y revistas, la televisión, los CD-ROM, Internet, los programas de radio, el software informático, son elaborados para entretener, informar o vender, sin embargo, pueden ser integrados en el curriculum como recursos de aprendizaje.
- c) Los materiales curriculares, los cuales según Area (1999 citado en Sarmiento 2007) son un “conjunto de medios, objetos y artefactos que son elaborados específicamente para facilitar el desarrollo de procesos educativos en los centros escolares y aulas”.

Mientras que, para Márquez (2000), según como se utilicen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los medios didácticos y los recursos educativos, en general, pueden realizar diversas funciones; entre ellas se destacan como más habituales las siguientes:

- Proporcionar información. Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan
- Explícitamente información, por ejemplo: libros, vídeos, programas informáticos...
- Guiar los aprendizajes de los estudiantes, instruir, ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos...
- Ejercitar habilidades, entrenar. Por ejemplo un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios.
- Motivar, despertar y mantener el interés. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.
- Evaluar los conocimientos y las habilidades que se tienen, como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos.

Se destaca, que con el uso de las nuevas tecnologías la corrección de los errores de los estudiantes a veces se realiza de manera explícita (como en el caso de los materiales multimedia que tutorizan las actuaciones de los usuarios) y, en otros casos resulta implícita ya que es el propio estudiante quien se da cuenta de sus errores (como pasa por ejemplo cuando interactúa con una simulación).

El rol del docente ha cambiado significativamente, convirtiéndolo en un ente del cual se espera, que produzca transformaciones y cambios en la población estudiantil. Pues de él depende en gran parte la calidad del proceso enseñanza aprendizaje, es decir, el progreso del estudiantado, Por lo que este debe implementar estrategias, métodos, herramientas e instrumentos que garanticen la efectividad de la labor docente.

Los maestros de las diferentes áreas curriculares y, de manera particular el de las matemáticas, juegan un papel fundamental en la interacción que debe producirse entre sus conocimientos y los conocimientos que obtienen sus alumnos. Por tanto, deberá recurrir a medios y recursos que les faciliten una comunicación efectiva.

Los maestros de las diferentes áreas curriculares y, de manera particular el de las matemáticas, juegan un papel fundamental en la interacción que debe producirse entre sus conocimientos y los conocimientos que obtienen sus alumnos. Por tanto, deberá recurrir a medios y recursos que les faciliten una comunicación efectiva.



## **CAPITULO III. METODO**

En esta parte se presentan los aspectos metodológicos seguidos en el proceso de investigación y los lineamientos técnicos por cuales se rigió el desarrollo del estudio. Además, se presenta la descripción de las características esenciales de la muestra (en este caso de profesores y alumnos), con sus respectivas tablas y gráficas, entendiendo que esto es crítico para la comprensión del trabajo realizado.

### **3.1. Diseño de la investigación.**

#### **3.1.1 Paradigma en el cual se sustenta la investigación.**

Este trabajo fundamentalmente se ubica en el paradigma cuantitativo, pues en el mismo se sigue un método de análisis causal-correlacional, por medio del cual se interrelacionaron las variables correspondientes al estudio en cuestión. El mismo partió de la elaboración y aplicación de los instrumentos de recogida de información (Dos cuestionarios), presentando mediante tablas y figuras numéricamente los resultados.

#### **3.1.2 Tipo de investigación.**

Tal como lo sugieren Hernández Sampieri et al (2003), es posible combinar más de un tipo de estudio en un proceso investigativo. Por lo que, el presente proceso de investigación se corresponde con un estudio mixto, es decir, en el proceso de desarrollo se asume el análisis descriptivo y correlacional. Además, es preciso, también señalar que, en el mismo se persigue examinar posibles interrelaciones entre las principales variables identificadas. Las variables cuya medición se persigue incluyen dificultades de aprendizaje estudiantiles y estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes, entre otras.

Se compara asimismo, la realidad existente en cuanto a la problemática estudiada en escuelas públicas del Distrito Escolar 10-01(Santo Domingo Norte) con la realidad encontrada en escuelas del Distrito Escolar 02-05 (San Juan de la Maguana) ambos en República Dominicana. De lo anterior se deriva que este estudio, también tiene un interés comparativo, en el que no solo se pueden establecer comparaciones, sino además propuestas alternativas de solución, Massón et al (2012).

### 3.2. Universo y muestra.

En relación a las escuelas, el universo está constituido por 33 escuelas públicas, pertenecientes al Distrito Educativo 02-05 de San Juan de la Maguana y 49 pertenecientes al Distrito 10-01 de Santo Domingo Norte, en las cuales se imparte docencia a los grados considerados (séptimo y octavo). El total es de 82 escuelas públicas. En el caso del universo profesoral asciende a 326 entre los dos distritos educativos (ver tabla1).

TABLA 1.- *Universo de Escuelas y Profesores*

DISTRITOS EDUCATIVOS	ESCUELAS	PROFESORES
<b>Santo Domingo Norte (10-01)</b>	49	291
<b>San Juan de la Maguana (02-05)</b>	33	35

Fuente: Ministerio de Educación, Departamento de Estadística, (2015).

TABLA 2.- *Universo de Escuelas, Profesores y Estudiantes, Según Distrito Educativo*

DISTRITOS	ESCUELAS	PROFESORES	ESTUDIANTES	
			7° Grado	8°Grado
<b>Distrito Santo Domingo Norte (10-01)</b>	49	291	3831	3630
<b>Distrito San Juan de la Maguana (02-05)</b>	33	35	1443	1243

Fuente: Ministerio de Educación, Departamento de Estadística, (2015)

En los datos contenidos en la Tabla 2 se observa el universo de profesores y estudiantes por distritos educativos. La cantidad de estudiantes y profesores, en cada caso, está unificada en cuanto a las tandas matutina y vespertina.

Para el caso de las escuelas, se toma en ambos Distritos una muestra del universo, es decir, de las 82 escuelas y, del universo de profesores (326), que imparten matemáticas en los grados séptimo y octavo, se toma como muestra por lo menos de un profesor/a por escuela. En las escuelas que funciona más de una sección por grado, se toma más de un profesor/a, es decir, donde hay mayor cantidad de estudiantes.

El universo de estudiantes está constituido por 3,831 estudiantes de séptimo grado y 3,630 de octavo, del Distrito 10-01 y, por 1443 estudiantes de séptimo y 1243 de octavo, del Distrito Escolar 02-05, Para un total de 10,147 estudiantes (estadística del Nivel Primario, 2014-2015). El cálculo del tamaño con un error 4% y un nivel de confiabilidad de 95%. La muestra será distribuida de manera proporcional a la cantidad de estudiantes de cada distrito y grado.

### 3.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra.

Para un nivel de confiabilidad de 95%.  $Z=1.96$ .  $p=0.5$  y  $q=0.5$ .

Error en la estimación  $d=0.05$  (5%)

Partiendo de estos supuestos la primera aproximación al tamaño de la muestra es

$$n_o = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

$$n_o = \frac{1.96^2 * 0.50 * 0.50}{0.05^2} = 384 \text{ estudiantes}$$

Tomando en cuenta el tamaño de la población ( $N=10147$ ) estudiantes, el tamaño

definitivo de la muestra es:  $n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} = \frac{384}{1 + \frac{384}{10,147}} = 370$  estudiantes

**TABLA 3.-** Distribución de la muestra

DISTRITOS	ESCUELAS	PROFESORES	ESTUDIANTES	
			7° Grado	8° Grado
<b>Distrito 10-01</b>	49	57	127	138
<b>Distrito 02-05</b>	33	34	56	42
<b>Total</b>	82	91	183	180

Inicialmente el tamaño de la muestra se correspondía con los datos presentados anteriormente, se redujo debido a diferentes razones, las cuales se explican más adelante, quedando como se muestra en la tabla 4.

**TABLA 4.-** Universo y muestra por grados (distritos unificados).

	Séptimo	Octavo	Total	Séptimo	Octavo	TOTAL
<b>Total general</b>	5,274	4,873	10,147	183	180	363

Es Preciso señalar que, por distintas causas, tales como: supresión de los grados en algunas escuelas, traslado de escuelas a la jurisdicción de otro Distrito Educativo. Para el caso de los estudiantes la muestra se redujo de 370 a 363; mientras que los profesores fueron representados por una muestra de 91 profesores, incluyendo los dos Distritos Educativos (Tabla 3).

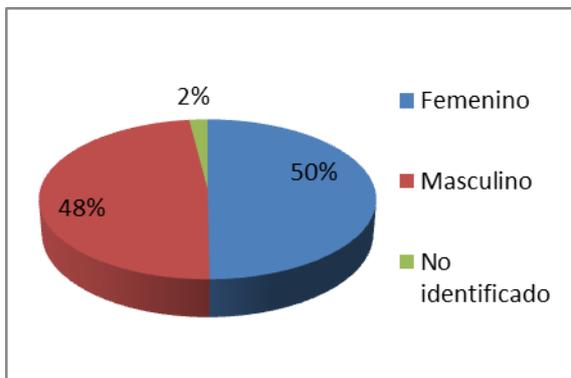
### 3.2.2. Descripción de la muestra

#### **Estudiantes.**

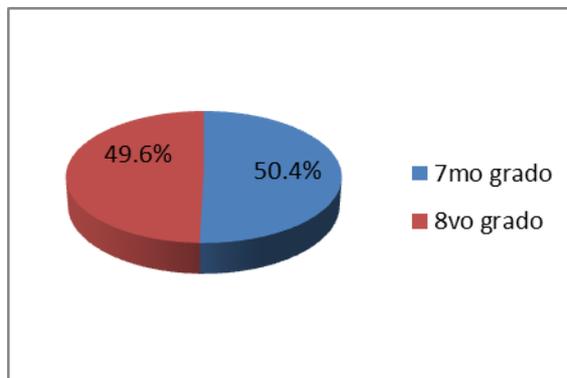
Finalmente la muestra estuvo compuesta por 363 estudiantes. La media de edad fue de 13.63 años, con una desviación típica de 1.39. Los sujetos de menor edad tenían 10 años, y los de mayor edad 18. En cuanto al sexo, tal y como se puede observar en la Figura 1, el 50% es del sexo femenino, un 48% es masculino, el restante 2% no se identificó.

De los 363 alumnos, poco más de la mitad estudiaban 7º grado (n = 183), y el resto cursaban 8º (n = 180) (obsérvese Figura 2)

**Figura 1.-** Distribución de los Alumnos en Función del Sexo.



**Figura 3.-** Distribución de los alumnos según el grado.

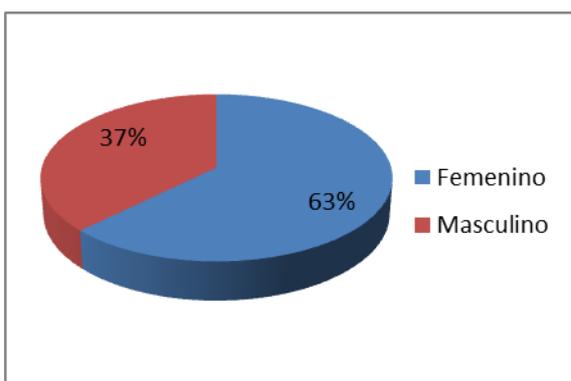


### Profesores

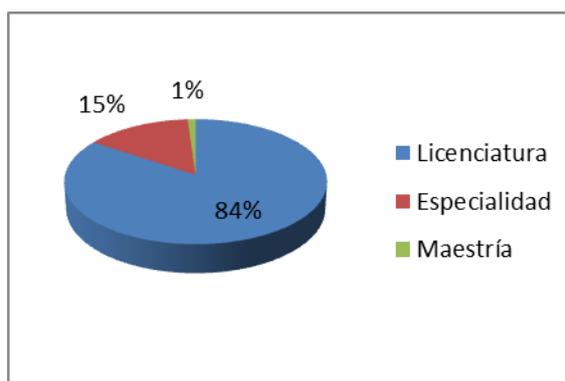
La muestra de profesores, por su parte estuvo compuesta por 91 profesores. La media de edad fue de 40.56 años, con una desviación típica de 6.77, yendo el rango de edad de 30 a 62 años. Por lo que respecta al sexo, y tal y como se puede observar en la Figura 3, la mayoría eran mujeres.

De los 91 profesores, la mayoría había cursado una licenciatura (84.4%) (Figura 4).

**Figura 3.** Distribución de los profesores en función del sexo



**Figura 4.** Distribución de los profesores en función de la formación



### 3.3. Estructura de los instrumentos aplicados.

Para la realización de este proceso investigativo se elaboraron dos cuestionarios (encuestas), uno para ser aplicado a los estudiantes y otro para los profesores, los cuales fueron previamente validados por expertos y fiabilizados por un grupo de estudiantes de los grados en cuestión (séptimo y octavo). Los cuestionarios subdividen como se explica. (Anexos 1 y 2)

#### **Cuestionario Estudiantes:**

Este se estructuró en 5 apartados en los que se distribuyen las variables consideradas. En primer lugar se establece la validez y fiabilidad de la escala de actitudes y percepciones sobre las matemáticas, la cual estaba en la parte 2 de la encuesta a los estudiantes. Constaba de un total de 35 ítems que buscaban medir cuatro dimensiones, variables o factores. La descripción del factor o dimensión y de los ítems que la constituyen es:

- Percepción de las dificultades para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el punto de vista de los estudiantes. Los ítems correspondientes a esta variable son: 1, 4, 16, 17, 18, 24, 26, 31, 33; el ítem 7 está invertido
- Percepción que poseen los estudiantes sobre su rendimiento en el área de matemática. Para los Ítems: 3, 6, 10, 29; los ítems 2, 13, 20 están invertidos.
- Actitud que tienen los estudiantes hacia el área de matemáticas: Para los Ítems 5, 8, 15, 19, 22, 25, 28, 35
- Valoración que hacen los estudiantes de las Estrategias docentes: Para los ítems 9, 11, 12, 21, 23, 27 , 30, 34

Así pues, el primer paso consistió en comprobar las propiedades psicométricas de la escala para saber si efectivamente mide estas cuatro dimensiones y con los ítems que se supone que los miden.

Para ello, se realizó un análisis factorial confirmatorio para poner a prueba si la estructura de cuatro factores era sostenible. El método de estimación empleado fue el de máxima verosimilitud robusta aplicada a la matriz de correlaciones policóricas.

Este tipo de estimación es el adecuado para ítems tipo Likert de cinco o menos anclajes y variables no normales multivariadas (cuestionario 1).

Para que un análisis factorial confirmatorio suponga apoyo a la estructura planteada tiene que ofrecer valores de CFI superiores a .95 y valores del RMSEA menores de .06, conjuntamente. Así, la estructura teórica de cuatro factores anteriormente presentada se puso a prueba en la muestra de estudiantes y el ajuste del modelo con los índices presentados ofreció los siguientes resultados:  $\chi^2(489) = 1111.15, p < .001$ , CFI = .896, RMSEA = .073. El ajuste por tanto era inadecuado, lo que implica que o bien no había cuatro dimensiones en la escala o alguno-s ítems eran inadecuados. Al observar las estimaciones dos aspectos quedaron claros, el primero que los factores o dimensiones 2 y 3 correlacionaban 1, esto es, eran lo mismo, y que algunos ítems medían mal, eran poco adecuados.

Por tanto se decidió pasar a probar una estructura de tres factores donde la percepción de rendimiento y la actitud hacia las matemáticas (factores 2 y 3 originales), se incorporaron en uno de actitud y rendimiento en matemáticas, y además se eliminaron algunos ítems que no funcionaban bien. Esta estructura sí que ajustó de forma adecuada, ya que sus índices de ajuste fueron:  $\chi^2(296) = 541.71, p < .001$ , CFI = .953, RMSEA = .058. Esta estructura resultó de tres factores o dimensiones:

- Factor 1. *Percepción de dificultad* en resolución de problemas, y que ha quedado con los siguientes ítems 1, 4, 16, 18, 24, 26, 31.
- Factor 2. *Actitud y rendimiento* en matemáticas, con los ítems 3, 5, 6, 8, 10, 15, 19, 22, 28, 29 y 35.
- Factor 3. *Valoración de estrategias docentes*, con los ítems 9, 11, 12, 21, 23, 27, 30, y 34.

Para saber cómo de adecuados resultaron los ítems para medir a cada factor, se puede observar el (Anexo 8) que ofrece las saturaciones factoriales. Para que un ítem se considere indicador razonable de su factor debe superar el valor de 35 e idealmente el de .4.

Como puede verse todos los ítems son buenos indicadores de su factor correspondiente. De hecho la gran mayoría resultaron excelentes. Por su parte los tres factores correlacionan significativamente entre sí, o sea las dimensiones están relacionadas. El factor 1 y el 2 (dificultad y actitud y rendimiento) correlacionan  $r = -.378$  ( $p < .05$ ), esto es cuanto mayor dificultad se percibe, peor es la actitud y el rendimiento. El factor 1 (dificultad) y el 3 (estrategias) también correlacionan negativamente ( $r = -.273$ ,  $p < .05$ ), lo que indica que si hay mala percepción de las estrategias aumenta la percepción de dificultad. Y finalmente el factor 2 (actitud y rendimiento) correlaciona positivamente y alto con el factor 3 (estrategias):  $r = .836$ ,  $p < .05$ ).

Dado que se apoya la estructura de tres dimensiones, ahora procede estudiar la fiabilidad de los factores y de los ítems. Para ello se ha calculado para cada dimensión/factor el coeficiente de confiabilidad alpha de Cronbach, así como para cada ítem se ha calculado la correlación entre cada ítem y el total de su dimensión, lo que nos ofrece una idea de la consistencia interna de cada ítem. Valores de alpha por encima de .7 se consideran adecuados y la correlación ítem-total ha de ser, como mínimo de .3.

En el caso del primer factor la fiabilidad por alpha fue de 0.72. Los ítems presentan también consistencias adecuadas, como puede verse en los valores de correlación ítem-total en la (Anexo 9).

Por su parte la segunda dimensión tenía un alpha de .81, muy adecuado, y las correlaciones ítem-total que se ven (Anexo 10), también son muy adecuadas.

Para finalizar, la fiabilidad del tercer factor también era adecuada, con un valor de alpha de .82. También puede verse que todos los ítems son adecuados, cuando se ve en (Anexos 11)

### **Cuestionario Profesores:**

En el caso de los profesores, el cuestionario se encuentra estructurado por 4 apartados en los que se distribuyen las variables consideradas, realizándose el mismo procedimiento anterior, para establecer validez y fiabilidad de la escala de actitudes y percepciones sobre las matemáticas, ubicadas en la parte 2 del cuestionario a los profesores.

Constaba de un total de 37 ítems que buscaban medir cuatro dimensiones, paralelas a las cuatro dimensiones que se esperaba conformaran la misma escala en estudiantes. Estas cuatro dimensiones o factores eran:

- Percepción que tienen los profesores de las dificultades para desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos de sus estudiantes. Incluye los ítems 2, 11, 13, 14, 16, 19, 23, 28, 33.
- Percepción que tienen los docentes del rendimiento de los estudiantes. Serían los ítems 5, 6, 7, 2.8, 9, 10, 15, 17, 20, 31; el ítem 3 es invertido.
- Autovaloración que hace el docente de matemáticas de las estrategias que utiliza para impartir sus clases. Esta variable ha sido medida utilizando los ítems 1, 4, 12, 18, 21, 24, 25, 29, 32.
- Actitud de los profesores la hacia las matemáticas. Para los ítems 22, 26, 27, 30, 34, 35, 36, 37.

Así pues, nuevamente hay que comprobar las propiedades psicométricas de la escala para saber si efectivamente mide estas cuatro dimensiones y con los ítems que se supone que los miden.

Para ello, se realizó un análisis factorial confirmatorio para poner a prueba si la estructura de cuatro factores era sostenible. El método de estimación empleado fue el de máxima verosimilitud robusta aplicada a la matriz de correlaciones policóricas. Este tipo de estimación es el adecuado para ítems tipo Likert de cinco o menos anclajes y variables no normales multivariadas, el caso en el que nos encontramos en estos datos. Para que un análisis factorial confirmatorio suponga apoyo a la estructura planteada tiene que ofrecer valores de CFI superiores a .95 y valores del RMSEA menores de .06, conjuntamente. Así, la estructura teórica de cuatro factores anteriormente presentada se puso a prueba en la muestra de profesores y el ajuste del modelo con los índices que acabamos de plantear ofreció los siguientes resultados:  $\chi^2(623) = 651.31, p = .2, CFI = .98, RMSEA = .03$ . El ajuste en general de las cuatro dimensiones, por tanto, era adecuado. No obstante, al observar las estimaciones dos aspectos quedaron claros, el primero que los factores o dimensiones 2 y 4 correlacionaban .92, lo que no era significativamente diferente de cero ( $p > .05$ ), es decir, que ambas dimensiones son dependientes y no tienen validez discriminante.

Esto es, eran lo mismo, y por otro lado que algunos ítems medían mal, eran inadecuados. Los ítems con mal funcionamiento y que fueron descartados fueron los números 3, 6, 11, 27, 34 y 36.

Por tanto se decidió pasar a probar una estructura de tres factores donde la percepción de rendimiento y la actitud hacia las matemáticas (factores 2 y 4 originales), se incorporaron en uno de actitud y rendimiento en matemáticas, y además se eliminaron los ítems que no funcionaban bien. Con ello, además, se comprueba que la estructura factorial en profesores es similar a la hallada en estudiantes, pues las dos dimensiones teóricas de actitud y rendimiento se colapsan en una. Esta estructura de tres factores ajustó de forma muy adecuada, ya que sus índices de ajuste prácticamente perfectos:  $\chi^2(431) = 381.07, p = .90, CFI = .99, RMSEA = .003$ .

Esta estructura queda de tres factores o dimensiones:

- Factor 1. Percepción de dificultad en resolución de problemas, y que ha quedado con los siguientes ítems 2, 13, 14, 16, 19, 23, 28, y 33.
- Factor 2. Actitud y rendimiento en matemáticas, con los ítems 5, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 20, 22, 26, 30, 31, 35, y 37.
- Factor 3. Valoración de estrategias docentes, con los ítems 1, 4, 12, 18, 21, 24, 25, 29, y 32.

Para saber cómo de adecuados resultaron los ítems para medir a cada factor, hay que estudiar (Anexos 12) que ofrece las saturaciones factoriales. Para que un ítem se considere indicador razonable de su factor debe superar el valor de .35 e idealmente el de .4. Como puede verse todos los ítems son muy buenos indicadores de su factor correspondiente. De hecho la gran mayoría son excelentes. Por su parte los tres factores correlacionan significativamente entre sí, o sea las dimensiones están relacionadas. El factor 1 y el 2 (dificultad y actitud y rendimiento) correlacionan  $r = -.332$  ( $p < .05$ ), esto es cuanto mayor dificultad se percibe, peor es la actitud y el rendimiento. El factor 1 (dificultad) y el 3 (estrategias) también correlacionan negativamente ( $r = -.253, p < .05$ ), lo que indica que si hay mala percepción de las estrategias aumenta la percepción de dificultad.

Y finalmente el factor 2 (actitud y rendimiento) correlaciona positivamente y alto con el factor 3 (estrategias):  $r = .858$ ,  $p < .05$ ). Estos resultados de relación entre factores son muy similares a los ya encontrados en la muestra de estudiantes para estos mismos tres factores.

Dado que se la estructura de tres dimensiones sí ajustaba a los datos, ahora procede estudiar la fiabilidad de estos factores y de los ítems de cada uno de ellos. Para ello se ha calculado para cada dimensión/factor el coeficiente de confiabilidad alpha de Cronbach, así como para cada ítem se ha calculado la correlación el ítem y el total de su dimensión, lo que nos ofrece una idea de la consistencia interna de cada ítem. Valores de alpha por encima de .7 se consideran adecuados y la correlación ítem-total ha de ser, como mínimo de .3.

La estimación de la fiabilidad del primer factor por alpha fue de .86, un valor muy adecuado. Los ítems presentan también consistencias muy adecuadas, como puede verse en los valores de correlación ítem-total en (Anexo 13)

Por su parte la segunda dimensión tenía un alpha de .92, extraordinariamente elevado, y las correlaciones ítem-total que se ven en (Anexo 14), también son muy elevadas. La excepción es el ítem 37, pero ello se debe muy probablemente a un efecto techo, ya que tiene una media muy elevada.

Para finalizar, la fiabilidad del tercer factor también era adecuada, con un valor de alpha de .83. También puede verse que todos los ítems, con la excepción del dos son adecuados (Anexo 15).

Después, de realizada la validación y fiabilidad de los instrumentos aplicados, tanto a los estudiantes como a los profesores se procedió al procesamiento y análisis de los datos, tal y como se observa más adelante.

### **3.4 Procedimiento para la Recolección de las informaciones.**

Las informaciones se recolectaron mediante la aplicación de dos encuestas: No. 1 para los estudiantes y No. 2 para los profesores (anexos 1 y 2), las cuales se diseñaron conforme a las variables e indicadores previamente señalados en el cuadro de variables e indicadores (ver punto 1.5).

Estas se aplicaron en los centros educativos seleccionados, tanto a una muestra de profesores como de alumnos que interactúan en estos grados.

La aplicación de las encuestas se hizo de manera casual o incidental, es decir, se les explicaba a los estudiantes y también a los profesores sobre el proceso de investigación y, se tomaba de aquellos que accedieran voluntariamente al llenado de los cuestionarios. El tiempo de llenado de los cuestionarios era ilimitado.

### **3.5 Análisis de datos.**

Los análisis estadísticos del estudio incluyen, en primer lugar, los relativos a los estadísticos descriptivos. De esta forma se calculan medias, desviaciones típicas, asimetría y curtosis de las variables cuantitativas o semi-cuantitativas, y las frecuencias relativas y absolutas de las variables cualitativas. De la misma manera se realizan las representaciones gráficas.

Para validar la estructura de los cuestionarios (apartado 2) de percepción y actitud en estudiantes y profesores se incluyó validez factorial y coeficientes de fiabilidad, mediante análisis factorial confirmatorio, dado que existe una estructura factorial a priori. La validez factorial de los ítems de la escala, se estudió mediante Análisis Factorial Confirmatorio. La plausibilidad de cualquier Análisis Factorial Confirmatorio se evalúa utilizando varios criterios de ajuste que se presentan en el apartado correspondiente. Una vez estudiada la validez, también se evaluó la fiabilidad de la escala mediante los coeficientes de fiabilidad.

Para el estudio de las relaciones entre variables se emplean las técnicas inferenciales. Éstas incluyen, en función de la naturaleza de las variables a relacionar el cumplimiento de supuestos estadísticos, las siguientes: Pruebas de chi-cuadrado de independencia, prueba t, MANOVAS y ANOVAS de continuación, y coeficientes de correlación de Pearson, así como potencialmente pruebas no paramétricas en caso de incumplimientos graves de los supuestos paramétricos.

El MANOVA pone a prueba las diferencias en el centroide de medias de las variables dependientes en función de las distintas categorías de las independientes.

Entre los diversos criterios para valorar la significación estadística de estas diferencias, se ha escogido el criterio de Pillai, por ser el más robusto al incumplimiento de los supuestos subyacentes a la técnica (Tabachnick y Fidell, 2007).

El segundo paso en un MANOVA se lleva a cabo cuando la prueba multivariada arroja resultados estadísticamente significativos, entonces se realizan pruebas univariadas (ANOVAs) de diferencias entre-grupos, para conocer las diferencias exactas entre categorías variable dependiente a variable dependiente, seguidas de pruebas a posteriori o post-hoc en los casos que procede. También se estima el tamaño del efecto ( $\eta^2$ -cuadrado parcial). A este respecto, Cohen ofrece una guía para la interpretación de las magnitudes de dichos efectos: .02, .13 y .26. Se emplean estos valores como punto de corte de un tamaño del efecto pequeño, medio y grande, respectivamente (Cohen, 1992). Todos los análisis se realizaron con SPSS 20/21 y EQS 5.7.



## **CAPITULO IV**

### **PRESENTACION DE LOS RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados derivados de los datos analizados, obtenidos de la muestra de estudiantes y profesores de escuelas públicas (urbana, urbana marginal y rural) de los distritos educativos 10-01 y 02-05, tanto de tanda matutina como vespertina. Con la intención de lograr los objetivos planteados, en la investigación titulada: Competencias de los estudiantes de séptimo y octavo grados para la Resolución de Problemas Matemáticos y su Relación con las Estrategias Docentes.

#### **4.1. Resultados Estudiantes.**

##### **4.1.1. Relaciones de las actitudes ante las matemáticas con las variables sociodemográficas.**

Para estudiar las características sociodemográficas de los estudiantes y su relación con las actitudes y creencias sobre las matemáticas, se llevaron a cabo distintas correlaciones y análisis de varianza multivariado. En concreto, se estudiaron, de entre los sociodemográficos medidos las variables grado, edad, sexo, lugar de residencia, personas con las que convivían, tipo de vivienda, servicios y recursos de la vivienda, formación de los padres y trabajo de éstos.

Para el estudio de las relaciones entre el grado y las actitudes y creencias sobre las matemáticas, se llevó a cabo un análisis de varianza multivariado que no resultó estadísticamente significativo:  $F(3, 359) = 1.485$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .012$ . Es decir, el nivel de actitudes y creencias sobre matemáticas no dependió del grado que los alumnos cursaban, séptimo u octavo.

La edad se correlacionó con las tres dimensiones de actitudes y creencias sobre matemáticas, a saber: percepción de dificultad, actitud y rendimiento y valoración de estrategias.

Tal y como se puede observar en la Tabla 5, ninguna de las tres relaciones resultó estadísticamente significativa y, por tanto, no se puede afirmar que la edad se relacione con las actitudes y creencias sobre matemáticas.

**Tabla 5.** Correlaciones de edad con las tres dimensiones.

Nota: ninguna correlación es estadísticamente significativa ( $p < .05$ ).

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Edad	,074	-,066	,005

En cuanto a la relación del sexo y las actitudes y creencias sobre matemáticas, el MANOVA que estudiaba las medias de hombres y mujeres no mostró diferencias estadísticamente significativas en función del sexo:  $F(3, 352) = 1.711$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .014$ . Se puede afirmar, por tanto, que al menos en los datos analizados el sexo no guardó relación con las actitudes y creencias sobre matemáticas.

Cuando se analizó si las actitudes y creencias sobre matemáticas estaban relacionados **con el lugar de residencia**, también mediante un MANOVA, los resultados sí arrojaron diferencias entre los grupos:  $F(6, 686) = 1.485$ ,  $p = .01$ , y  $\eta^2 = .024$ . Aunque estas diferencias fueron de pequeño tamaño (el lugar de residencia tan solo explicó un 2.4% de la varianza **en actitudes y creencias sobre matemáticas**), merece la pena indagar, en concreto, en qué dimensión o dimensiones de estas actitudes se encontraban dichas diferencias. Para ello, se llevaron a cabo análisis de varianza de continuación. Estos análisis, que se muestran en la Tabla 6, mostraron que las diferencias se encontraban en la percepción de dificultad que tenían los estudiantes. Para conocer qué grupos de estudiantes tenían mayor y menor percepción de dificultad, se llevaron a cabo pruebas post hoc. Dichas pruebas apuntaron que las diferencias se encontraban entre las zonas urbana y rural, con mayores medias de percepción de dificultad para los estudiantes con residencia en zona urbana. (Tabla 7)

**Tabla 6.** ANOVAs de continuación para las tres actitudes y creencias sobre matemáticas en función del lugar de residencia de los alumnos.

Variable dependiente	gl num.	gl den.	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Percepción de dificultad	2	347	4,910	,008	,028
Actitud y rendimiento	2	347	,172	,842	,001
Valoración de estrategias docentes	2	347	1,963	,142	,011

**Tabla 7.** Medias marginales estimadas para cada una de las dimensiones de las tres actitudes y creencias sobre matemáticas en función del lugar de residencia de los alumnos.

Variable dependiente	Residencia	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Percepción de dificultad	Urbana	2,720	,063	2,596	2,844
	Rural	2,409	,078	2,256	2,563
	Urbana marginal	2,637	,078	2,484	2,791
Actitud y rendimiento	Urbana	3,504	,063	3,379	3,628
	Rural	3,563	,079	3,408	3,717
	Urbana marginal	3,524	,079	3,369	3,678
Valoración de estrategias docentes	Urbana	3,950	,069	3,815	4,086
	Rural	4,098	,085	3,930	4,266
	Urbana marginal	3,862	,085	3,694	4,030

Para estudiar la relación entre las actitudes y creencias sobre matemáticas y con quién convivían los alumnos, se llevó a cabo, en primer lugar, una recodificación de esta última variable. Dado que en la primera categorización, que se muestra en el Capítulo de Método, el tamaño muestral para alguno de los grupos era excesivamente pequeño, se procedió a aglutinar algunas de estas categorías, bajo el siguiente criterio: con cuántos de sus progenitores convivían los alumnos. De esta forma, se crearon tres categorías: alumnos que viven con los dos padres (que aglutinaba a los alumnos que vivían con padres y hermanos, padres y otros familiares, y padres, hermanos y abuelos), alumnos que viven con uno de los padres (incluyendo a los alumnos que vivían solo con el padre o la madre o con uno de los

dos padres además de con hermanos) y alumnos que no viven con ninguno de sus padres (alumnos que residían con sus abuelos, tíos u otros familiares).

Una vez recodificada la variable, se procedió a estudiar la relación de ésta con las actitudes y creencias sobre matemáticas, cosa que se hizo mediante un análisis de varianza multivariado. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en función de con quién se convivía:  $F(6, 714) = 1.236$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .010$ .

Otro MANOVA permitió estudiar la relación entre las actitudes y creencias sobre matemáticas y el tipo de vivienda en el que residían. Los resultados sí fueron estadísticamente significativos:  $F(6, 716) = 2.744$ ,  $p = .012$ , y  $\eta^2 = .022$ , aunque el tamaño del efecto fue pequeño (tan solo se explicó un 2.2% de varianza). Para conocer en qué dimensión o dimensiones de estas actitudes se encontraban dichas diferencias en función del tipo de vivienda, se llevaron a cabo análisis de varianza de continuación. Tal y como se puede observar en la Tabla 8, las diferencias se encontraban en la actitud y rendimiento de los estudiantes y en la valoración que hacían de las estrategias docentes.

Para conocer entre qué grupos se daban estas diferencias, se llevaron a cabo pruebas post hoc o comparaciones por pares, que mostraron que, en el caso de la actitud y el rendimiento, las diferencias se encontraban en los que vivían en una casa independiente y los que lo hacían en una casa compartida o piezas, siendo mayor la actitud y el rendimiento de los primeros.

En el caso de la valoración de las estrategias docentes, las comparaciones post hoc señalaron que las diferencias se encontraban entre estos mismos dos grupos, también con mayor valoración para el grupo de alumnos que vivían en una casa independiente. Es decir, los alumnos que vivían en casas independientes tenían mayores medias de actitud y rendimiento y de valoración de las estrategias docentes que aquellos que lo hacían en casas compartidas o piezas, aunque, tal y como se ha apuntado previamente, estas diferencias fueron de pequeño tamaño (2.1% y 3.1%, respectivamente). El detalle de estas puntuaciones puede consultarse en la Tabla 9.

**Tabla 8.** ANOVAs de continuación para las tres actitudes y creencias sobre matemáticas en función del lugar de residencia de los alumnos.

Variable dependiente	gl	gl den.	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Percepción de dificultad	2	359	,645	,525	,004
Actitud y rendimiento	2	359	3,773	,024	,021
Valoración de estrategias docentes	2	359	5,787	,003	,031

**Tabla 9.** Medias marginales estimadas para cada una de las dimensiones de las tres actitudes y creencias sobre matemáticas en función del tipo de vivienda de los alumnos.

Variable dependiente	Vivienda	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Percepción de dificultad	Independiente	2,602	,048	2,508	2,696
	Compartida o piezas	2,710	,098	2,517	2,904
	Apartamentos	2,537	,149	2,244	2,829
Actitud y rendimiento	Independiente	3,559	,047	3,466	3,652
	Compartida o piezas	3,272	,097	3,081	3,463
	Apartamentos	3,612	,147	3,323	3,901
Valoración de estrategias docentes	Independiente	4,047	,051	3,946	4,148
	Compartida o piezas	3,669	,106	3,461	3,876
	Apartamentos	3,791	,160	3,478	4,105

Para estudiar la relación entre las actitudes y creencias sobre matemáticas y los servicios y recursos con que contaban las viviendas de los alumnos, se llevaron a cabo diversas correlaciones de Pearson.

De todas las correlaciones, que se muestran en la Tabla 10, tan solo la que estudiaba la relación entre percepción de dificultad y servicios básicos resultó estadísticamente significativa. Aunque de pequeño tamaño, el resultado mostró una relación negativa o inversa entre estas dos variables, de modo que, aquellos alumnos con más servicios básicos en su vivienda, eran los que menor percepción de dificultad tenían, o viceversa, aquellos con menor número de servicios básicos tenían mayor percepción de dificultad.

**Tabla 10.** Correlaciones de servicios y recursos de las viviendas de los alumnos.

Nota: \*\*  $p < .01$ .

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Servicios básicos	-,146**	,017	-,044
Medios y recursos	-,087	,000	-,067

Cuando se estudió la relación de las actitudes y creencias sobre matemáticas y la formación de los padres, también se llevó a cabo una pequeña modificación de las variables iniciales, de nuevo por cuestiones de tamaño muestral, de modo que se agruparon en la misma categoría los alumnos cuyos padre o madre no tenían estudios junto con aquellos cuyos padres no habían terminado la educación primaria. Las correlaciones no mostraron relaciones entre ninguna de las actitudes y creencias sobre matemáticas con la formación ni de la madre, ni del padre. (Tabla 11).

**Tabla 11.** Correlaciones de edad y servicios y recursos de las viviendas de los alumnos.

Nota: ninguna correlación es estadísticamente significativa ( $p < .05$ ).

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Formación madre	-,084	,061	,035
Formación padre	-,051	,043	,038

Se estudió, mediante MANOVAs, la relación entre el trabajo de la madre y del padre de los alumnos y las actitudes y creencias sobre matemáticas. El ninguno de los dos casos se encontraron relaciones estadísticamente significativas:  $F(9, 1035) = 1.326$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .011$  y  $F(9, 1050) = 1.236$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .006$ , respectivamente. De esta forma, el trabajo de los progenitores no influyó en estas actitudes.

Para finalizar, y también mediante MANOVAs, se evaluó la relación entre el distrito y las actitudes y creencias sobre matemáticas. En este caso no se encontraron relaciones estadísticamente significativas:  $F(3, 359) = 1.326$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .007$  por lo que puede concluirse que no hay diferencias estadísticamente significativas en función del distrito en estas actitudes.

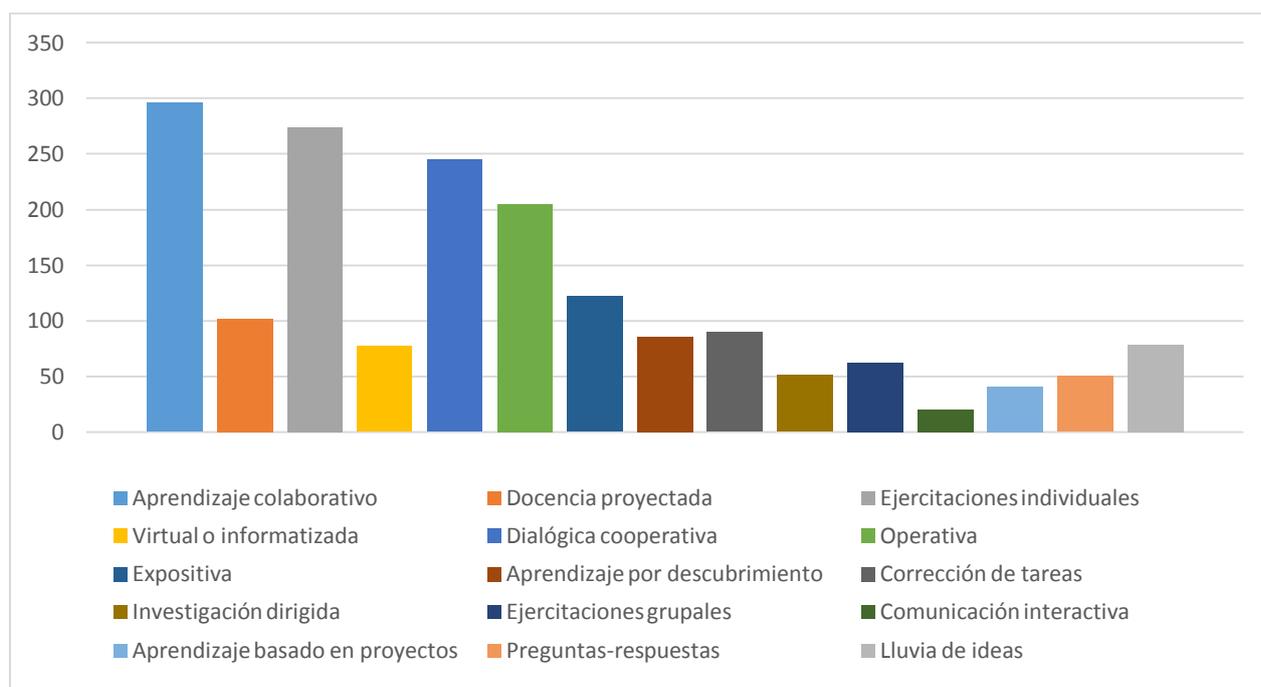
#### 4.1.2. Estrategias de aprendizaje empleadas por los profesores, según reportaron los alumnos, y su relación los sociodemográficos.

Se les preguntó a los alumnos que escogieran entre 15 estrategias de aprendizaje que empleaban sus profesores. La figura 5 nos muestra los porcentajes de uso de cada una de ellas. Este resultado descriptivo muestra qué estrategias se emplean con mayor probabilidad que otras.

Para conocer la relación del uso de estas estrategias con los datos socio-demográficos, se llevaron a cabo diversas pruebas chi-cuadrado y pruebas *t* para muestras independientes.

Para evaluar si existían diferencias entre grados que cursaban los alumnos, se realizaron diversas pruebas chi-cuadrado o tablas de contingencia. Un resultado estadísticamente significativo ( $p < .05$ ) sería indicativo de que, efectivamente los profesores de séptimo grado utilizan estrategias docentes diferentes a los de octavo grado, y pasaría a estudiarse en qué sentido. Si el resultado es no significativo es que no hay diferencias por grado que deban ser evaluadas. La Figura 5 nos muestra el resumen de todas estas pruebas de chi-cuadrado.

**Figura 5.** Frecuencia de uso de cada una de las estrategias de aprendizaje, tal y como reportaron los alumnos.



Como se puede consultar en la Tabla 12, tan solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas por grado en el uso de la estrategia de lluvia de ideas. Tal y como se puede observar en la Tabla 13, las diferencias fueron a favor de octavo grado, en el que el un 30% de los profesores utilizaban la lluvia de ideas, frente a los de séptimo, que lo hacían en un 13.1% de los casos.

**Tabla 12.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan grado de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	.044	> .05
Docencia proyectada	.018	> .05
Ejercitaciones individuales	2.05	> .05
Virtual o informatizada	1.77	> .05
Dialógica cooperativa	.611	> .05
Operativa	1.98	> .05
Expositiva	.308	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.686	> .05
Corrección de tareas	.778	> .05
Investigación dirigida	1.25	> .05
Ejercitaciones grupales	2.15	> .05
Comunicación interactiva	2.01	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.012	> .05
Preguntas-respuestas	.004	> .05
<i>Lluvia de ideas</i>	15.33	< .05

**Tabla 13.** Tabla de contingencia grado por estrategia lluvia de ideas.

		Lluvia de ideas			
		No	Sí	Total	
Grado	7mo	Recuento	159	24	183
		% dentro de Grado	86,9%	13,1%	100,0%
	8vo	Recuento	126	54	180
		% dentro de Grado	70,0%	30,0%	100,0%
Total	Recuento	285	78	363	
	% dentro de Grado	78,5%	21,5%	100,0%	

En lo que respecta a la relación entre la edad y las estrategias de aprendizaje, se han realizado tantas pruebas *t* para muestras independientes como estrategias se medían. Los resultados, que se presentan en la Tabla 14, muestran que no existen diferencias en la edad de los alumnos en función de la frecuencia con que los profesores utilizan las distintas estrategias.

**Tabla 14.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan la edad de los alumnos con las estrategias utilizadas por los docentes.

Estrategia	<i>t</i>	<i>P</i>
Aprendizaje colaborativo	1.49	> .05
Docencia proyectada	-.162	> .05
Ejercitaciones individuales	-1.71	> .05
Virtual o informatizada	-.176	> .05
Dialógica cooperativa	.410	> .05
Operativa	.818	> .05
Expositiva	.384	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	-.380	> .05
Corrección de tareas	1.12	> .05
Investigación dirigida	-.065	> .05
Ejercitaciones grupales	-.878	> .05
Comunicación interactiva	-.734	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.183	> .05
Preguntas-respuestas	1.24	> .05
Lluvia de ideas	-1.46	> .05

Con la misma estrategia de análisis que con la variable grado, categórica, es decir, mediante análisis chi-cuadrado, se estudiaron posibles diferencias del uso de estrategias de los docentes en función del sexo de los alumnos. Tal y como se muestra en la Tabla 15, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de uso de ninguna de las estrategias evaluadas en función del sexo de los alumnos.

**Tabla 15.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan el grado de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	2.20	> .05
Docencia proyectada	2.80	> .05
Ejercitaciones individuales	2.36	> .05
Virtual o informatizada	2.33	> .05
Dialógica cooperativa	.611	> .05
Operativa	.065	> .05
Expositiva	.308	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.204	> .05
Corrección de tareas	.303	> .05
Investigación dirigida	.031	> .05
Ejercitaciones grupales	1.27	> .05
Comunicación interactiva	.026	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.376	> .05
Preguntas-respuestas	.353	> .05
Lluvia de ideas	1.14	> .05

En cuanto a la relación entre uso de estrategias docentes y zona residencia de los alumnos, las pruebas chi-cuadrado mostraron una relación estadísticamente significativa entre el uso de estrategias de aprendizaje por parte de los docentes y la zona de residencia de los alumnos. Esta relación se produjo en la estrategia de corrección de tareas.

**Tabla 16.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan la zona de residencia de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	5.55	> .05
Docencia proyectada	0.32	> .05
Ejercitaciones individuales	3.34	> .05
Virtual o informatizada	3.88	> .05
Dialógica cooperativa	.576	> .05
Operativa	2.16	> .05
Expositiva	.494	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	4.93	> .05
Corrección de tareas	12.51	< .05
Investigación dirigida	.522	> .05
Ejercitaciones grupales	3.20	> .05
Comunicación interactiva	1.87	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.069	> .05
Preguntas-respuestas	1.51	> .05
Lluvia de ideas	3.63	> .05

Como se puede consultar en la Tabla 17, las diferencias fueron a favor de la zona urbana marginal, en la que un 32.7% de los profesores utilizaba la corrección de tareas. En segundo lugar, esta estrategia se utilizaba en mayor medida en la zona urbana (en el 28.5% de los casos). Y, finalmente, en la zona en que menos se utilizaba era en la zona rural, en la que tan solo se hacía el 12.2% de los casos.

**Tabla 17.** Tabla de contingencia zona de residencia por estrategia de corrección de tareas.

		Corrección de tareas			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	108	43	151
		% dentro de Residencia	71,5%	28,5%	100,0%
	Rural	Recuento	86	12	98
		% dentro de Residencia	87,8%	12,2%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	66	32	98
		% dentro de Residencia	67,3%	32,7%	100,0%
Total	Recuento	260	87	347	
	% dentro de Residencia	74,9%	25,1%	100,0%	

También mediante pruebas de chi-cuadrado se estudió la relación entre uso de estrategias docentes y con quién convivían alumnos. Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa entre con quién convivían los alumnos y dos estrategias de aprendizaje: la corrección de tareas y el aprendizaje basado en proyectos, tal y como se muestra en la Tabla 18.

**Tabla 18.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan con quién convivían los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	.286	> .05
Docencia proyectada	2.96	> .05
Ejercitaciones individuales	.857	> .05
Virtual o informatizada	1.37	> .05
Dialógica cooperativa	5.03	> .05
Operativa	.709	> .05
Expositiva	2.20	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	4.26	> .05
<i>Corrección de tareas</i>	<i>7.87</i>	<i>&lt; .05</i>
Investigación dirigida	1.74	> .05
Ejercitaciones grupales	.169	> .05
Comunicación interactiva	3.07	> .05
<i>Aprendizaje basado en proyectos</i>	<i>10.30</i>	<i>&lt; .05</i>
Preguntas-respuestas	1.74	> .05
Lluvia de ideas	.544	> .05

En las Tablas 18 y 19 se muestra la distribución de alumnos en función de con quién convivían y el uso de las estrategias de aprendizaje de sus profesores. Tal y como se puede observar en la Tabla 19, aquellos alumnos que convivían sin ninguno de sus padres reportaron un mayor uso de corrección de tareas por parte de los profesores (42.5%), frente a los que vivían con uno de sus padres (23.6%) y los que vivían con ambos (21.6%).

En el caso del aprendizaje basado en proyectos, de nuevo aquellos alumnos que no convivían con ninguno de sus padres fueron los que reportaron en mayor medida el uso de esta estrategia por parte de sus profesores (22.5%), seguidos de los alumnos que vivían con uno de sus dos padres (14.2%) y, finalmente, de aquellos que lo hacían con ambos padres (6.7%). Información en detalle puede consultarse en la Tabla 20.

**Tabla 19.** Tabla de contingencia con quién convivían por estrategia de corrección de tareas.

		Corrección de tareas			
		No	Sí	Total	
Con quién coviven	Ambos padres	Recuento	152	42	194
		% dentro de Vive2	78,4%	21,6%	100,0%
	Solo un padre/madre	Recuento	97	30	127
		% dentro de Vive2	76,4%	23,6%	100,0%
	Sin padres	Recuento	23	17	40
		% dentro de Vive2	57,5%	42,5%	100,0%
Total	Recuento	272	89	361	
	% dentro de Vive2	75,3%	24,7%	100,0%	

**Tabla 20.** Tabla de contingencia con quién convivían por estrategia de aprendizaje basado en proyectos.

		Aprendizaje basado en proyectos			
		No	Sí	Total	
Con quién coviven	Ambos padres	Recuento	181	13	194
		% dentro de Vive2	93,3%	6,7%	100,0%
	Solo un padre/madre	Recuento	109	18	127
		% dentro de Vive2	85,8%	14,2%	100,0%
	Sin padres	Recuento	31	9	40
		% dentro de Vive2	77,5%	22,5%	100,0%
Total	Recuento	321	40	361	
	% dentro de Vive2	88,9%	11,1%	100,0%	

Las pruebas chi-cuadrado que se realizaron para relacionar el tipo de vivienda de los alumnos con las estrategias que utilizaban sus profesores mostraron dos relaciones estadísticamente significativas: la primera, entre el tipo de vivienda y la estrategia de aprendizaje operativa; la segunda, entre el tipo de vivienda y la estrategia de aprendizaje por descubrimiento (Tabla 21).

**Tabla 21.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan el tipo de vivienda de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	p
Aprendizaje colaborativo	4.41	> .05
Docencia proyectada	1.63	> .05
Ejercitaciones individuales	5.16	> .05
Virtual o informatizada	.884	> .05
Dialógica cooperativa	.713	> .05
<i>Operativa</i>	14.28	< .05
Expositiva	.260	> .05
<i>Aprendizaje por descubrimiento</i>	7.97	< .05
Corrección de tareas	3.51	> .05
Investigación dirigida	.234	> .05
Ejercitaciones grupales	1.35	> .05
Comunicación interactiva	.374	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.111	> .05
Preguntas-respuestas	1.72	> .05
Lluvia de ideas	3.20	> .05

En las Tablas 22 y 23 se muestra la distribución de alumnos en función del tipo de viviendas y el uso de las estrategias de aprendizaje de sus profesores que resultaron estadísticamente significativas.

Tal y como se puede observar en la Tabla 22, los alumnos que vivían en casa independiente fueron los que reportaron mayor uso de la estrategia operativa por parte de sus profesores (el 61.1% de alumnos), seguidos de aquellos que vivían en viviendas compartidas o piezas (51.6%) y finalmente los que vivían en apartamentos (25%). Sin embargo, en cuanto a la estrategia de aprendizaje por descubrimiento, y tal y como se muestra en la, los alumnos que vivían en apartamentos fueron los que reportaron mayor uso parte de los profesores (42.9%), seguidos de los que vivían en casa independiente (23.7%) y de los que vivían en casas compartidas o piezas (15.6%).

**Tabla 22.** Tabla de contingencia tipo de vivienda por estrategia operativa.

		Operativa			
		No	Sí	Total	
Tipo de vivienda	Independiente	Recuento	105	165	270
		% dentro de Vivienda	38,9%	61,1%	100,0%
	Compartida o piezas	Recuento	31	33	64
		% dentro de Vivienda	48,4%	51,6%	100,0%
	Apartamentos	Recuento	21	7	28
		% dentro de Vivienda	75,0%	25,0%	100,0%
Total	Recuento	157	205	362	
	% dentro de Vivienda	43,4%	56,6%	100,0%	

**Tabla 23.** Tabla de contingencia tipo de vivienda por estrategia de aprendizaje por descubrimiento.

		Aprendizaje por descubrimiento			
		No	Sí	Total	
Tipo de vivienda	Independiente	Recuento	206	64	270
		% dentro de Vivienda	76,3%	23,7%	100,0%
	Compartida o piezas	Recuento	54	10	64
		% dentro de Vivienda	84,4%	15,6%	100,0%
	Apartamentos	Recuento	16	12	28
		% dentro de Vivienda	57,1%	42,9%	100,0%
Total	Recuento	276	86	362	
	% dentro de Vivienda	76,2%	23,8%	100,0%	

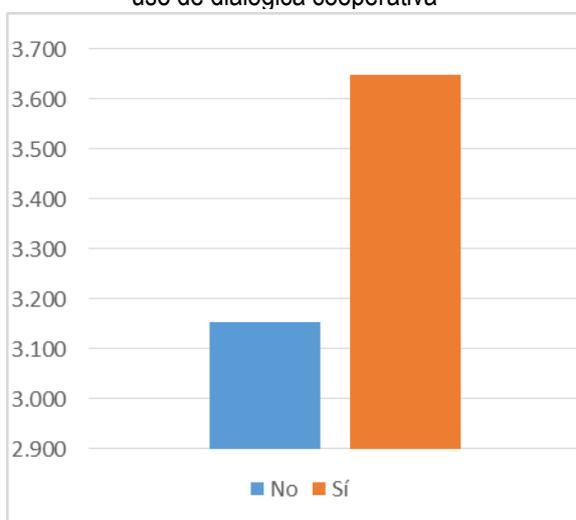
En lo que respecta a la relación entre los servicios de la vivienda y las estrategias de aprendizaje, las pruebas *t* realizadas mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuatro estrategias de aprendizaje: dialógica cooperativa, aprendizaje por descubrimiento, ejercitaciones grupales y preguntas-respuestas, tal y como se puede observar en la Tabla 24.

**Tabla 24.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan los servicios de las viviendas de los alumnos con las estrategias utilizadas por los docentes.

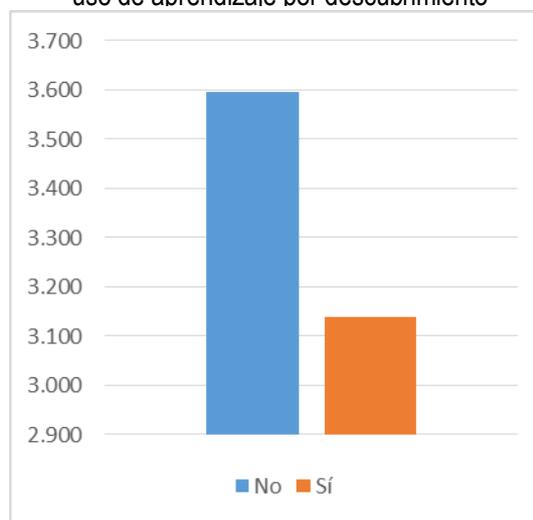
Estrategia	<i>t</i>	<i>P</i>
Aprendizaje colaborativo	.414	> .05
Docencia proyectada	-.890	> .05
Ejercitaciones individuales	-.940	> .05
Virtual o informatizada	-.107	> .05
<i>Dialógica cooperativa</i>	-2.57	< .05
Operativa	-1.89	> .05
Expositiva	-.863	> .05
<i>Aprendizaje por descubrimiento</i>	2.34	< .05
Corrección de tareas	-1.61	> .05
Investigación dirigida	.336	> .05
<i>Ejercitaciones grupales</i>	2.11	< .05
Comunicación interactiva	-1.09	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.762	> .05
<i>Preguntas-respuestas</i>	2.41	< .05
Lluvia de ideas	1.69	> .05

Tal y como se puede observar en las Figuras 6 y 7, el número de servicios de la vivienda fue mayor para aquellos alumnos cuyos profesores utilizaban dialógica cooperativa, mientras que fue menor para los que utilizaban aprendizaje por descubrimiento, ejercitaciones grupales y preguntas-respuestas.

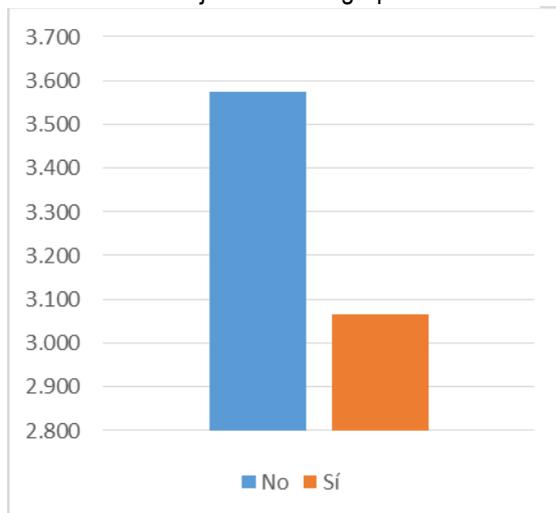
**Figura 6.** Servicios de la vivienda en función del uso de dialógica cooperativa



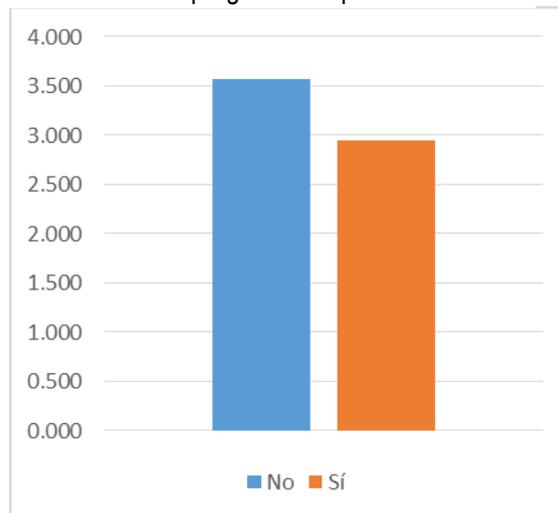
**Figura 7.** Servicios de la vivienda en función del uso de aprendizaje por descubrimiento



**Figura 8.** Servicios de la vivienda en función del uso de ejercitaciones grupales



**Figura 9.** Servicios de la vivienda en función del uso de preguntas-respuestas



También se utilizaron pruebas *t* para estudiar si existía relación entre los recursos y medios de las viviendas de los alumnos y las estrategias que empleaban sus profesores. En este caso, sin embargo, los resultados no mostraron ninguna relación estadísticamente significativa, (Tabla 25).

**Tabla 25.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan los recursos y medios de las viviendas de los alumnos con las estrategias utilizadas por los docentes.

Estrategia	<i>t</i>	<i>P</i>
Aprendizaje colaborativo	.936	> .05
Docencia proyectada	-1.14	> .05
Ejercitaciones individuales	-1.12	> .05
Virtual o informatizada	.295	> .05
Dialógica cooperativa	.474	> .05
Operativa	-1.10	> .05
Expositiva	.100	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.072	> .05
Corrección de tareas	-1.69	> .05
Investigación dirigida	1.19	> .05
Ejercitaciones grupales	1.36	> .05
Comunicación interactiva	-1.03	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	-.323	> .05
Preguntas-respuestas	.738	> .05
Lluvia de ideas	1.02	> .05

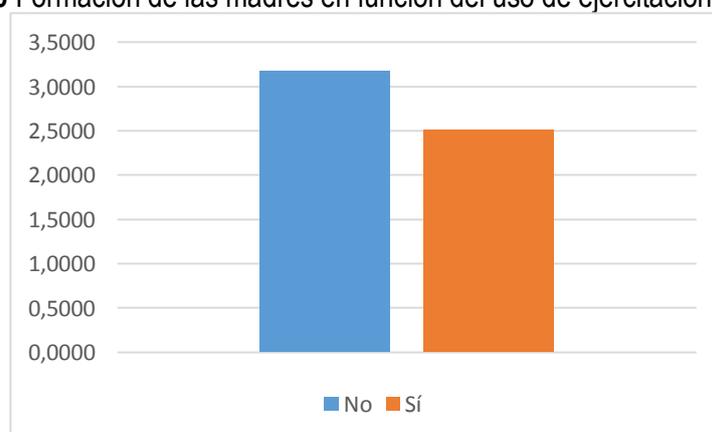
En cuanto a las pruebas *t* que se realizaron para relacionar la formación de las madres de los alumnos con las estrategias que utilizaban sus profesores, los resultados apuntaron una relación estadísticamente significativa entre la formación de las madres de los alumnos y el uso de la estrategia de ejercitaciones grupales, tal y como se muestra en la Tabla 26.

**Tabla 26.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan la formación de las madres de los alumnos con las estrategias utilizadas por los docentes.

Estrategia	<i>t</i>	<i>P</i>
Aprendizaje colaborativo	-1.01	> .05
Docencia proyectada	-.992	> .05
Ejercitaciones individuales	-.784	> .05
Virtual o informatizada	.927	> .05
Dialógica cooperativa	1.73	> .05
Operativa	-1.55	> .05
Expositiva	-.182	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.320	> .05
Corrección de tareas	.033	> .05
Investigación dirigida	.102	> .05
<i>Ejercitaciones grupales</i>	3.23	< .05
Comunicación interactiva	-1.52	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.266	> .05
Preguntas-respuestas	-1.41	> .05
Lluvia de ideas	-1.20	> .05

Tal y como se puede observar en la Figura 10, la media de formación de las madres de los alumnos fue mayor para aquellos cuyos profesores no utilizaban ejercitaciones grupales, frente a los que sí.

**Figura 10** Formación de las madres en función del uso de ejercitaciones grupales



También se estudió la relación entre la formación de los padres de los alumnos y las estrategias que utilizaban sus profesores. Los resultados, que se muestran en la Tabla 27, no apuntaron ninguna relación estadísticamente significativa entre la formación de los padres de los alumnos y el uso de las estrategias de aprendizaje por parte de los docentes.

**Tabla 27.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan la formación de los padres de los alumnos con las estrategias utilizadas por los docentes.

Estrategia	<i>t</i>	<i>P</i>
Aprendizaje colaborativo	-1.06	> .05
Docencia proyectada	-1.38	> .05
Ejercitaciones individuales	.753	> .05
Virtual o informatizada	-.321	> .05
Dialógica cooperativa	.106	> .05
Operativa	.397	> .05
Expositiva	.525	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.044	> .05
Corrección de tareas	-1.43	> .05
Investigación dirigida	-.115	> .05
Ejercitaciones grupales	1.04	> .05
Comunicación interactiva	-1.29	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.804	> .05
Preguntas-respuestas	.384	> .05
Lluvia de ideas	-.181	> .05

Finalmente, para estudiar la relación entre el trabajo de los padres y las estrategias que utilizaban sus profesores, se llevaron a cabo diversas pruebas chi-cuadrado. En la Tabla 28 se muestran las relacionadas con el trabajo de las madres, que no resultaron estadísticamente significativas. Tampoco se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre la formación de los padres de los alumnos y las estrategias que utilizaban sus profesores, tal y como aparece en la Tabla 29.

**Tabla 28.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan el trabajo de las madres de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	5.53	> .05
Docencia proyectada	2.71	> .05
Ejercitaciones individuales	.735	> .05
Virtual o informatizada	1.82	> .05
Dialógica cooperativa	5.83	> .05
Operativa	3.71	> .05
Expositiva	1.69	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	2.88	> .05
Corrección de tareas	.926	> .05
Investigación dirigida	3.80	> .05
Ejercitaciones grupales	2.52	> .05
Comunicación interactiva	4.63	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.111	> .05
Preguntas-respuestas	1.72	> .05
Lluvia de ideas	3.20	> .05

**Tabla 29.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan el trabajo de los padres de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	4.39	> .05
Docencia proyectada	.430	> .05
Ejercitaciones individuales	2.22	> .05
Virtual o informatizada	7.14	> .05
Dialógica cooperativa	3.15	> .05
Operativa	3.16	> .05
Expositiva	1.65	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.395	> .05
Corrección de tareas	1.78	> .05
Investigación dirigida	1.43	> .05
Ejercitaciones grupales	5.52	> .05
Comunicación interactiva	3.76	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.270	> .05
Preguntas-respuestas	5.62	> .05
Lluvia de ideas	1.20	> .05

Para finalizar y tal y como se muestra en la Tabla 30, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de uso de ninguna de las estrategias evaluadas en función del grado de los alumnos.

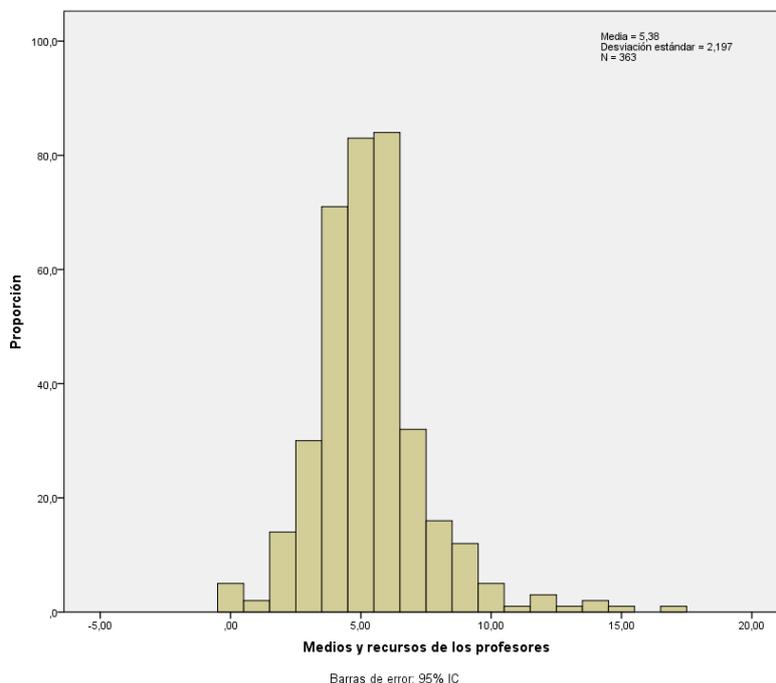
**Tabla 30.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan el grado de los alumnos con las estrategias que utilizan sus profesores.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	.001	> .05
Docencia proyectada	1.23	> .05
Ejercitaciones individuales	1.19	> .05
Virtual o informatizada	.267	> .05
Dialógica cooperativa	.293	> .05
Operativa	.071	> .05
Expositiva	3.89	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.037	> .05
Corrección de tareas	.887	> .05
Investigación dirigida	1.81	> .05
Ejercitaciones grupales	1.05	> .05
Comunicación interactiva	1.82	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.597	> .05
Preguntas-respuestas	1.44	> .05
Lluvia de ideas	2.92	> .05

#### **4.1.3. Medios y recursos empleadas por los docentes y su relación los sociodemográficos.**

En cuanto a los medios y recursos que empleaban los profesores para dar las clases de matemáticas, se listó un total de 17 medios y recursos, además de la opción “otros”, para aquellos que no apareciesen en el listado, y se preguntó a los alumnos si sus profesores de matemáticas utilizaban o no cada uno de los recursos del listado. A partir de sus respuestas, se generó una variable, número de recursos y medios empleados por el profesor, según los alumnos.

**Figura 11.** Histograma de la variable medios y recursos que utiliza el profesor de matemáticas, según reportaron los alumnos.



Tal y como se puede observar en la Figura 11, la media de recursos fue de 5.38 recursos, con desviación típica de 2.19, con alumnos que percibían que sus profesores no utilizaban ningún recurso (puntuación mínima de 1) y alumnos que percibían que utilizaban los 17 recursos listados (puntuación máxima de 17).

Para conocer si la percepción de dicho uso de recursos por parte de los profesores se relacionaba con el grado que cursaban los alumnos, se llevó a cabo una prueba t para muestras independientes, que tuvo la variable medios y recursos como variable dependiente.

Los resultados mostraron que no existían diferencias estadísticamente significativas:  $t(361) = 1.41, p > .05$ . Es decir, no se encontró relación entre el número de recursos que utilizaban los profesores y el grado, séptimo u octavo, de los alumnos.

También se estudió la relación de los medios y recursos de los profesores con la edad, mediante correlaciones de Pearson. Tal y como se muestra en la Tabla 31, la correlación entre ambas variables no resultó estadísticamente significativa, por lo que no existía relación entre el número de recursos que utilizaban los profesores y la edad de los alumnos.

**Tabla 31.** Correlaciones de la edad de los alumnos y los medios y recursos empleados por los profesores. Nota: la correlación no es estadísticamente significativa ( $p < .05$ ).

	Edad
Número de medios y recursos	-,070

De la misma manera se ha estudiado si el sexo de los alumnos hace alguna diferencia en el número de recursos empleados por los profesores. Para ello se ha calculado una prueba  $t$ , que también resultó no significativa ( $t(354) = -1.82, p > .05$ ), lo que indica que los profesores emplean los recursos por igual independientemente del sexo de los alumnos.

Por su parte, para estudiar si la zona de residencia de los alumnos tenía algún efecto en el número de recursos empleados por los profesores, se llevó a cabo un ANOVA. Este análisis mostró diferencias estadísticamente significativas en el número de medios y recursos utilizados en función de la zona:  $F(2, 344) = 4.138, p < .05, \eta^2 = .023$ , aunque estas diferencias eran de pequeño tamaño, explicando tan solo el 2.3% de la varianza. Las pruebas post-hoc mostraron que las diferencias se encontraban entre la zona rural y la zona urbana marginal, siendo mayor el número de recursos que se empleaban en la zona urbana marginal. En la Tabla 32 pueden observarse las medias marginales de los recursos utilizados en cada una de las zonas de interés.

**Tabla 32.** Medias marginales estimadas para cada una de las dimensiones de las tres actitudes y creencias sobre matemáticas en función del tipo de vivienda de los alumnos.

Residencia	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Urbana	5,278	,169	4,947	5,610
Rural	4,918	,209	4,507	5,330
Urbana marginal	5,765	,209	5,354	6,177

Un segundo ANOVA estudió si existían diferencias en el uso de medios y recursos en función de con quién convivían los alumnos. Los resultados no resultaron estadísticamente significativos:  $F(2, 358) = .065, p > .05, \eta^2 = .000$ . Es decir, el número de recursos que utilizaban los profesores no dependía de con quién convivían los alumnos.

Con esta misma lógica, un tercer ANOVA estudió la relación del uso de medios y recursos con el tipo de vivienda de los alumnos, resultando de nuevo no significativo:  $F(2, 359) = .227, p > .05, \eta^2 = .001$ . Esto es, no existió relación entre el número de medios y recursos empleados por los profesores y el tipo de vivienda de los alumnos.

Para estudiar la relación entre las características de las viviendas de los alumnos, entendidas como número de servicios y recursos de éstas, y el número de medios y recursos utilizados por los profesores, se llevaron a cabo correlaciones de Pearson. Tal y como se puede observar en la Tabla 33, los servicios de las viviendas de los alumnos correlacionaron positivamente con el número de medios y recursos utilizados por los profesores, mientras que no fue así con el número de recursos.

**Tabla 33.** Correlaciones del número de servicios y recursos de las viviendas de los alumnos y los medios y recursos utilizados por los profesores. Nota: \*  $p < .05$ .

	Servicios	Recursos
Número de medios y recursos	,114*	,060

De la misma forma, se llevaron a cabo dos correlaciones de Pearson para estudiar la posible relación entre la formación de las madres y los padres de los alumnos y el número de medios y recursos utilizados por los profesores. Como se muestra en la Tabla 34.

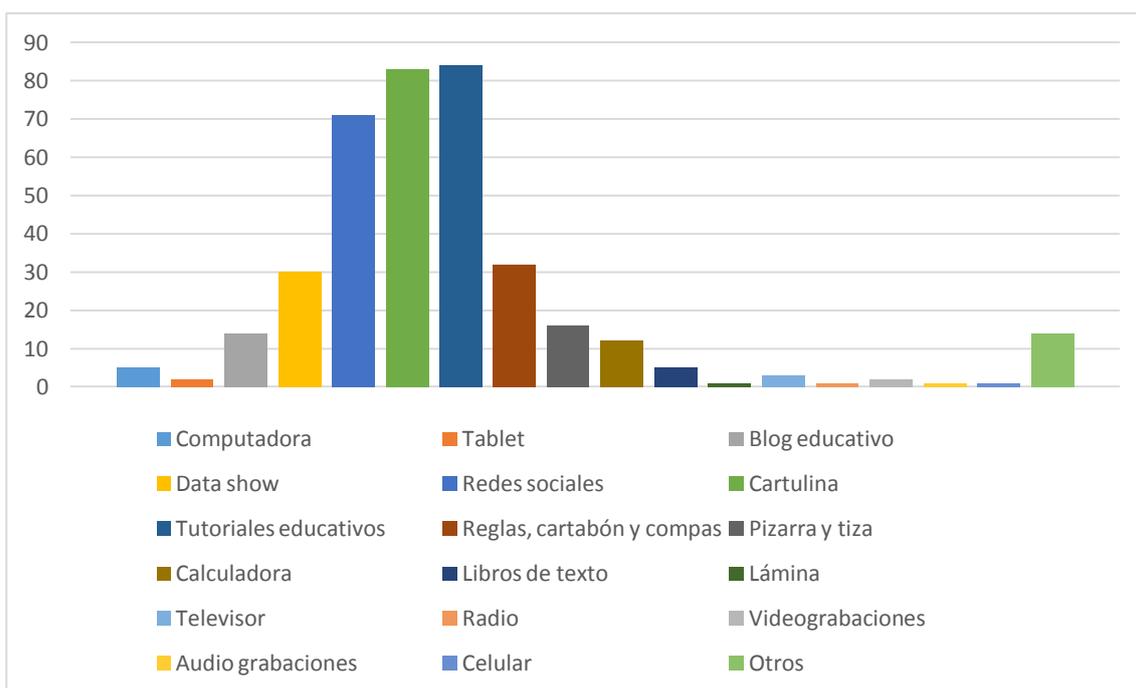
**Tabla 34.** Correlaciones del número de servicios y recursos de las viviendas de los alumnos y los medios y recursos utilizados por los profesores. Nota: ninguna correlación es estadísticamente significativa ( $p < .05$ ).

	Formación madre	Formación padre
Número de medios y recursos	-,016	,066

Por último, también se estudió si el tipo de trabajo de los padres tenía relación con los medios y recursos utilizados por los profesores. Para ello, se llevaron a cabo dos ANOVAs, el primero con el trabajo de la madre y el segundo con el trabajo del padre. Ninguno de los dos resultó estadísticamente significativo:  $F(3, 345) = 1.61, p > .05, \eta^2 = .014$  y  $F(3, 350) = .227, p > .05, \eta^2 = .003$ , respectivamente.

Hasta aquí los análisis de relación de los datos socio-demográficos con la variable medios y recursos del profesor, tratada cuantitativamente, es decir, con el número de medios y recursos usados. Se procede ahora a estudiar esta relación recurso a recurso. En la Figura 12, se pueden observar las frecuencias con la que los alumnos relataron que sus profesores utilizaban cada tipo de medios y recursos.

**Figura 12.** Frecuencia de uso de cada medio y recurso



Para analizar la relación de uso de cada uno de estos medios y recursos con el grado de los alumnos, se llevaron a cabo diversas pruebas chi-cuadrado. Los resultados de estos análisis, que se pueden consultar en la Tabla 35, mostraron un uso diferencial de tablet, redes sociales, televisor y videograbaciones en función del grado de los alumnos.

**Tabla 35.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan grado de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	.033	> .05
Tablet	5.00	< .05
Blog educativo	.054	> .05
Data show	1.13	> .05
Redes sociales	4.80	< .05
Cartulina	2.43	> .05
Tutoriales educativos	.605	> .05
Reglas, cartabón y compas	2.48	> .05
Pizarra y tiza	3.75	> .05
Calculadora	0.36	> .05
Libros de texto	.927	> .05
Lámina	1.03	> .05
Televisor	4.22	< .05
Radio	2.40	> .05
Videograbaciones	5.36	< .05
Audio grabaciones	.668	> .05
Celular	3.36	> .05
Otros	1.26	> .05

En las Tablas 35 a 39, observamos la frecuencia de uso de cada uno de los cuatro medios en función del grado, todos ellos apareciendo con mayor frecuencia en el grado de séptimo frente al de octavo.

En la primera, los resultados indican mayor uso de la Tablet en séptimo grado (9.8%) frente a octavo (3.9%). También las redes sociales se utilizan más en séptimo (20.8%) que en octavo (12.2%). En cuanto al televisor, éste se usa en un 15.3% de los casos en séptimo grado, frente al 8.3% de uso en octavo. Y,

Finalmente, las videograbaciones se utilizan en un 10.9% en séptimo y en un 4.4% en octavo.

**Tabla 36.** Tabla de contingencia de grado x Tablet.

			Tablet		Total
			No	Sí	
Grado	7mo	Recuento	165	18	183
		% dentro de Grado	90,2%	9,8%	100,0%
	8vo	Recuento	173	7	180
		% dentro de Grado	96,1%	3,9%	100,0%
Total	Recuento	338	25	363	
	% dentro de Grado	93,1%	6,9%	100,0%	

**Tabla 37.** Tabla de contingencia de grado x redes sociales.

			Redes sociales		Total
			No	Sí	
Grado	7mo	Recuento	145	38	183
		% dentro de Grado	79,2%	20,8%	100,0%
	8vo	Recuento	158	22	180
		% dentro de Grado	87,8%	12,2%	100,0%
Total	Recuento	303	60	363	
	% dentro de Grado	83,5%	16,5%	100,0%	

**Tabla 38.** Tabla de contingencia de grado x televisor.

			Televisor		Total
			No	Sí	
Grado	7mo	Recuento	155	28	183
		% dentro de Grado	84,7%	15,3%	100,0%
	8vo	Recuento	165	15	180
		% dentro de Grado	91,7%	8,3%	100,0%
Total	Recuento	320	43	363	
	% dentro de Grado	88,2%	11,8%	100,0%	

**Tabla 39.** Tabla de contingencia de grado x videograbaciones.

			Videograbaciones		Total
			No	Sí	
Grado	7mo	Recuento	163	20	183
		% dentro de Grado	89,1%	10,9%	100,0%
	8vo	Recuento	172	8	180
		% dentro de Grado	95,6%	4,4%	100,0%
Total		Recuento	335	28	363
		% dentro de Grado	92,3%	7,7%	100,0%

En el caso de la relación del uso de cada uno de los medios y recursos con la edad de los alumnos, se llevaron a cabo diversas pruebas *t* para muestras independientes. Estos análisis apuntaron que no existía relación entre la edad y el uso de ningún medio o recurso, es decir, que los profesores realizaban el mismo uso de todos los medios y recursos independientemente de la edad de los alumnos.

**Tabla 40.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan la edad de los alumnos con los medios y recursos utilizados por los docentes.

Medios y recursos	<i>t</i>	<i>P</i>
Computadora	-0.611	> .05
Tablet	-0.044	> .05
Blog educativo	1.61	> .05
Data show	-0.608	> .05
Redes sociales	1.09	> .05
Cartulina	1.27	> .05
Tutoriales educativos	.006	> .05
Reglas, cartabón y compas	-0.101	> .05
Pizarra y tiza	-0.915	> .05
Calculadora	-0.093	> .05
Libros de texto	.452	> .05
Lámina	1.87	> .05
Televisor	-0.349	> .05
Radio	1.21	> .05
Videograbaciones	1.64	> .05
Audio grabaciones	1.46	> .05
Celular	1.00	> .05
Otros	-0.432	> .05

En el estudio de la relación entre el uso de los medios y recursos con el sexo del alumno, que se llevó a cabo mediante pruebas chi-cuadrado, mostró que tan solo el uso de videograbaciones mostró relación con el sexo.

**Tabla 41.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan sexo de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	2.58	> .05
Tablet	.007	> .05
Blog educativo	3.21	> .05
Data show	1.51	> .05
Redes sociales	2.99	> .05
Cartulina	.455	> .05
Tutoriales educativos	.184	> .05
Reglas, cartabón y compas	.048	> .05
Pizarra y tiza	2.11	> .05
Calculadora	2.49	> .05
Libros de texto	.385	> .05
Lámina	1.07	> .05
Televisor	.484	> .05
Radio	.184	> .05
Videograbaciones	4.25	< .05
Audio grabaciones	.049	> .05
celular	2.89	> .05
Otros	.004	> .05

Tal y como se puede observar en la Tabla 42, estas diferencias fueron a favor de las alumnas, quienes reportaron el uso de videograbaciones en un 10.9% de los casos, mientras que los alumnos tan solo lo hicieron en un 5% de los casos.

**Tabla 42.** Tabla de contingencia de sexo x videograbaciones.

		Videograbaciones			
		No	Sí	Total	
Sexo	masculino	Recuento	172	9	181
		% dentro de Sexo	95,0%	5,0%	100,0%
	femenino	Recuento	156	19	175
		% dentro de Sexo	89,1%	10,9%	100,0%
Total		Recuento	328	28	356
		% dentro de Sexo	92,1%	7,9%	100,0%

También mediante pruebas chi-cuadrado se estudió si existía relación entre el uso de los medios y recursos en función de la zona de residencia de los alumnos. Tal y como se observa en la Tabla 43, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el uso de redes sociales, tutoriales educativos, pizarra y tiza, libros de texto, radio, videograbaciones y celular en función de la zona de residencia de los alumnos.

**Tabla 43.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan zona de residencia de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	1.16	> .05
Tablet	3.10	> .05
Blog educativo	3.72	> .05
Data show	1.18	> .05
<i>Redes sociales</i>	8.94	< .05
Cartulina	.346	> .05
<i>Tutoriales educativos</i>	9.83	< .05
Reglas, cartabón y compas	5.34	> .05
<i>Pizarra y tiza</i>	12.53	< .05
Calculadora	3.18	> .05
<i>Libros de texto</i>	13.23	< .05
Lámina	3.69	> .05
Televisor	5.79	> .05
<i>Radio</i>	13.19	< .05
<i>Videograbaciones</i>	6.36	< .05
Audio grabaciones	.017	> .05
<i>Celular</i>	10.54	< .05
Otros	1.03	> .05

Un examen detallado de los porcentajes de uso de las redes sociales en cada una de estas zonas, que se puede observar en la Tabla 44, muestra mayor uso de éstas en las zonas urbanas (23.2%), seguido de las zonas urbanas marginales (14.3%) y menor porcentaje de uso en las zonas rurales (9.2%).

**Tabla 44.** Tabla de contingencia de zona de residencia x redes sociales.

		Redes sociales			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	116	35	151
		% dentro de Residencia	76,8%	23,2%	100,0%
	Rural	Recuento	89	9	98
		% dentro de Residencia	90,8%	9,2%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	84	14	98
		% dentro de Residencia	85,7%	14,3%	100,0%
Total	Recuento	289	58	347	
	% dentro de Residencia	83,3%	16,7%	100,0%	

**Tabla 45.** Tabla de contingencia de zona de residencia x tutoriales educativos.

		Tutoriales educativos			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	124	27	151
		% dentro de Residencia	82,1%	17,9%	100,0%
	Rural	Recuento	92	6	98
		% dentro de Residencia	93,9%	6,1%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	77	21	98
		% dentro de Residencia	78,6%	21,4%	100,0%
Total	Recuento	293	54	347	
	% dentro de Residencia	84,4%	15,6%	100,0%	

Por lo que respecta al uso de los tutoriales educativos, en este caso el mayor porcentaje se dio en las zonas urbanas marginales (21.4%), seguido de las zonas urbanas (17.9%) y, de nuevo, el menor uso se daba en las zonas rurales (6.1%) (ver Tabla 45).

En cuanto al uso de pizarra y tiza, y a pesar de que el uso fue mayoritario en las tres zonas de residencia examinadas, lo fue en mayor medida en la zona urbana marginal (92.9%), seguida de la zona rural (85.7%) y, finalmente, de la zona urbana (76.2%). Información más detallada al respecto puede consultarse en la Tabla 46.

**Tabla 46.** Tabla de contingencia de zona de residencia x pizarra y tiza.

		Pizarra y tiza			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	36	115	151
		% dentro de Residencia	23,8%	76,2%	100,0%
	Rural	Recuento	14	84	98
		% dentro de Residencia	14,3%	85,7%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	7	91	98
		% dentro de Residencia	7,1%	92,9%	100,0%
Total	Recuento	57	290	347	
	% dentro de Residencia	16,4%	83,6%	100,0%	

Cuando se examinaron los porcentajes de uso de libros de texto, los resultados fueron similares a los encontrados en el uso de pizarra y tiza, con mayor uso en las zonas urbanas marginales (90.8%), seguido de las zonas rurales (78.6%) y finalmente en las zonas urbanas (71.5%), tal y como se puede observar en la Tabla 47.

**Tabla 47.** Tabla de contingencia de zona de residencia x libros de texto.

		Libros de texto			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	43	108	151
		% dentro de Residencia	28,5%	71,5%	100,0%
	Rural	Recuento	21	77	98
		% dentro de Residencia	21,4%	78,6%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	9	89	98
		% dentro de Residencia	9,2%	90,8%	100,0%
Total	Recuento	73	274	347	
	% dentro de Residencia	21,0%	79,0%	100,0%	

En cuanto al uso de la radio en función de la zona de residencia, éste fue mayor en las zonas urbanas (15.9%), seguido de las zonas rurales (6.1%) y el menor uso se encontró en las zonas marginales (3.1%) (Tabla 48).

**Tabla 48.** Tabla de contingencia de zona de residencia x radio.

		Radio			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	127	24	151
		% dentro de Residencia	84,1%	15,9%	100,0%
	Rural	Recuento	92	6	98
		% dentro de Residencia	93,9%	6,1%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	95	3	98
		% dentro de Residencia	96,9%	3,1%	100,0%
Total	Recuento	314	33	347	
	% dentro de Residencia	90,5%	9,5%	100,0%	

Por lo que respecta al uso de videograbaciones, éste también fue mayor en las zonas urbanas (10.6%), aunque en este caso se hizo un uso similar en las zonas urbanas marginales (8.2%), siendo menor el uso que se hacía en las zonas rurales (2%), tal y como se observa en la Tabla 49.

**Tabla 49.** Tabla de contingencia de zona de residencia x videograbaciones.

		Videograbaciones			
		No	Sí	Total	
Residencia	Urbana	Recuento	135	16	151
		% dentro de Residencia	89,4%	10,6%	100,0%
	Rural	Recuento	96	2	98
		% dentro de Residencia	98,0%	2,0%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	90	8	98
		% dentro de Residencia	91,8%	8,2%	100,0%
Total	Recuento	321	26	347	
	% dentro de Residencia	92,5%	7,5%	100,0%	

**Tabla 50.** Tabla de contingencia de zona de residencia x celular.

		celular		Total	
		No	Sí		
Residencia	Urbana	Recuento	140	11	151
		% dentro de Residencia	92,7%	7,3%	100,0%
	Rural	Recuento	85	13	98
		% dentro de Residencia	86,7%	13,3%	100,0%
	Urbana marginal	Recuento	77	21	98
		% dentro de Residencia	78,6%	21,4%	100,0%
Total	Recuento	302	45	347	
	% dentro de Residencia	87,0%	13,0%	100,0%	

Finalmente, si observamos el uso desglosado por zonas del celular, tal y como se muestra en la Tabla 50, observamos un mayor uso en la zona urbana marginal (21.4%), seguido de la zona rural (13.3%) y de la zona urbana (7.3%).

También se analizó el uso cada uno de los medios y recursos en función de con quién convivían los alumnos. Como se muestra en la Tabla 51, no se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre con quién vivían los alumnos y el uso de ningún medio o recurso.

**Tabla 51.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan con quién viven los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	1.58	> .05
Tablet	1.01	> .05
Blog educativo	2.41	> .05
Data show	0.95	> .05
Redes sociales	1.88	> .05
Cartulina	2.19	> .05
Tutoriales educativos	1.02	> .05
Reglas, cartabón y compas	3.85	> .05
Pizarra y tiza	2.66	> .05
Calculadora	1.84	> .05
Libros de texto	.008	> .05
Lámina	1.68	> .05
Televisor	1.83	> .05
Radio	.768	> .05
Videograbaciones	.228	> .05
Audio grabaciones	3.41	> .05
Celular	2.93	> .05
Otros	1.43	> .05

Con esta misma lógica de análisis, se realizaron diversas pruebas chi-cuadrado para estudiar si existía relación entre el uso de cada uno de los medios y recursos en función del tipo de vivienda de los alumnos. En la Tabla 52 se muestran los resultados obtenidos, que no apuntaron ninguna relación estadísticamente significativa.

**Tabla 52.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan el tipo de vivienda de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	1.11	> .05
Tablet	.633	> .05
Blog educativo	2.19	> .05
Data show	1.49	> .05
Redes sociales	1.56	> .05
Cartulina	.688	> .05
Tutoriales educativos	.077	> .05
Reglas, cartabón y compas	4.04	> .05
Pizarra y tiza	1.20	> .05
Calculadora	1.43	> .05
Libros de texto	.391	> .05
Lámina	2.83	> .05
Televisor	.786	> .05
Radio	1.04	> .05
Videograbaciones	.296	> .05
Audio grabaciones	1.79	> .05
Celular	1.28	> .05
Otros	3.62	> .05

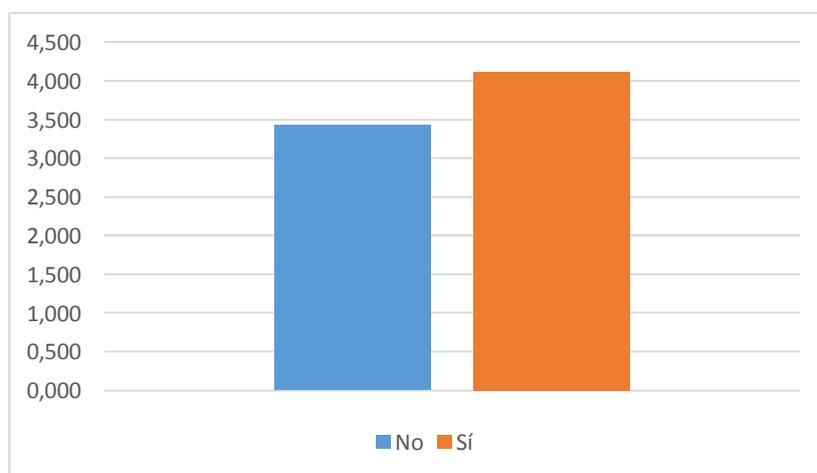
Para estudiar la relación del uso de cada uno de los medios y recursos con los servicios de la vivienda de los alumnos, se llevaron a cabo diversas pruebas *t* para muestras independientes. Estos análisis, que se muestran en la Tabla 53, mostraron un uso diferencial del blog educativo y de la cartulina en función de los servicios de la vivienda.

**Tabla 53.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan los servicios de las viviendas de los alumnos con los medios y recursos utilizados por los docentes.

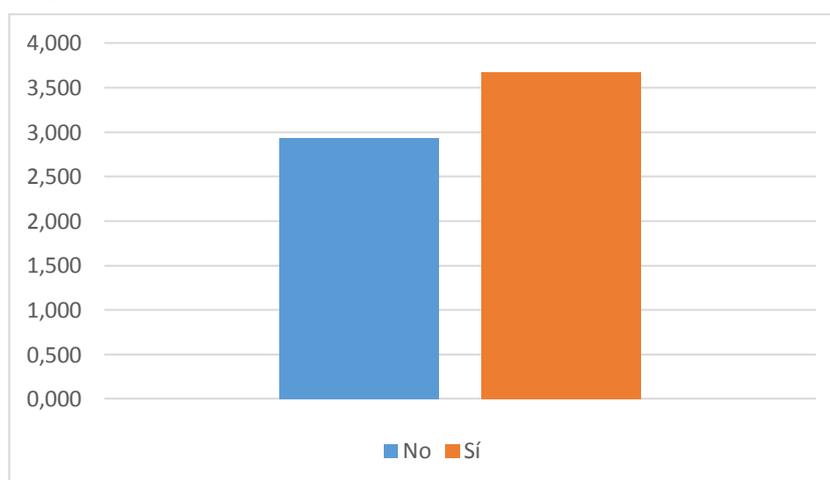
Medios y recursos	<i>t</i>	<i>P</i>
Computadora	.006	> .05
Tablet	-1.41	> .05
<i>Blog educativo</i>	-2.21	< .05
Data show	1.40	> .05
Redes sociales	-1.44	> .05
<i>Cartulina</i>	-3.50	< .05
Tutoriales educativos	-.060	> .05
Reglas, cartabón y compas	-1.94	> .05
Pizarra y tiza	.141	> .05
Calculadora	-.472	> .05
Libros de texto	-.830	> .05
Lámina	-.336	> .05
Televisor	.183	> .05
Radio	-.811	> .05
Videgrabaciones	-.039	> .05
Audio grabaciones	-1.41	> .05
Celular	-.414	> .05
Otros	-1.12	> .05

Tal y como se muestra en la Figura 13 el uso de los blogs educativos lo realizaban aquellos alumnos que disfrutaban de mayor número de servicios en la vivienda. De la misma forma, y como se puede observar en la Figura 1.10, los alumnos cuyos docentes utilizaban la cartulina como medio educativo también tenían una mayor media de servicios en su vivienda.

**Figura 13.** Servicios de las viviendas en función del uso de blog educativo.



**Figura 14.** Servicios de las viviendas en función del uso de cartulinas.



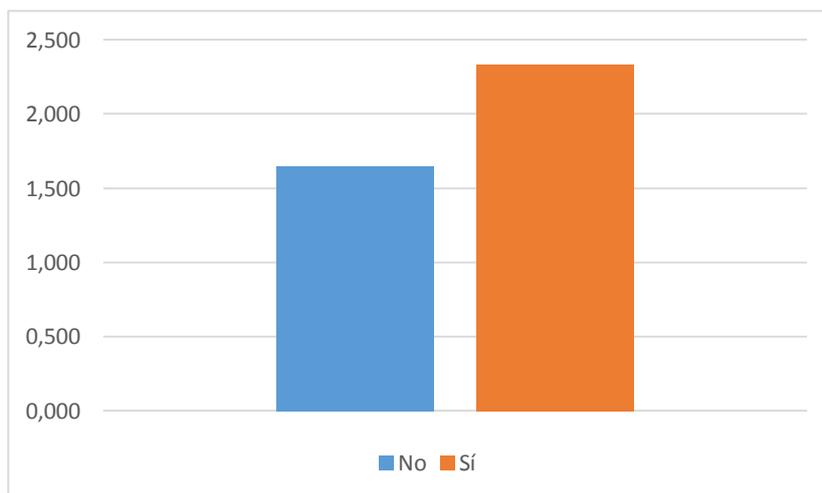
También se realizaron pruebas  $t$  para muestras independientes para conocer la relación entre el número de recursos de las viviendas de los alumnos y el uso de los medios y recursos por parte de los docentes. En la Tabla 54 pueden observarse los resultados de estos análisis, que mostraron diferencias estadísticamente significativas en la media de recursos de la vivienda en función de si se utilizaba o no el blog educativo.

**Tabla 54.** Pruebas  $t$  para muestras independientes que relacionan el número de recursos de las viviendas de los alumnos con los medios y recursos utilizados por los docentes.

Medios y recursos	$t$	$P$
Computadora	.289	> .05
Tablet	.048	> .05
Blog educativo	-2.49	< .05
Data show	-.075	> .05
Redes sociales	-1.44	> .05
Cartulina	-1.15	> .05
Tutoriales educativos	-.141	> .05
Reglas, cartabón y compas	-.282	> .05
Pizarra y tiza	.159	> .05
Calculadora	-.863	> .05
Libros de texto	-.630	> .05
Lámina	.539	> .05
Televisor	-.378	> .05
Radio	-1.07	> .05
Videograbaciones	-1.57	> .05
Audio grabaciones	.223	> .05
Celular	.678	> .05
Otros	-.730	> .05

Tal y como se puede observar en la Figura 15, la media de recursos en la vivienda fue mayor para aquellos alumnos cuyos profesores sí utilizaban el blog educativo, frente a la de los que no lo utilizaban.

**Figura 15.** Recursos en las viviendas en función del uso de blog educativo.



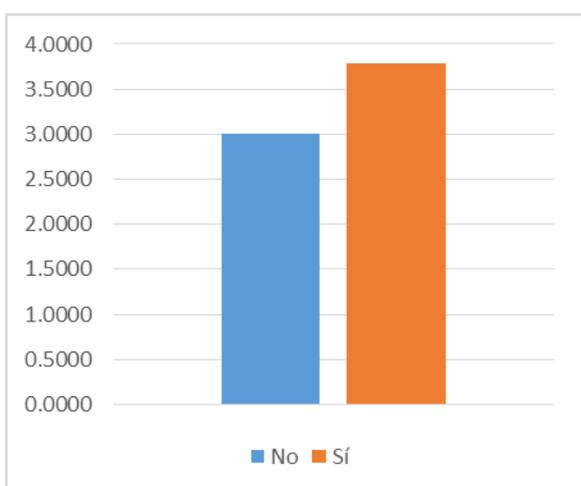
Para estudiar la posible relación entre el grado de formación de las madres y los padres de los alumnos con el uso de medios y recursos que se hacía en clase, también se llevaron a cabo diversas pruebas *t*. Por lo que respecta al grado de formación de las madres, en la Tabla 55 podemos observar que existió relación entre éste y el uso de Tablet, redes sociales, tutoriales educativos, pizarra y tiza, videgrabaciones y celular.

Cuando se examinaron en detalle los medios y recursos que mostraban relación con el grado de formación de las madres, se observó mayor formación de las madres en aquellos alumnos que utilizaban Tablet, redes sociales, tutoriales educativos y videgrabaciones, mientras que la formación de las madres era menor en aquellos que utilizaban pizarra y tiza y celular. Esta información puede consultarse en las Figuras 16 a 21.

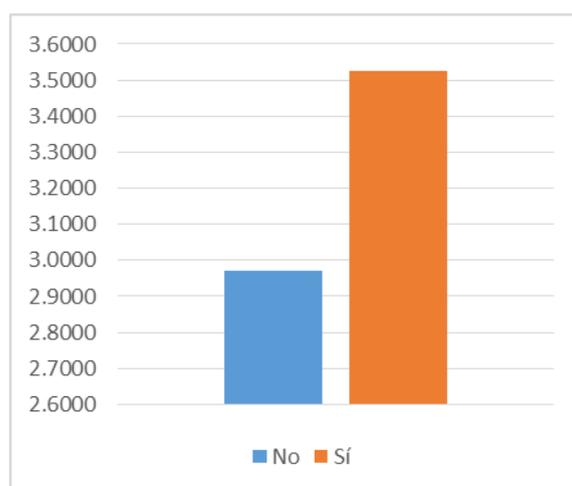
**Tabla 55.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan el grado de formación de las madres de los alumnos con los medios y recursos utilizados por los docentes.

Medios y recursos	<i>t</i>	<i>P</i>
Computadora	.194	> .05
Tablet	-2.28	< .05
Blog educativo	-1.94	> .05
Data show	.562	> .05
Redes sociales	-2.41	< .05
Cartulina	1.42	> .05
Tutoriales educativos	-2.45	< .05
Reglas, cartabón y compas	.617	> .05
Pizarra y tiza	2.78	< .05
Calculadora	1.60	> .05
Libros de texto	1.77	> .05
Lámina	.518	> .05
Televisor	-1.05	> .05
Radio	-1.90	> .05
Videograbaciones	-2.34	< .05
Audio grabaciones	-.275	> .05
Celular	4.19	< .05
Otros	-.023	> .05

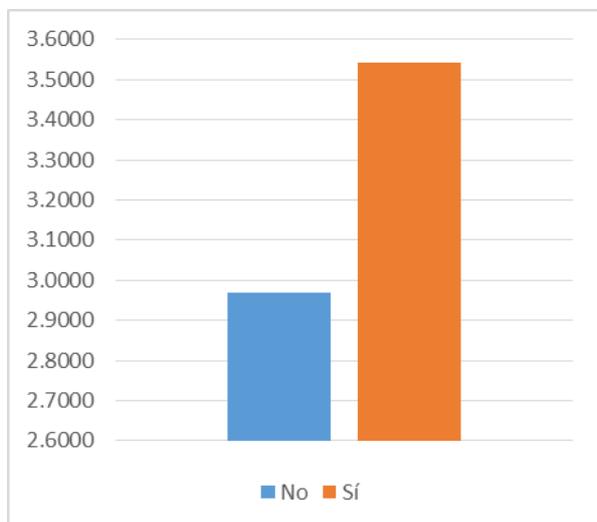
**Figura 16.** Grado de formación de las madres en función del uso de Tablet.



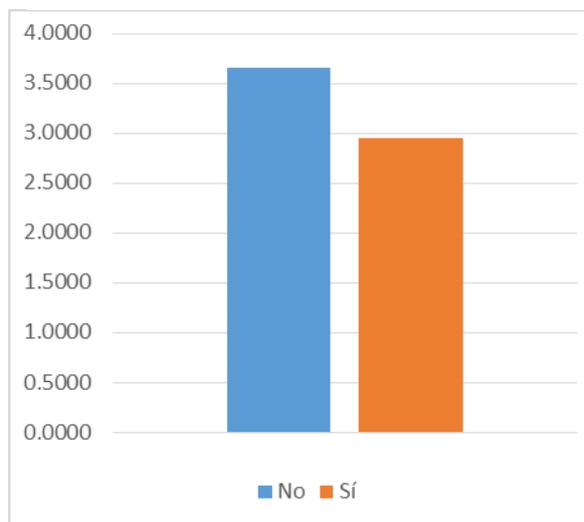
**Figura 17.** Grado de formación de las madres en función del uso de redes sociales.



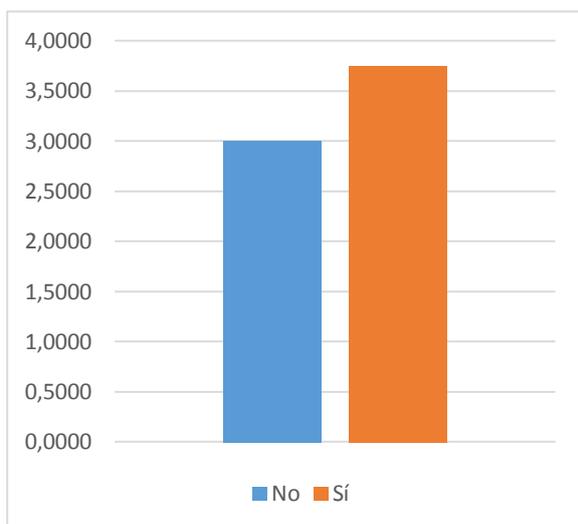
**Figura 18.** Grado de formación de las madres en función del uso de tutoriales educativos



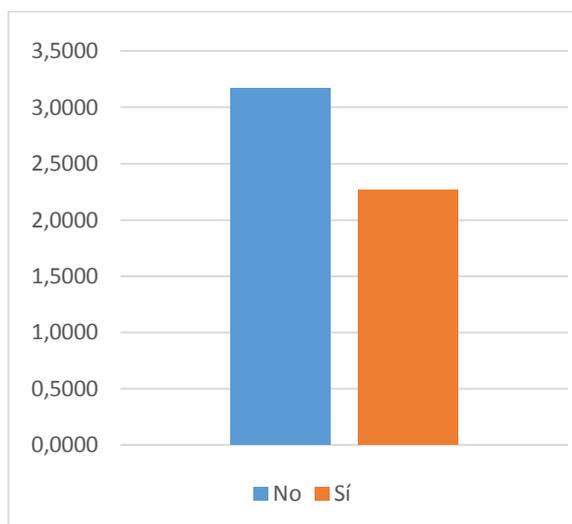
**Figura 19.** Grado de formación de las madres en función del uso de pizarra y tiza.



**Figura 20.** Grado de formación de las madres en función del uso de videograbaciones.



**Figura 21.** Grado de formación de las madres en función del uso de celular.



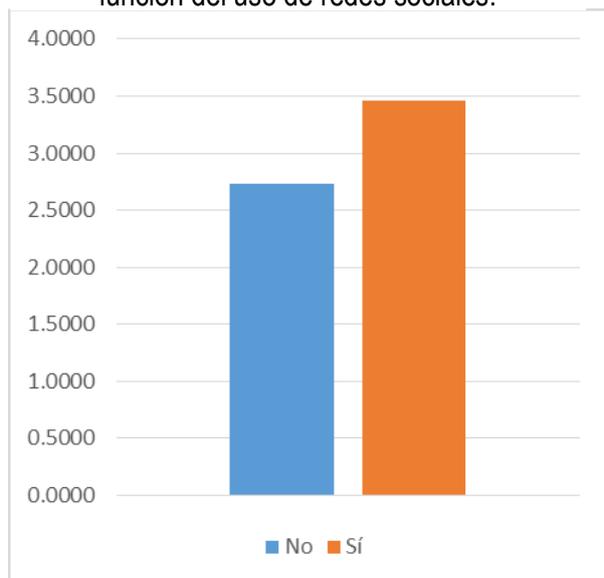
Estos mismos análisis se realizaron tomando como variable dependiente, en lugar del grado de formación de las madres, el de los padres. Los resultados, que se muestran en la Tabla 56, apuntaron una relación entre la formación de los padres y el uso de redes sociales, televisor, radio y videgrabaciones.

**Tabla 56.** Pruebas *t* para muestras independientes que relacionan el grado de formación de los padres de los alumnos con los medios y recursos utilizados por los docentes.

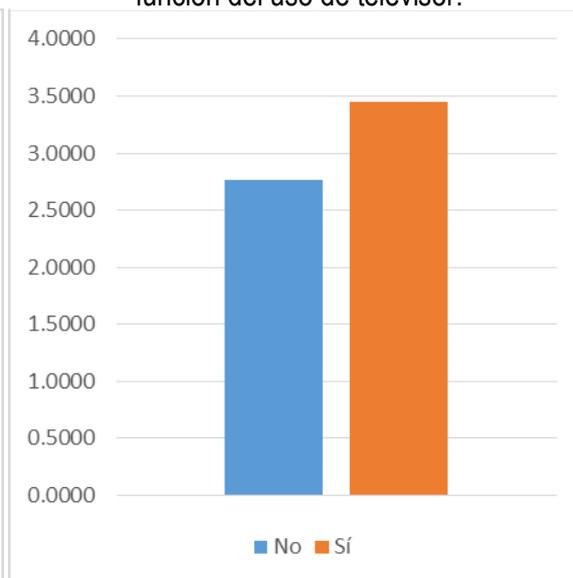
Medios y recursos	<i>t</i>	<i>P</i>
Computadora	-.787	> .05
Tablet	-.471	> .05
Blog educativo	-.892	> .05
Data show	-.721	> .05
<i>Redes sociales</i>	-2.86	< .05
Cartulina	-.433	> .05
Tutoriales educativos	-.642	> .05
Reglas, cartabón y compas	-.371	> .05
Pizarra y tiza	1.63	> .05
Calculadora	-.069	> .05
Libros de texto	1.91	> .05
Lámina	-.379	> .05
<i>Televisor</i>	-2.30	< .05
<i>Radio</i>	-2.68	< .05
<i>Videgrabaciones</i>	-1.99	< .05
Audio grabaciones	1.77	> .05
Celular	1.91	> .05
Otros	-1.37	> .05

Como se muestra en las Figuras 22 a 25, en todos los casos el uso de los recursos que habían resultado estadísticamente significativos, a saber: redes sociales, televisor, radio y videograbaciones, se relacionó con una mayor formación de los padres de los alumnos.

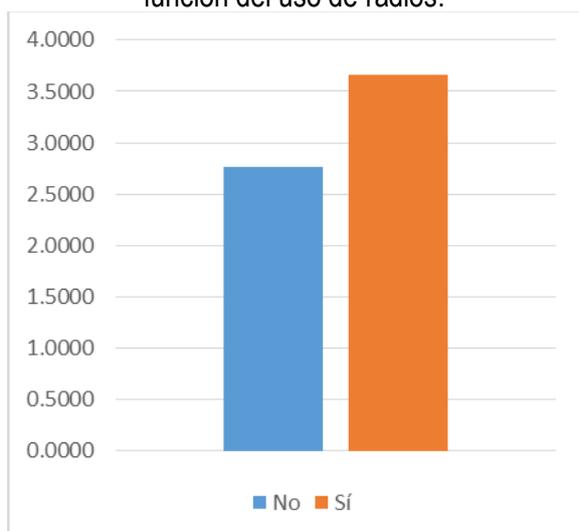
**Figura 22.** Grado de formación de las padres en función del uso de redes sociales.



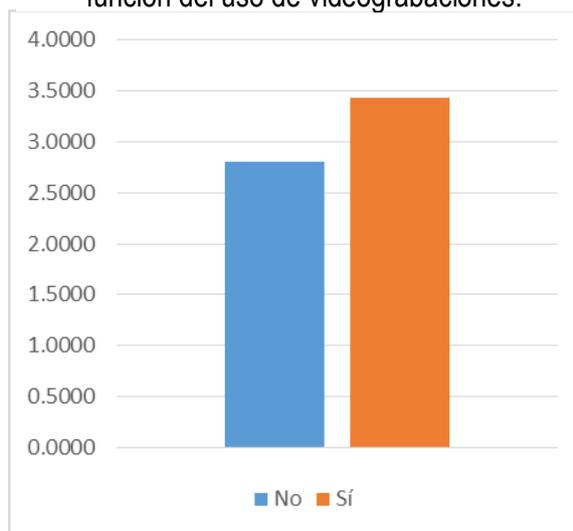
**Figura 23.** Grado de formación de las padres en función del uso de televisor.



**Figura 24.** Grado de formación de las padres en función del uso de radios.



**Figura 25.** Grado de formación de las padres en función del uso de videograbaciones.



Finalmente, se estudió el uso de medios y recursos de los docentes en función del trabajo de los padres de los alumnos, mediante pruebas chi-cuadrado. En cuanto al trabajo de las madres, éste se relacionó de forma estadísticamente significativa con el uso de pizarra y tiza, libros de texto y radio (Tabla 57).

**Tabla 57.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan el tipo de trabajo de las madres de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	3.27	> .05
Tablet	3.68	> .05
Blog educativo	1.24	> .05
Data show	5.09	> .05
Redes sociales	4.43	> .05
Cartulina	2.75	> .05
Tutoriales educativos	1.09	> .05
Reglas, cartabón y compas	1.91	> .05
<i>Pizarra y tiza</i>	<i>10.26</i>	<i>&lt; .05</i>
Calculadora	2.06	> .05
<i>Libros de texto</i>	<i>8.53</i>	<i>&lt; .05</i>
Lámina	1.60	> .05
Televisor	4.87	> .05
<i>Radio</i>	<i>12.70</i>	<i>&lt; .05</i>
Videograbaciones	3.23	> .05
Audio grabaciones	.759	> .05
Celular	3.94	> .05
Otros	2.33	> .05

Por lo que respecta al uso de pizarra y tiza, éste fue mayor en los alumnos cuyas madres trabajaban como empleadas privadas (89.9%), seguidos por aquellos con madres que trabajaban por cuenta propia (88.3%), las desempleadas (88.5%) y, finalmente, en los alumnos con madres que trabajaban como empleadas públicas (74.8%), tal y como se puede observar en la Tabla 58.

**Tabla 58.** Tabla de contingencia de trabajo madre x uso de pizarra y tiza.

		Pizarra y tiza			
		No	Sí	Total	
En que trabaja tu madre o tutora?	Empleado público	Recuento	27	80	107
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	25,2%	74,8%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	9	80	89
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	10,1%	89,9%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	9	68	77
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	11,7%	88,3%	100,0%
	Desempleado	Recuento	11	65	76
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	14,5%	85,5%	100,0%
	Total	Recuento	56	293	349
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	16,0%	84,0%	100,0%

En cuanto al uso de libros de texto, el mayor uso se dio en alumnos cuyas madres trabajaban como empleadas privadas o eran desempleadas (85.4 y 85.5%, respectivamente), seguidos de aquellos cuyas madres trabajaban por cuenta propia (76.6%) y en último lugar aquellos cuyas madres eran empleadas públicas (71%). Información en detalle puede consultarse en la Tabla 59.

**Tabla 59.** Tabla de contingencia de trabajo madre x uso de libros de texto.

		Libros de texto			
		No	Sí	Total	
En que trabaja tu madre o tutora?	Empleado público	Recuento	31	76	107
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	29,0%	71,0%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	13	76	89
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	14,6%	85,4%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	18	59	77
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	23,4%	76,6%	100,0%
	Desempleado	Recuento	11	65	76
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	14,5%	85,5%	100,0%
	Total	Recuento	73	276	349
		% dentro de En qué trabaja tu madre o tutora?	20,9%	79,1%	100,0%

El uso de radio, sin embargo, fue mayor en hijos de empleadas públicas (15.9%), seguido de alumnos con madres que trabajaban por cuenta propia (13%), de aquellos con madres desempleadas (9.2%) y, en último lugar, en alumnos cuyas madres tenían empleos privados (1.1%).

**Tabla 60.** Tabla de contingencia de trabajo madre x uso de radio.

		Radio		Total	
		No	Sí		
En que trabaja tu madre o tutora?	Empleado público	Recuento	90	17	107
		% dentro de en qué trabaja tu madre o tutora?	84,1%	15,9%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	88	1	89
		% dentro de en qué trabaja tu madre o tutora?	98,9%	1,1%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	67	10	77
		% dentro de en qué trabaja tu madre o tutora?	87,0%	13,0%	100,0%
	Desempleado	Recuento	69	7	76
		% dentro de en qué trabaja tu madre o tutora?	90,8%	9,2%	100,0%
	Total	Recuento	314	35	349
		% dentro de en qué trabaja tu madre o tutora?	90,0%	10,0%	100,0%

Con esta misma estrategia de análisis se estudió la relación entre el uso de medios y recursos y el tipo de trabajo de los padres de los alumnos. Los resultados, que aparecen en la Tabla 61, mostraron relaciones estadísticamente significativas entre el trabajo de los padres y el uso de tutoriales educativos, pizarra y tiza y radio.

**Tabla 61.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan el tipo de trabajo de los padres de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	1.56	> .05
Tablet	4.02	> .05
Blog educativo	3.31	> .05
Data show	4.54	> .05
Redes sociales	2.55	> .05
Cartulina	.829	> .05
<i>Tutoriales educativos</i>	<i>10.84</i>	<i>&lt; .05</i>
Reglas, cartabón y compas	5.12	> .05
<i>Pizarra y tiza</i>	<i>10.10</i>	<i>&lt; .05</i>
Calculadora	.651	> .05
Libros de texto	5.35	> .05
Lámina	4.07	> .05
Televisor	3.13	> .05
<i>Radio</i>	<i>8.60</i>	<i>&lt; .05</i>
Videograbaciones	1.49	> .05
Audio grabaciones	.200	> .05
Celular	3.44	> .05
Otros	4.08	> .05

Si se observan los porcentajes de uso de tutoriales educativos en función del trabajo de los padres (Tabla 62), vemos cómo éste es mayor en alumnos con padres desempleados (40%), seguidos de alumnos con padres que trabajan por cuenta propia o con empleo privado (17.9 y 17.3%, respectivamente) y que los alumnos que menos uso hacen son aquellos cuyos padres son empleados públicos (10.9%).

**Tabla 62.** Tabla de contingencia de trabajo padre x uso de tutoriales educativos.

		Tutoriales educativos			
		No	Sí	Total	
En que trabaja tu padre o tutor?	Empleado público	Recuento	106	13	119
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	89,1%	10,9%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	81	17	98
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	82,7%	17,3%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	96	21	117
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	82,1%	17,9%	100,0%
	Desempleado	Recuento	12	8	20
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	60,0%	40,0%	100,0%
	Total	Recuento	295	59	354
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	83,3%	16,7%	100,0%

En cuanto al uso de pizarra y tiza, el mayor uso se dio en alumnos cuyos padres eran empleados privados (90.8%), seguidos de aquellos con padres que trabajaban por cuenta propia (84.6%), alumnos con padres empleados públicos (79.8%) y, finalmente, en alumnos con padres desempleados (65%). Información en detalle puede consultarse en la Tabla 63.

**Tabla 63.** Tabla de contingencia de trabajo padre x uso de pizarra y tiza.

		Pizarra y tiza			
		No	Sí	Total	
En que trabaja tu padre o tutor?	Empleado público	Recuento	24	95	119
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	20,2%	79,8%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	9	89	98
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	9,2%	90,8%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	18	99	117
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	15,4%	84,6%	100,0%
	Desempleado	Recuento	7	13	20
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	35,0%	65,0%	100,0%
	Total	Recuento	58	296	354
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	16,4%	83,6%	100,0%

El uso de radio, y contrariamente a lo que ocurriría con el trabajo de las madres, fue mayor en hijos de padres desempleados (20%), seguidos de alumnos con padres que eran empleados públicos (12.6%), de alumnos cuyos padres trabajaban por cuenta propia (11.1%) y finalmente por alumnos cuyos padres eran empleados privados (3.1%), tal y como se muestra en la Tabla 64.

**Tabla 64.** Tabla de contingencia de trabajo padre x uso de radio.

		Radio			
		No	Sí	Total	
En que trabaja tu padre o tutor?	Empleado público	Recuento	104	15	119
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	87,4%	12,6%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	95	3	98
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	96,9%	3,1%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	104	13	117
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	88,9%	11,1%	100,0%
	Desempleado	Recuento	16	4	20
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	80,0%	20,0%	100,0%
	Total	Recuento	319	35	354
		% dentro de en qué trabaja tu padre o tutor?	90,1%	9,9%	100,0%

Para finalizar se estudió la relación entre medios y recursos y distrito educativo. Los resultados de las pruebas de chi-cuadrado se muestran en la Tabla 65.

**Tabla 65.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan el distrito de los alumnos con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
<i>Computadora</i>	7.01	< .05
Tablet	.341	> .05
Blog educativo	.616	> .05
<i>Data show</i>	14.8	< .05
<i>Redes sociales</i>	19.2	< .05
Cartulina	.579	> .05
Tutoriales educativos	1.02	> .05
<i>Reglas, cartabón y compas</i>	11.5	< .05
<i>Pizarra y tiza</i>	31.3	< .05
<i>Calculadora</i>	5.03	< .05
<i>Libros de texto</i>	38.3	< .05
Lámina	3.9	> .05
<i>Televisor</i>	24.03	< .05
<i>Radio</i>	43.21	< .05
<i>Videograbaciones</i>	5.81	< .05
Audio grabaciones	2.51	> .05
Celular	3.78	> .05
Otros	.229	> .05

Como puede verse existen múltiples diferencias significativas entre los dos distritos en cuanto a uso de medios y recursos. En las siguientes tablas desde la 66 a la 71 pueden consultarse los porcentajes, en ellos se puede ver mayor uso del recurso en el distrito 02-05.

**Tabla 66.** Tabla de contingencia distrito por computadora

			Computadora		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	69	29	98
		% dentro de Distrito	70,4%	29,6%	100,0%
	10-01	Recuento	220	45	265
		% dentro de Distrito	83,0%	17,0%	100,0%
Total	Recuento	289	74	363	
	% dentro de Distrito	79,6%	20,4%	100,0%	

**Tabla 67.** Tabla de contingencia distrito por data show

			Data show		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	77	21	98
		% dentro de Distrito	78,6%	21,4%	100,0%
	10-01	Recuento	246	19	265
		% dentro de Distrito	92,8%	7,2%	100,0%
Total	Recuento	323	40	363	
	% dentro de Distrito	89,0%	11,0%	100,0%	

**Tabla 68.** Tabla de contingencia distrito por redes sociales

			Redes sociales		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	68	30	98
		% dentro de Distrito	69,4%	30,6%	100,0%
	10-01	Recuento	235	30	265
		% dentro de Distrito	88,7%	11,3%	100,0%
Total	Recuento	303	60	363	
	% dentro de Distrito	83,5%	16,5%	100,0%	

**Tabla 69.** Tabla de contingencia distrito por televisor

			Televisor		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	73	25	98
		% dentro de Distrito	74,5%	25,5%	100,0%
	10-01	Recuento	247	18	265
		% dentro de Distrito	93,2%	6,8%	100,0%
Total	Recuento	320	43	363	
	% dentro de Distrito	88,2%	11,8%	100,0%	

**Tabla 70.** Tabla de contingencia distrito por radio

			Radio		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	72	26	98
		% dentro de Distrito	73,5%	26,5%	100,0%
	10-01	Recuento	256	9	265
		% dentro de Distrito	96,6%	3,4%	100,0%
Total	Recuento	328	35	363	
	% dentro de Distrito	90,4%	9,6%	100,0%	

**Tabla 71.** Tabla de contingencia distrito por videgrabaciones

			Videgrabaciones		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	85	13	98
		% dentro de Distrito	86,7%	13,3%	100,0%
	10-01	Recuento	250	15	265
		% dentro de Distrito	94,3%	5,7%	100,0%
Total	Recuento	335	28	363	
	% dentro de Distrito	92,3%	7,7%	100,0%	

Por el contrario, en las tablas de la 72 hasta la 75 puede verse que la mayor frecuencia de uso de los recursos es por parte del distrito 10-01.

**Tabla 72.** Tabla de contingencia distrito por reglas, cartabón y compás

			Reglas, cartabón y compas		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	45	53	98
		% dentro de Distrito	45,9%	54,1%	100,0%
	10-01	Recuento	72	193	265
		% dentro de Distrito	27,2%	72,8%	100,0%
Total	Recuento	117	246	363	

% dentro de Distrito                      32,2%                      67,8%                      100,0%

**Tabla 73.** Tabla de contingencia distrito por pizarra y tizas

			Pizarra y tiza		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	33	65	98
		% dentro de Distrito	33,7%	66,3%	100,0%
Distrito	10-01	Recuento	25	240	265
		% dentro de Distrito	9,4%	90,6%	100,0%
Total		Recuento	58	305	363
		% dentro de Distrito	16,0%	84,0%	100,0%

**Tabla 74.** Tabla de contingencia distrito por calculadora

			Calculadora		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	49	49	98
		% dentro de Distrito	50,0%	50,0%	100,0%
Distrito	10-01	Recuento	98	167	265
		% dentro de Distrito	37,0%	63,0%	100,0%
Total		Recuento	147	216	363
		% dentro de Distrito	40,5%	59,5%	100,0%

**Tabla 75.** Tabla de contingencia distrito por libros de texto

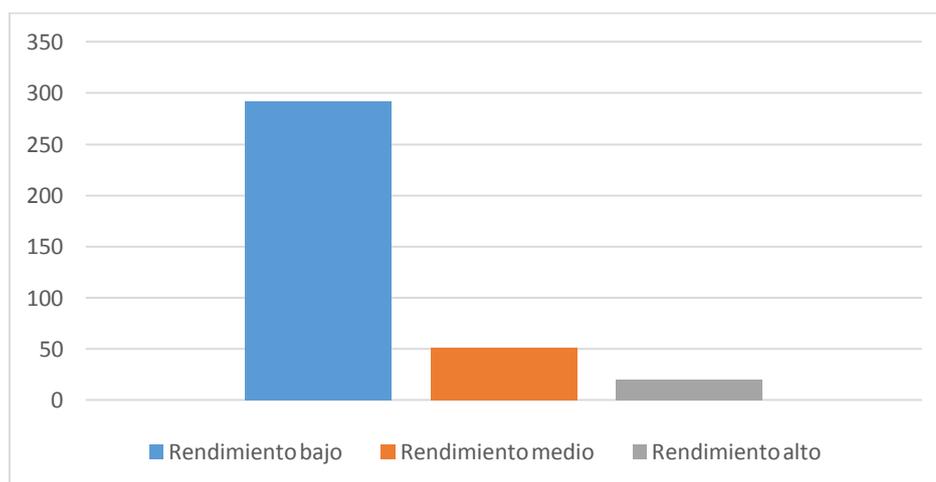
			Libros de texto		Total
			No	Sí	
Distrito	02-05	Recuento	41	57	98
		% dentro de Distrito	41,8%	58,2%	100,0%
Distrito	10-01	Recuento	33	232	265
		% dentro de Distrito	12,5%	87,5%	100,0%
Total		Recuento	74	289	363
		% dentro de Distrito	20,4%	79,6%	100,0%

#### 4.1.4 Rendimiento de los alumnos en el examen y su relación con los factores sociodemográficos.

La última variable, objeto de estudio que se recogió en los alumnos fue su rendimiento en dos preguntas de matemáticas. Cada una de estas preguntas podía tener tres respuestas: en blanco, incorrecta o correcta. Las dos primeras opciones se asumieron como cero y si el alumno contestaba correctamente tenía 1 punto.

De esta forma, en la variable rendimiento podían tener una puntuación total de 0 (no habían contestado o habían contestado incorrectamente a las dos preguntas), 1 (habían contestado una pregunta correctamente y otra la habían dejado en blanco o la habían contestado incorrectamente) y 2 (habían contestado correctamente a ambas preguntas).

**Figura 26.** Frecuencia de rendimiento



Tal y como se puede observar en la Figura 26, unos 292 estudiantes (80.4%) tuvieron un bajo rendimiento en matemáticas (puntuación 0), 51 alumnos (14%) un rendimiento medio (puntuación 1) y 20 alumnos (5.5%) un alto rendimiento (puntuación 2).

Para conocer si el rendimiento en matemáticas se relacionaba con el grado que cursaban los alumnos, se llevó a cabo una chi-cuadrado. Los resultados mostraron que no existía una relación estadísticamente significativa:  $\chi^2(2) = .918, p > .05$ . Es decir, no se encontró relación entre el rendimiento y el grado, séptimo u octavo, de los alumnos.

También se quiso estudiar la relación entre el rendimiento y la edad de los alumnos. Para ello, se llevó a cabo un ANOVA, que también resultó no significativo:  $F(2, 355) = .752, p > .05, \eta^2 = .004$ . En el caso del sexo, de nuevo se realizó una prueba chi-cuadrado para ver si éste se relacionaba con el rendimiento. Los resultados mostraron que no existía una relación estadísticamente significativa entre el sexo de los alumnos y su rendimiento:  $\chi^2(2) = .323, p > .05$ .

Con esta misma lógica, se realizó una nueva prueba chi-cuadrado, en este caso, para relacionar la zona de residencia de los alumnos con su rendimiento, que tampoco ofreció resultados estadísticamente significativos: chi-cuadrado (4) = 6.182,  $p > .05$ .

Tampoco la prueba chi-cuadrado que se utilizó para relacionar con quién convivían los alumnos con su rendimiento ofreció resultados estadísticamente significativos: chi-cuadrado (4) = 2.134,  $p > .05$ .

La siguiente prueba chi-cuadrado relacionaba el tipo de vivienda de los alumnos con su rendimiento en matemáticas. Los resultados, de nuevo, no fueron estadísticamente significativos: chi-cuadrado (4) = 4.735,  $p > .05$ .

En cuanto a la relación del rendimiento en el examen con los servicios y recursos de la vivienda, se llevaron a cabo dos ANOVAs, en los que el rendimiento se utilizó como variable independiente. Los resultados del primer ANOVA, que estudió la posible relación entre los servicios de la vivienda y el rendimiento en matemáticas, mostraron que no existió una relación estadísticamente significativa entre ambas variables:  $F(2, 363) = 2.365$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = .013$ . Tampoco los resultados del segundo ANOVA fueron estadísticamente significativos:  $F(2, 363) = 1.585$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = .009$ , de manera que no existió relación entre el rendimiento y los medios y recursos de la vivienda de los alumnos.

También mediante ANOVAs se estudió la relación entre el grado de formación de los padres y el rendimiento en el examen de matemáticas. Un primer ANOVA estudió la relación entre el grado de formación de la madre y el rendimiento, obteniéndose resultados estadísticamente no significativos:  $F(2, 356) = 1.455$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = .008$ . En segundo ANOVA, que relacionaba la relación entre el grado de formación del padre y el rendimiento, también resultó no significativo:  $F(2, 347) = 2.060$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = .012$ .

Finalmente, para conocer la relación entre el rendimiento y el tipo de trabajo de los padres, se llevaron a cabo dos pruebas chi-cuadrado. La primera relacionaba el tipo de trabajo de la madre con el rendimiento en matemáticas, resultando estadísticamente significativa: chi-cuadrado (6) = 15.748,  $p < .05$ .

Tal y como se muestra en la Tabla 76, los hijos de empleadas públicas y de trabajadoras por cuenta propia eran los que mayor porcentaje de bajo rendimiento tenían (86 y 85.7%, respectivamente). Los hijos de las desempleadas eran los que mayor porcentaje de rendimiento medio tenían (22%) y los hijos de empleadas privadas los de mayor porcentaje de rendimiento alto (11.2%). La prueba chi-cuadrado que relacionaba el tipo de trabajo del padre con el rendimiento, sin embargo, no resultó estadísticamente significativa: chi-cuadrado (6) = 9.240,  $p > .05$ .

**Tabla 76.** Tabla de contingencia de trabajo madre x rendimiento.

		Examen			Total	
		,00	1,00	2,00		
En que trabaja tu madre o tutora?	Empleado público	Recuento	92	11	4	107
		% dentro de En que trabaja tu madre o tutora?	86,0%	10,3%	3,7%	100,0%
	Empleado privado	Recuento	70	9	10	89
		% dentro de En que trabaja tu madre o tutora?	78,7%	10,1%	11,2%	100,0%
	Trabajador cuenta propia	Recuento	66	10	1	77
		% dentro de En que trabaja tu madre o tutora?	85,7%	13,0%	1,3%	100,0%
	Desempleado	Recuento	54	17	5	76
		% dentro de En que trabaja tu madre o tutora?	71,1%	22,4%	6,6%	100,0%
	Total	Recuento	282	47	20	349
		% dentro de En que trabaja tu madre o tutora?	80,8%	13,5%	5,7%	100,0%

Al relacionar el distrito con el rendimiento en el examen la prueba de chi-cuadrado resultó estadísticamente no significativa (chi-cuadrado (2)= 3.34,  $p > .05$ ), lo que indica que no hay diferencias entre distritos en los resultados de rendimiento.

#### 4.1.5 Relaciones de las percepciones y actitudes con estrategias y medios y recursos.

En este apartado se estudian las posibles relaciones entre el uso o no de las diversas estrategias de aprendizaje y de los medios y recursos y la percepción y actitud hacia las matemáticas de los alumnos. En primer lugar estudiamos mediante los oportunos MANOVAs los potenciales efectos del uso de las distintas estrategias sobre los tres factores de percepción y actitud ante las matemáticas. Los resultados de los MANOVAs se presentan en la Tabla 77.

**Tabla 77.** MANOVAs que relacionan los tres factores de percepción y actitud con las estrategias.

Estrategia	F	p	$\eta^2$
Aprendizaje colaborativo	.747	> .05	.006
Docencia proyectada	.723	> .05	.006
Ejercitaciones individuales	.396	> .05	.003
<i>Virtual o informatizada</i>	3.84	< .05	.031
Dialógica cooperativa	.102	> .05	.001
Operativa	1.42	> .05	.012
Expositiva	.227	> .05	.002
Aprendizaje por descubrimiento	.943	> .05	.008
Corrección de tareas	.513	> .05	.003
Investigación dirigida	.397	> .05	.003
Ejercitaciones grupales	.409	> .05	.003
Comunicación interactiva	1.10	> .05	.009
Aprendizaje basado en proyectos	.525	< .05	.004
Preguntas-respuestas	.537	> .05	.004
<i>Lluvia de ideas</i>	3.933	< .05	.032

De los 15 MANOVAs realizados, uno por cada estrategia, únicamente resultaron estadísticamente significativos dos de ellos, los que se asocian a la virtual o informatizada y a la lluvia de ideas, como puede verse en la Tabla 77.

Por lo que hace a la estrategia virtual o informatizada, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .031 asociado a  $F(3, 596) = 3.84$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .03$ ).

Al realizar los oportunos ANOVAs de continuación se vio (Tabla 78) que las únicas diferencias estadísticamente significativas se producen en la valoración de las estrategias docentes. La valoración de las estrategias docentes es mayor entre los profesores que NO emplean una estrategia virtual o informática que entre los que sí la emplean. Los resultados de todas las medias de los dos grupos en los tres factores se ofrecen en la Tabla 79.

**Tabla 78.** ANOVAS que relacionan los tres factores con la estrategia virtual o informática.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	2.561	.110	.007
Actitud y rendimiento	2.572	.110	.007
Valoración de estrategias docentes	8.448	.004	.023

**Tabla 79.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con la estrategia virtual o informática.

	Virtual o informática	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.5801	.78638
	Sí	2.7412	.77517
	Total	2.6143	.78572
Actitud y rendimiento	No	3.5426	.78162
	Sí	3.3810	.79790
	Total	3.5084	.78678
Valoración de estrategias docentes	No	4.0215	.82991
	Sí	3.7029	.93818
	Total	3.9540	.86258

Por lo que hace a la estrategia lluvia de ideas, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .032 asociado a  $F(3, 596) = 3.93$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .032$ ). Al realizar los oportunos ANOVAs de continuación (Tabla 80) puede verse que las únicas diferencias estadísticamente significativas se producen en la percepción de dificultad. La media de dificultad percibida es mayor entre los que no ven al maestro emplear la lluvia de ideas. Los resultados de todas las medias de los dos grupos en los tres factores se ofrecen en la Tabla 80.

**Tabla 80.** ANOVAS que relacionan los tres factores con la estrategia de lluvia de ideas.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	7.573	.006	.021
Actitud y rendimiento	.515	.473	.001
Valoración de estrategias docentes	2.730	.099	.008

**Tabla 81.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con la estrategia lluvia de ideas.

	Lluvia de ideas	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.6731	.80090
	Sí	2.3993	.69061
	Total	2.6143	.78572
Actitud y rendimiento	No	3.4928	.79721
	Sí	3.5650	.74965
	Total	3.5084	.78678
Valoración de estrategias docentes	No	3.9149	.85279
	Sí	4.0966	.88850
	Total	3.9540	.86258

En segundo lugar estudiamos mediante los oportunos MANOVAs los potenciales efectos del uso medios y recursos sobre los tres factores de percepción y actitud ante las matemáticas. Los resultados de los MANOVAs se presentan en la Tabla 81.

De los 18 MANOVAs realizados, uno por cada medio o recurso, únicamente resultaron estadísticamente significativos tres de ellos, los que se asocian al uso de los siguientes recursos: Tablet, tutoriales educativos, y celular. Los resultados detallados de cada uno de ellos se presentan a continuación.

Por lo que hace a la tablet, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .029 asociado a  $F(3, 596) = 3.68$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .03$ ). Al realizar los ANOVAs se vio (Tabla 83) que las únicas diferencias estadísticamente significativas se producen en la actitud y rendimiento en matemáticas y en la valoración de las estrategias docentes. La Tabla 84 muestra las medias y así puede verse que en ambos caso el rendimiento y la valoración baja si se usan ambos recursos.

**Tabla 82.** MANOVAs que relacionan los tres factores de percepción y actitud con los medios y recursos.

Medio o recurso	F	p	$\eta^2$
Computadora	.132	> .05	.001
Tablet	3.68	< .05	.030
Blog educativo	.313	> .05	.003
Data show	1.29	< .05	.011
Redes sociales	1.04	> .05	.009
Cartulina	.222	> .05	.002
Tutoriales educativos	4.03	< .05	.035
Reglas, cartabón y compas	.936	> .05	.008
Pizarra y tiza	.467	> .05	.004
Calculadora	.209	> .05	.002
Libros de texto	.558	> .05	.005
Lámina	.237	> .05	.002
Televisor	1.85	> .05	.015
Radio	1.83	> .05	.015
Videograbaciones	1.03	> .05	.009
Audio grabaciones	2.32	> .05	.019
Celular	4.59	< .05	.037
Otros	1.67	> .05	.014

**Tabla 83.** ANOVAS que relacionan los tres factores con el uso de Tablet.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	.298	.585	.001
Actitud y rendimiento	8.121	.005	.022
Valoración de estrategias docentes	10.461	.001	.028

**Tabla 84.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con uso de Tablet.

	Tablet	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.6081	.78382
	Sí	2.6971	.82305
	Total	2.6143	.78572
Actitud y rendimiento	No	3.5401	.76216
	Sí	3.0798	.98732
	Total	3.5084	.78678
Valoración de estrategias docentes	No	3.9933	.83265
	Sí	3.4224	1.08239
	Total	3.9540	.86258

Por lo que hace a los tutoriales educativos, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .035 asociado a  $F(3, 596) = 4.03$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .035$ ). Al realizar los ANOVAs de continuación se vio (Tabla 85) que las únicas diferencias estadísticamente significativas se producen en la valoración de las estrategias docentes, siendo los que no lo usan los que tienen media más alta. Los resultados de todas las medias de los dos grupos en los tres factores se ofrecen en la Tabla 86.

**Tabla 85.** ANOVAS que relacionan los tres factores con el uso de tutoriales educativos.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	1.048	.307	.003
Actitud y rendimiento	2.569	.110	.007
Valoración de estrategias docentes	10.769	.001	.029

**Tabla 86.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con el uso de tutoriales educativos.

	Tutoriales educativos	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.5955	.79790
	Sí	2.7091	.71983
	Total	2.6143	.78572
Actitud y rendimiento	No	3.5377	.78071
	Sí	3.3600	.80706
	Total	3.5084	.78678
Valoración de estrategias docentes	No	4.0192	.82080
	Sí	3.6245	.99219
	Total	3.9540	.86258

Por lo que hace al uso del celular, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .037 asociado a  $F(3, 596) = 4.59$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .037$ ). Al realizar los ANOVAs de continuación se vio (Tabla 87) que las diferencias estadísticamente significativas se producen en actitud y rendimiento y en la valoración de las estrategias docentes, y en ambos casos los que no usan celular tienen medias más altas. Los resultados de todas las medias de los dos grupos en los tres factores se ofrecen en la Tabla 88.

**Tabla 87.** ANOVAS que relacionan los tres factores con el uso de celular.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	.164	.686	.000
Actitud y rendimiento	7.863	.005	.021
Valoración de estrategias docentes	12.960	.000	.035

**Tabla 88.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con el uso de celular.

	Celular	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.6206	.79720
	Sí	2.5704	.70798
	Total	2.6143	.78572
Actitud y rendimiento	No	3.5521	.76785
	Sí	3.2072	.85628
	Total	3.5084	.78678
Valoración de estrategias docentes	No	4.0150	.82020
	Sí	3.5330	1.02663
	Total	3.9540	.86258

Un último análisis al respecto del uso de medios y recursos que puede realizarse, de carácter más cuantitativo, consiste en cuantificar cuántos recursos y medios dicen los alumnos que emplean sus profesores en el aula y correlacionar este uso con los tres factores.

La matriz de correlaciones que muestra esas tres correlaciones de los medios y recursos con los factores se muestra en la Tabla 89. Como puede verse, solamente una relación resultó estadísticamente significativa, aunque baja y negativa, la relación de cuánta de uso de medios y la valoración de las estrategias, mostrando un ligero efecto en el sentido de que un mayor uso de medios no mejora la valoración de las estrategias, sino que ligeramente las empeora.

**Tabla 89.** Correlaciones entre uso de medios y recursos y los tres factores actitudinales.

Notas: \*\*=  $p < .05$ ; \* =  $p < .05$ .

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Percepción de dificultad	1		
Actitud y rendimiento	-,253**	1	
Valoración de estrategias	-,081	,710**	1
Medios y recursos	,040	-,071	-,106*

#### 4.1.6 Rendimiento y Estrategias y Medios.

Mediante los dos problemas incluidos en la encuesta se puede generar un indicador de rendimiento, con tres categorías, ninguno de los problemas acertados (o ni siquiera intentados), un acierto, y ambos problemas resueltos. Este indicador de rendimiento se ha relacionado con el uso o no, por parte de los maestros, de todas las estrategias educativas preguntadas en la encuesta. Esto se ha realizado mediante las oportunas pruebas de chi-cuadrado. Estas pruebas se muestran en la Tabla 90.

**Tabla 90.** Pruebas de chi-cuadrado que relaciona el rendimiento en los problemas con las estrategias.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	1.43	> .05
Docencia proyectada	5.61	> .05
Ejercitaciones individuales	1.64	> .05
Virtual o informatizada	3.97	> .05
Dialógica cooperativa	3.84	> .05
Operativa	.645	> .05
<i>Expositiva</i>	6.70	< .05
Aprendizaje por descubrimiento	.899	> .05
Corrección de tareas	2.65	> .05
Investigación dirigida	1.28	> .05
Ejercitaciones grupales	2.29	> .05
Comunicación interactiva	1.70	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.367	< .05
Preguntas-respuestas	3.14	> .05
<i>Lluvia de ideas</i>	11.7	< .05

De las 15 estrategias, solamente dos se relacionaron con el rendimiento, la estrategia expositiva y la lluvia de ideas. Un vistazo a los porcentajes de rendimiento en función de su uso o no se muestra a continuación. En el caso de la estrategia expositiva, estos porcentajes se muestran en la Tabla 91. En esta tabla puede verse que los porcentajes de un acierto y de dos aumentan ligeramente cuando el profesor emplea la estrategia expositiva.

**Tabla 91.** Tabla de contingencia de la estrategia expositiva y el examen.

			Examen			Total
			Fallos	Un acierto	Dos aciertos	
Expositiva	No	Recuento	203	28	10	241
		% dentro de Expositiva	84,2%	11,6%	4,1%	100,0%
	Sí	Recuento	89	23	10	122
		% dentro de Expositiva	73,0%	18,9%	8,2%	100,0%
Total	Recuento	292	51	20	363	
	% dentro de Expositiva	80,4%	14,0%	5,5%	100,0%	

Por su parte, la estrategia de lluvia de ideas también parece que favorece ligeramente el rendimiento, pues hay un mayor porcentaje de personas con uno o dos aciertos (hay menos fallos) si se emplea que si no se emplea (Tabla 92).

**Tabla 92.** Tabla de contingencia de la estrategia lluvia de ideas y el examen.

			Examen			Total
			Fallos	Un acierto	Dos aciertos	
Lluvia de ideas	No	Recuento	238	31	16	285
		% dentro de Lluvia de ideas	83,5%	10,9%	5,6%	100,0%
	Sí	Recuento	54	20	4	78
		% dentro de Lluvia de ideas	69,2%	25,6%	5,1%	100,0%
Total	Recuento	292	51	20	363	
	% dentro de Lluvia de ideas	80,4%	14,0%	5,5%	100,0%	

De la misma manera que se ha estudiado la relación entre el rendimiento y las estrategias, se puede estudiar, mediante pruebas de chi-cuadrado, la relación con los medios y recursos empelados en el aula. La Tabla 93 a continuación resume todas estas pruebas de chi-cuadrado.

**Tabla 93.** Pruebas de chi-cuadrado que relaciona el rendimiento en los problemas con medios y recursos.

Medio o recurso	Chi-cuadrado	P
Computadora	3.57	> .05
<i>Tablet</i>	6.52	< .05
Blog educativo	.445	> .05
Data show	2.62	< .05
Redes sociales	.399	> .05
Cartulina	1.27	> .05
Tutoriales educativos	2.86	< .05
Reglas, cartabón y compas	1.60	> .05
Pizarra y tiza	.021	> .05
<i>Calculadora</i>	10.63	< .05
Libros de texto	2.44	> .05
Lámina	.733	> .05
Televisor	.446	> .05
Radio	.524	> .05
Videograbaciones	1.28	> .05
Audio grabaciones	1.54	> .05
Celular	3.72	> .05
Otros	3.54	> .05

De las 18 chi-cuadrado realizadas, únicamente resultaron significativas la Tablet y la calculadora. En cuanto al uso de la tablet, la Tabla 94 muestra que el uso de la Tablet no mejora el rendimiento, más bien la evidencia es que no es positiva.

**Tabla 94.** Tabla de contingencia de uso de tablet y el examen.

			Examen			Total
			Fallos	Un acierto	Dos aciertos	
Tablet	No	Recuento	267	51	20	338
		% dentro de Tablet	79,0%	15,1%	5,9%	100,0%
	Sí	Recuento	25	0	0	25
		% dentro de Tablet	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total	Recuento	292	51	20	363	
	% dentro de Tablet	80,4%	14,0%	5,5%	100,0%	

Por último, en la Tabla 95 se muestran los porcentajes de aciertos y fallos en función de emplear calculadora, y es claro que el uso de calculadora tampoco mejora el rendimiento, sino que lo empeora significativamente.

**Tabla 95.** Tabla de contingencia de uso de calculadora y el examen.

			Examen			Total
			Fallos	Un acierto	Dos aciertos	
Calculadora	No	Recuento	111	21	15	147
		% dentro de Calculadora	75,5%	14,3%	10,2%	100,0%
	Sí	Recuento	181	30	5	216
		% dentro de Calculadora	83,8%	13,9%	2,3%	100,0%
Total	Recuento	292	51	20	363	
	% dentro de Calculadora	80,4%	14,0%	5,5%	100,0%	

#### 4.1.7 Rendimiento y factores

Para finalizar con el estudio de los alumnos, se han relacionado los tres factores actitudinales y perceptivos sobre las matemáticas, con el rendimiento en los dos problemas de los que constaba la encuesta. Para ello se ha correlacionado mediante el coeficiente de correlación de Pearson (Tabla 96) y también con un coeficiente de correlación no paramétrico como Spearman dado que el rendimiento constaba de pocas categorías de respuesta (Tabla 97).

**Tabla 96.** Correlaciones de Pearson entre rendimiento y los tres factores actitudinales.

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Percepción de dificultad	1		
Actitud y rendimiento	-,253**	1	
Valoración de estrategias	-,081	,710**	1
Examen	-,106*	,109*	,067

Notas: \*\*=  $p < .05$ ; \* =  $p < .05$ .

**Tabla 97.** Correlaciones de Spearman entre rendimiento y los tres factores actitudinales.

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Percepción de dificultad	1		
Actitud y rendimiento	-,258**	1	
Valoración de estrategias	-,158**	,680**	1
Examen	-,096	,103*	,085

Notas: \*\*=  $p < .05$ ; \* =  $p < .05$ .

En ambos casos, para ambos tipos e correlación, se aprecia que solamente hay una relación estadísticamente significativa entre la actitud y rendimiento percibido por los alumnos y el rendimiento en los dos problemas, si bien la relación es baja.

## 4.2 RESULTADOS PROFESORES

### 4.2.1 Relaciones de los sociodemográficos con la escala de actitudes y percepciones sobre las matemáticas.

Uno de los objetivos de la tesis consiste en estudiar las posibles relaciones entre las características sociodemográficas medidas en los profesores con las actitudes y creencias sobre las matemáticas que sostienen. De entre los sociodemográficos medidos, aquellos que permiten un análisis estadístico de relación entre variables incluyen a las variables sexo, edad, formación, ubicación y años de ejercicio.

Para el estudio de las relaciones de la edad y los años de servicio como maestros, al ser estas dos variables cuantitativas, se han calculado coeficientes de correlación de Pearson con las tres dimensiones de percepción que los profesores tienen sobre las matemáticas, las anteriormente encontradas.

El coeficiente de correlación puede oscilar de -1 a 1, según la relación entre variables sea positiva o negativa. El cero indicaría ausencia de relación. Las correlaciones de todas estas variables con edad y años de servicio de los profesores se presentan en la tabla a continuación. Ya se aprecia en la tabla que los coeficientes son muy cercanos a uno y estadísticamente no significativos, por lo que no hay evidencia de relación.

**Tabla 98.** Correlaciones de edad y años de servicio con las tres dimensiones. Nota: ninguna correlación es estadísticamente significativa ( $p < .05$ ).

	Percepción de dificultad	Actitud y rendimiento	Valoración de estrategias
Edad	,125	-,118	-,142
Años de ejercicio	,145	-,098	-,007

Por su parte, para las variables sexo, formación y ubicación de la escuela, al ser de carácter categórico, lo que se pretende es analizar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos en los factores o dimensiones. El análisis estadístico más adecuado para este empeño es el MANOVA, dado que puede analizar las relaciones del sexo, por ejemplo, sobre los tres factores simultáneamente. El MANOVA pone a prueba las diferencias en el centroide de medias de las variables dependientes en función de las distintas categorías de la variable categórica que genera los grupos (por ejemplo, el sexo) independientes. Entre los diversos criterios para valorar la significación estadística de estas diferencias, se ha escogido el criterio de Pillai, por ser el más robusto al incumplimiento de los supuestos subyacentes a la técnica (Tabachnick y Fidell, 2007).

El segundo paso en un MANOVA se lleva a cabo si la prueba multivariada arroja resultados estadísticamente significativos, entonces se realizan pruebas univariadas (ANOVAs) de diferencias entre-grupos, para conocer las diferencias exactas entre categorías variable dependiente a variable dependiente, seguidas de las necesarias pruebas a posteriori o post-hoc si procede. También se estima el tamaño del efecto ( $\eta^2$ -cuadrado parcial), que oscila de 0 hasta un máximo de 1.

A este respecto, Cohen ofrece una guía para la interpretación de las magnitudes de dichos efectos: .02, .13 y .26. Se emplean estos valores como punto de corte de un tamaño del efecto pequeño, medio y grande, respectivamente (Cohen, 1992). Se han realizado tres MANOVAS, uno para sexo, otro para formación, y otro para ubicación.

El primer MANOVA no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los factores y el género arrojando un valor de la traza de Pillai de.01 asociado a  $F(6, 174) = 0.327$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .011$ . El tamaño del efecto es pequeño y las diferencias entre profesores y profesoras no significativa, por lo que puede concluirse que el sexo no afecta a las actitudes y creencias de los profesores encuestas sobre las matemáticas.

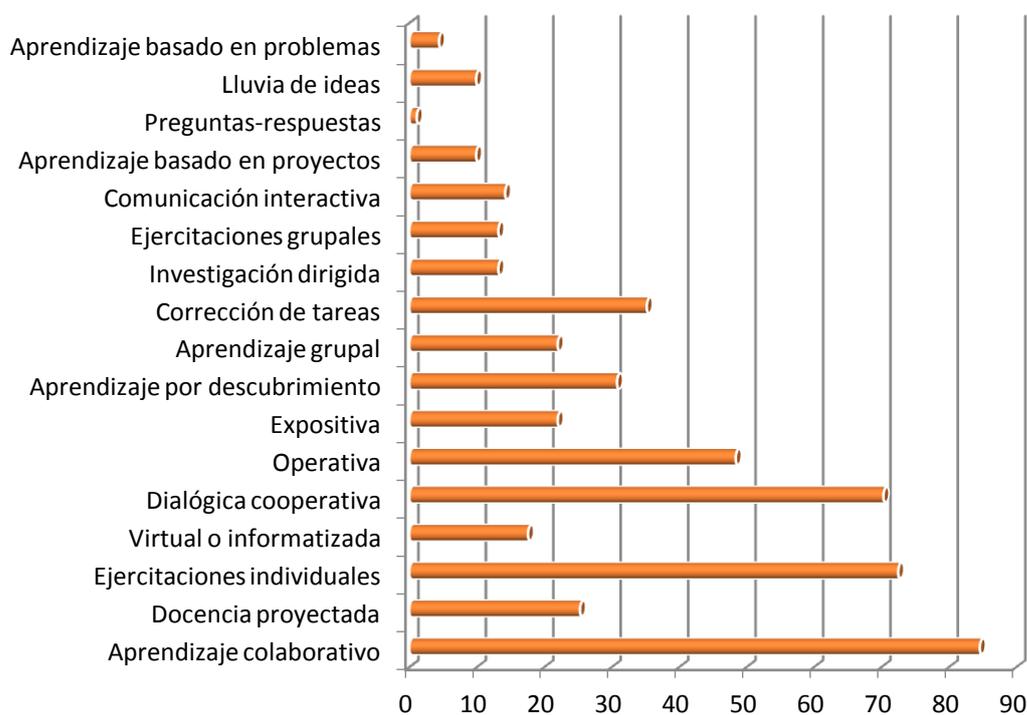
El segundo MANOVA evaluaba las potenciales diferencias en las tres dimensiones en función de la formación del docente. Dado el tamaño muestral de cada uno de los grupos (especialidad y maestría eran pocos sujetos), se procedió a recodificar en dos categorías, licenciados, los que forman el grupo más numeroso, y el resto (especialidad y maestría) juntos. Este MANOVA tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas entre los factores y la formación con una traza de Pillai de.015 ( $F(6, 174) = 0.415$ ;  $p > .05$ ;  $\eta^2 = .015$ ). El tamaño del efecto es pequeño y las diferencias entre profesores y profesoras no significativa, por lo que puede concluirse que la formación, tal y como se ha recogido, no afecta a las actitudes y creencias de los profesores encuestas sobre las matemáticas.

Finalmente, se ha realizado un último MANOVA para valorar si la ubicación de la escuela ya sea urbana, urbana marginal o rural, produce diferencias estadísticamente significativas en las tres dimensiones. Nuevamente los resultados del MANOVA no resultaron significativos pues la traza de Pillai de.01 asociado a  $F(6, 174) = 0.327$ ,  $p > .05$ , y  $\eta^2 = .011$  es no significativa. Por lo tanto, no hay evidencia en nuestros datos de que la ubicación genere diferencias en las tres dimensiones estudiadas.

#### 4.2.2 Estrategias de aprendizaje empleadas por los docentes y su relación los sociodemográficos.

Los profesores emplean una serie de estrategias. Se les preguntaba a cada uno de ellos por si utilizaban o no en la enseñanza de las matemáticas cada una de ellas. La figura 27 nos muestra los porcentajes de uso de cada una de ellas. Este es un resultado descriptivo que nos muestra qué estrategias se emplean con mayor probabilidad que otras.

Figura 27. Porcentaje de uso de cada una de las estrategias de aprendizaje



A partir de aquí se analizarán las relaciones de los sociodemográficos con las estrategias de aprendizaje. En primer lugar se ha evaluado sistemáticamente si hay diferencias entre los dos sexos en la frecuencia de uso de unas estrategias sobre otras. Para ello se han realizado tablas de contingencia con pruebas de chi-cuadrado asociadas. Un resultado estadísticamente significativo ( $p < .05$ ) sería indicativo de que, efectivamente profesores y profesoras usan diferencialmente una estrategia determinada, y pasaría a estudiarse en qué sentido. Si el resultado es no significativo es que no hay diferencias por género que deban ser evaluadas. La Tabla 99 nos muestra el resumen de todas estas pruebas de chi-cuadrado.

**Tabla 99.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan sexo con las estrategias.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	.353	> .05
Docencia proyectada	.846	> .05
Ejercitaciones individuales	.191	> .05
Virtual o informatizada	.039	> .05
Dialógica cooperativa	.083	> .05
Operativa	.525	> .05
Expositiva	.003	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.001	> .05
Aprendizaje grupal	.222	> .05
Corrección de tareas	4.05	< .05
Investigación dirigida	3.13	> .05
Ejercitaciones grupales	.673	> .05
Comunicación interactiva	.056	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.800	> .05
Preguntas-respuestas	1.82	> .05
Lluvia de ideas	.022	> .05
Aprendizaje basado en problemas	2.31	> .05

Como se puede consultar en la tabla anterior (Tabla 99), solamente en el caso de una de las estrategias, la corrección de tareas, las diferencias por sexo fueron estadísticamente significativas. Una simple consulta a la tabla de contingencia 109 a continuación nos muestra que las profesoras le dedican mayor tiempo a la estrategia de corrección de tareas. Mientras el 43.1% de las mujeres dicen emplearlas, solamente el 21.9% de los profesores varones lo hacen.

**Tabla 100.** Tabla de contingencia sexo por estrategia de corrección de tareas.

		Corrección de tareas		Total	
		No	Sí		
Sexo	Masculino	Recuento	25	7	32
		% dentro de Sexo	78,1%	21,9%	100,0%
	Femenino	Recuento	33	25	58
		% dentro de Sexo	56,9%	43,1%	100,0%
Total		Recuento	58	32	90
		% dentro de Sexo	64,4%	35,6%	100,0%

En lo que respecta a la relación entre la titulación (recodificada para poder tener suficiente tamaño muestral en licenciados vs. especialidad y maestría) y las estrategias de aprendizaje, se han realizado tantas pruebas de chi-cuadrado de asociación como estrategias se medían. Los resultados, que en todos los casos han sido estadísticamente no significativos, se presentan en la Tabla 101.

**Tabla 101.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan titulación con las estrategias.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	.715	> .05
Docencia proyectada	.079	> .05
Ejercitaciones individuales	1.87	> .05
Virtual o informatizada	.138	> .05
Dialógica cooperativa	.580	> .05
Operativa	.583	> .05
Expositiva	2.18	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	3.15	> .05
Aprendizaje grupal	.006	> .05
Corrección de tareas	.001	> .05
Investigación dirigida	.550	> .05
Ejercitaciones grupales	1.31	> .05
Comunicación interactiva	.715	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	.150	> .05
Preguntas-respuestas	.186	> .05
Lluvia de ideas	.338	> .05
Aprendizaje basado en problemas	.284	> .05

También se realizaron las correspondientes pruebas de chi-cuadrado entre ubicación y uso de estrategias de aprendizaje. Los resultados de estas pruebas de chi-cuadrado fueron los que se muestran en la Tabla 102. De la misma forma que en el caso anterior, no han resultado en ningún caso en relaciones significativas, lo que implica que la localización de la escuela no afecta al empleo de las diferentes estrategias de aprendizaje.

**Tabla 102.** Pruebas de chi.-cuadrado que relacionan titulación con las estrategias.

Estrategia	Chi-cuadrado	P
Aprendizaje colaborativo	1.23	> .05
Docencia proyectada	.661	> .05
Ejercitaciones individuales	.002	> .05
Virtual o informatizada	.648	> .05
Dialógica cooperativa	.188	> .05
Operativa	3.31	> .05
Expositiva	3.51	> .05
Aprendizaje por descubrimiento	.044	> .05
Aprendizaje grupal	.586	> .05
Corrección de tareas	1.28	> .05
Investigación dirigida	1.85	> .05
Ejercitaciones grupales	.809	> .05
Comunicación interactiva	1.85	> .05
Aprendizaje basado en proyectos	1.15	> .05
Preguntas-respuestas	.947	> .05
Lluvia de ideas	2.50	> .05
Aprendizaje basado en problemas	1.71	> .05

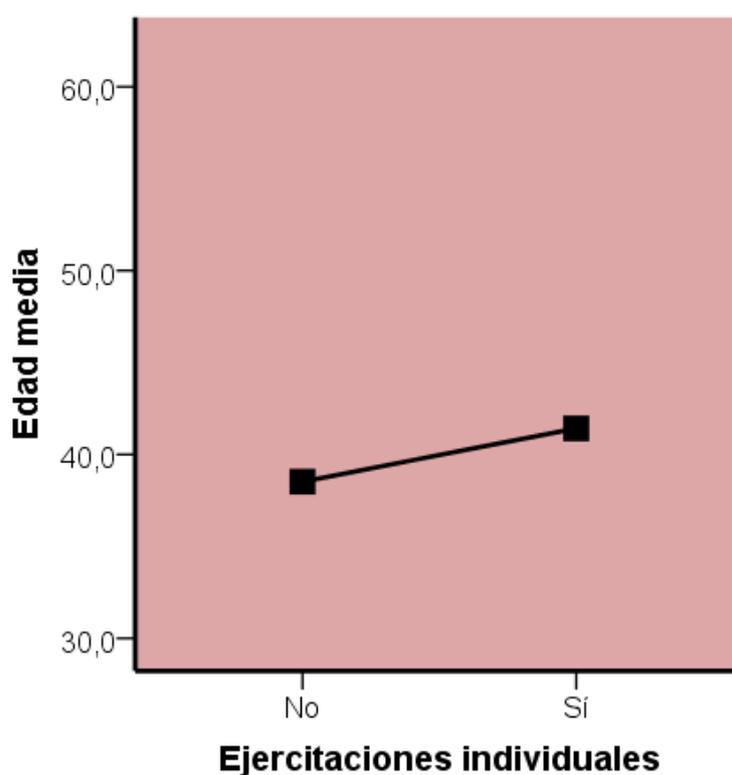
De la misma manera que se ha estudiado la relación entre el uso de estrategias de aprendizaje en el aula y los anteriores sociodemográficos, también hay que estudiar si la edad del profesor y los años de servicio como maestros se relaciona con un mayor o menor uso de determinadas estrategias de aprendizaje. Para ello se han realizado una serie de MANOVAS que comparaban las potenciales diferencias en edad y/o años de servicio en función del uso o no de una determinada estrategia.

**Tabla 103.** MANOVAS que relacionan la edad y los años de dedicación con las estrategias.

Estrategia	F	p	$\eta^2$
Aprendizaje colaborativo	.765	> .05	.018
Docencia proyectada	.108	> .05	.003
<i>Ejercitaciones individuales</i>	3.56	< .05	.080
Virtual o informatizada	.314	> .05	.008
Dialógica cooperativa	.984	> .05	.023
Operativa	.338	> .05	.008
Expositiva	.984	> .05	.023
Aprendizaje por descubrimiento	.712	> .05	.017
Aprendizaje grupal	.304	> .05	.007
Corrección de tareas	.177	> .05	.004
Investigación dirigida	.669	> .05	.016
Ejercitaciones grupales	.589	> .05	.014
Comunicación interactiva	.751	> .05	.018
Aprendizaje basado en proyectos	.029	> .05	.001
Preguntas-respuestas	.356	> .05	.009
Lluvia de ideas	.197	> .05	.005
Aprendizaje basado en problemas	1.39	> .05	.032

Como puede verse en la Tabla 103 solamente un caso, las ejercitaciones individuales existe un efecto estadísticamente significativo sobre la edad y los años de docencia. Este efecto explica un 8% de la varianza. Es una porción relevante. Es necesario, por tanto, estudiar en profundidad en cuál de las dos variables hay diferencias en las medias (si en edad o en años de docencia o en ambas), y en qué sentido son esas diferencias. Para ello se realizaron los oportunos ANOVAS de continuación del MANOVA. El único de los ANOVAS que resultó estadísticamente significativo fue el de la edad ( $F(1,83)= 4.3$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .04$ ). La figura 28 a continuación muestra cómo los maestros que emplean ejercitaciones individuales presentan una mayor media de edad, son más mayores.

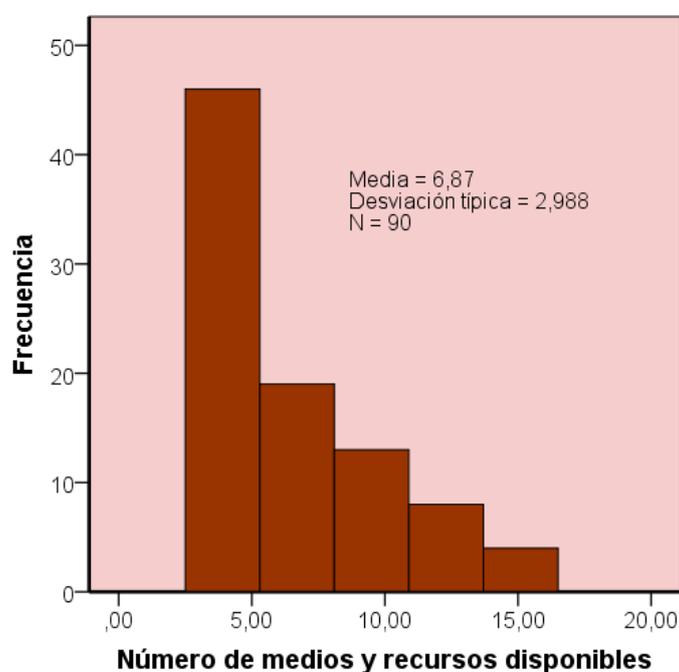
**Figura. 28.** Medias de edad de los profesores que sí realizan ejercitaciones individuales y de los que no lo hacen.



#### 4.2.3 Medios y recursos empleadas por los docentes y su relación los sociodemográficos.

Los profesores emplean también una serie de recursos. Se listaron un total de 16 recursos, incluyendo otros. Se les preguntaba a cada uno de ellos por si utilizaban o no en la enseñanza de las matemáticas cada uno de un listado de ellos. A partir de sus respuestas se ha generado la variable número de recursos y medios empleados por el profesor. Su histograma, que ofrece la media y la desviación típica, se presenta en la figura 29.

Figura 29. Histograma de la variable medios y recursos



A partir de ésta variable número de medios y recursos disponibles, se puede estudiar si en función de alguna de las características sociodemográficas hay un mayor o menor uso de medios y recursos. Así, se calcularon las correlaciones de la edad y los años de ejercicio con el número de recursos. Los resultados se pueden ver en la Tabla 104.

A la vista de esa tabla puede verse que existe una lógica relación positiva entre tener más edad y los años de ejercicio (Tabla 104), pero salvo eso, y los años de

ejercicio, ni la edad de los profesores guarda ninguna relación con los recursos utilizados.

**Tabla 104.** Correlaciones de la edad, los años de ejercicio y los medios y recursos.

	Edad	Años de ejercicio
Años de ejercicio	,461**	--
Número de medios y recursos	,005	-,013

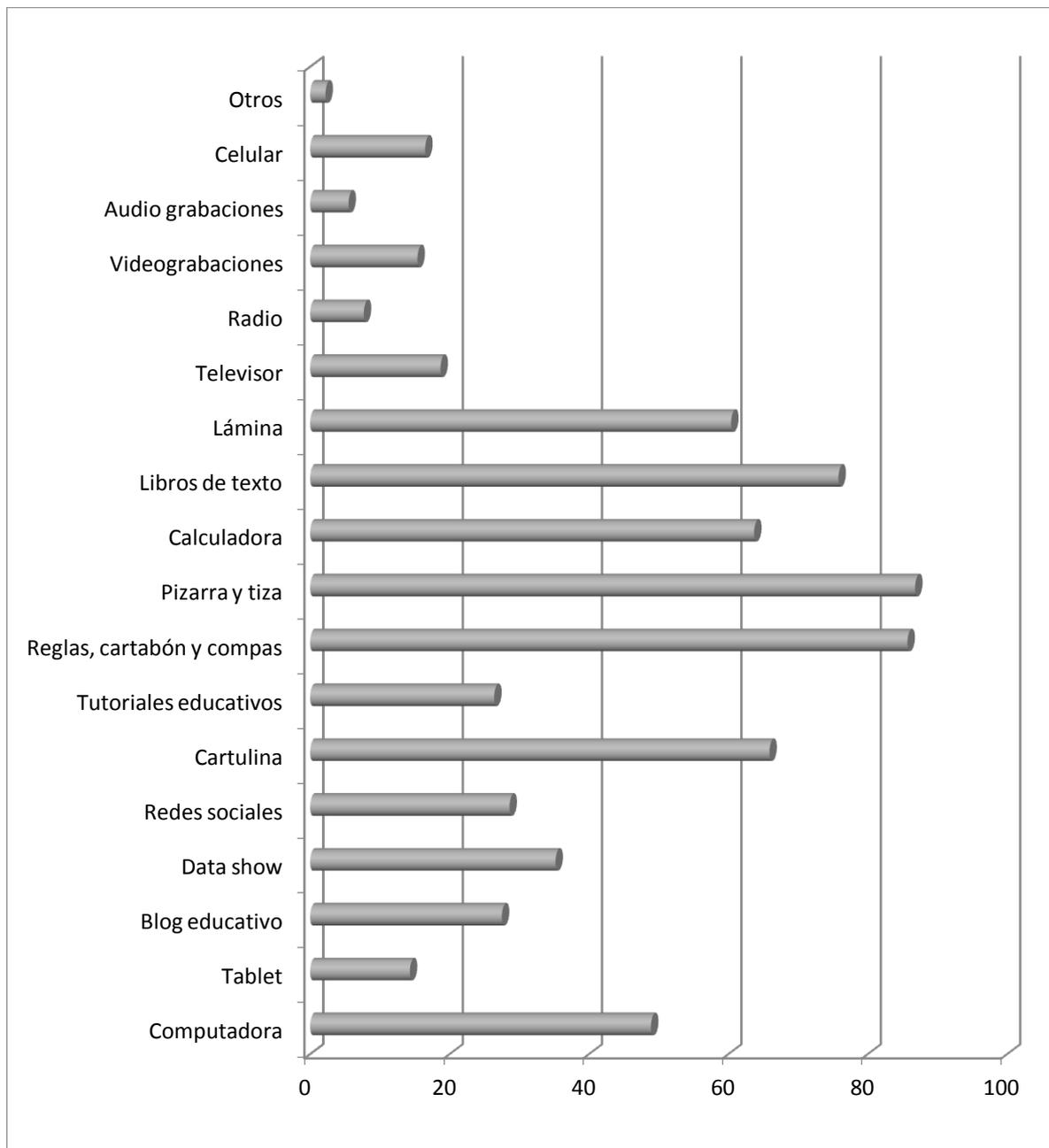
Nota: \*\*=  $p < .01$ , en cualquier otro caso estadísticamente no significativo.

De la misma manera se ha estudiado si el sexo, ser maestro o maestra, hace alguna diferencia en el número de recursos empleados. Para ello se ha calculado una prueba t, que ha resultado no significativa ( $t(87) = -.988$ ,  $p > .05$ ), lo que indica que maestros y maestras emplean los recursos por igual (en la misma cuantía). Por su parte, la ubicación también podría tener algún efecto en el número de recursos empleados. Para comprobarlo se realizó un ANOVA, que tampoco resultó estadísticamente significativo ( $F(1, 87) = 0.794$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = .018$ ). Por último, también se estudió si la formación recibida (licenciado vs. especialidad o maestría) producía algún efecto sobre el número de recursos empleados. Nuevamente una prueba t sirvió para comprobarlo, y en este caso sí resultó estadísticamente significativa:  $t(87) = -2.615$ ,  $p < .05$ . En concreto, estas diferencias se centraban en que mientras que los maestros licenciados emplean una media de 6.5, sin embargo los maestros con especialidad o maestría emplean más, como media hasta 8.84 medios.

No obstante los análisis sobre medios recursos que se han realizado hasta aquí han sido puramente cuantitativos, en el sentido de que solamente se ha estudiado el número de medios y recursos empleados. Otro punto de vista es el del detalle sobre el tipo de recurso concreto empleado. También en este caso se estudiaran recurso a recurso.

En primer lugar se ofrecen los valores descriptivos del porcentaje de uso de cada uno de los medios y recursos educativos. Estos porcentajes pueden consultarse en la figura 30

Figura 30. Porcentajes de uso de cada medio y recurso.



Además se analizarán si las variables sociodemográficas se encuentran relacionadas con un mayor o menor uso de los medios. Así, en primer lugar se han realizado las oportunas pruebas de chi-cuadrado para ver si sexo (ser maestro o maestra) se relaciona de alguna manera con el uso más o menos probable de algún medio o recurso. Los resultados se muestran en la Tabla 105.

**Tabla 105.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan titulación con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	.131	> .05
Tablet	2.69	> .05
Blog educativo	.003	> .05
Data show	.557	> .05
Redes sociales	.014	> .05
Cartulina	.840	> .05
Tutoriales educativos	.354	> .05
Reglas, cartabón y compas	2.69	> .05
Pizarra y tiza	.226	> .05
Calculadora	4.52	< .05
Libros de texto	.008	> .05
Lámina	.494	> .05
Televisor	.001	> .05
Radio	1.49	> .05
Videograbaciones	.001	> .05
Audio grabaciones	.046	> .05
Celular	.621	> .05
Otros	1.12	> .05

Únicamente en uno de los casos la prueba de chi-cuadrado ha resultado estadísticamente significativa, en el caso del uso de la calculadora. Un rápido vistazo a la tabla de contingencia en la Tabla 106 muestra que las mujeres emplean con mayor asiduidad que los hombres la calculadora. El resto de medios o recursos son igualmente empleados por ambos sexos.

**Tabla 106.** Tabla de contingencia de sexo x calculadora.

		Calculadora		Total	
		No	Sí		
Sexo	Masculino	Recuento	16	16	32
		% dentro de Sexo	50,0%	50,0%	100,0%
	Femenino	Recuento	16	42	58
		% dentro de Sexo	27,6%	72,4%	100,0%
Total		Recuento	32	58	90
		% dentro de Sexo	35,6%	64,4%	100,0%

Por lo que hace a la formación, las mismas pruebas de chi-cuadrado realizadas recurso a recurso se muestran en la Tabla 107. Como puede verse, la formación de los profesores se ha relacionado significativamente con tres de los medios, el uso de lámina, de audio y videograbaciones.

**Tabla 107.** Pruebas de chi-cuadrado que relacionan titulación con los medios y recursos.

Medios y recursos	Chi-cuadrado	P
Computadora	.395	> .05
Tablet	2.67	> .05
Blog educativo	.521	> .05
Data show	3.37	> .05
Redes sociales	1.57	> .05
Cartulina	2.98	> .05
Tutoriales educativos	.031	> .05
Reglas, cartabón y compas	2.79	> .05
Pizarra y tiza	.940	> .05
Calculadora	3.57	> .05
Libros de texto	.034	> .05
Lámina	4.22	< .05
Televisor	.229	> .05
Radio	.979	> .05
Videograbaciones	5.12	< .05
Audio grabaciones	16.738	< .05
Celular	.068	> .05
Otros	.377	> .05

A la hora de estudiar estas tres relaciones significativas, conviene ver el detalle de las tablas de contingencia, que nos permiten interpretar cómo se está dando la relación. En la Tabla 108 se presentan los porcentajes de licenciados que sí usan láminas (56.6%), y que permite compararlo con los de especialidad o maestría que lo hacen más (85.7%).

**Tabla 108.** Tabla de contingencia lámina por formación.

			Lámina		Total
			No	Sí	
Licenciatura vs. especialidad y maestría	Licenciatura	Recuento	33	43	76
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	43,4%	56,6%	100,0%
	Especialidad y maestría	Recuento	2	12	14
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	14,3%	85,7%	100,0%
Total		Recuento	35	55	90
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	38,9%	61,1%	100,0%

De la misma forma, la tabla de contingencia que relaciona la formación con el uso o no de videgrabaciones se muestra en la Tabla 109. Nuevamente la interpretación es clarísima, pues los que tienen de formación la especialidad o la maestría usan más a menudo (35.7%) frente a solamente el 11.8% de los licenciados.

**Tabla 109.** Tabla de contingencia lámina por formación.

			Videgrabaciones		Total
			No	Sí	
Licenciatura vs. especialidad y maestría	Licenciatura	Recuento	67	9	76
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	88,2%	11,8%	100,0%
	Especialidad y maestría	Recuento	9	5	14
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	64,3%	35,7%	100,0%
Total		Recuento	76	14	90
		% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría	84,4%	15,6%	100,0%

Para finalizar con las relaciones de formación con los medios y recursos, tenemos la Tabla 110 que nos da los porcentajes, y que nuevamente es muy clara. Mientras que los de especialidad y maestría emplean (28.6%) las audio grabaciones, de lo licenciados lo hacen solamente 1, esto es el 1.3%.

**Tabla 110.** Tabla de contingencia lámina por formación.

			Audio grabaciones		Total
			No	Sí	
Licenciatura vs. especialidad y maestría			75	1	76
% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría			98,7%	1,3%	100,0%
Especialidad y maestría			10	4	14
% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría			71,4%	28,6%	100,0%
Total			85	5	90
% dentro de Licenciatura vs. especialidad y maestría			94,4%	5,6%	100,0%

De la misma manera que se ha estudiado la relación entre el uso de medios y recursos en el aula y los anteriores sociodemográficos, también hay que estudiar si la edad del profesor y los años de servicio como maestros se relaciona con un mayor o menor uso de determinadas estrategias de aprendizaje.

Para ello se han realizado una serie de MANOVAS que comparaban las potenciales diferencias en edad y/o años de servicio en función del uso o no de un medio o recurso. Los resultados de estos MANOVAS se pueden consultar en la Tabla 111.

Como puede verse en la Tabla 111 en ningún caso existe un efecto estadísticamente significativo sobre la edad y los años de docencia. Esto es, para todos los MANOVAS realizados la conclusión es la misma, da igual la edad o los años de docencia que tenga los maestros y las maestras, su uso de medios y recursos es el mismo.

**Tabla 111.** MANOVAS que relacionan la edad y los años de dedicación con los medios.

Medios y recursos	F	p	$\eta^2$
Computadora	1.27	> .05	.030
Tablet	1.02	> .05	.026
Blog educativo	.953	> .05	.023
Data show	1.69	> .05	.040
Redes sociales	.760	> .05	.018
Cartulina	1.13	> .05	.027
Tutoriales educativos	.332	> .05	.008
Reglas, cartabón y compas	1.58	> .05	.037
Pizarra y tiza	.633	> .05	.015
Calculadora	2.09	> .05	.048
Libros de texto	.270	> .05	.007
Lámina	.049	> .05	.001
Televisor	.377	> .05	.009
Radio	.014	> .05	.001
Videograbaciones	.412	> .05	.010
Audio grabaciones	3.91	> .05	.024
Celular	.478	> .05	.012
Otros	.818	> .05	.020

#### 4.2.4 Percepciones y actitudes ante las matemáticas en relación a medios y estrategias.

En este apartado se relacionan las percepciones (los tres factores del apartado 2 de la encuesta) con las estrategias, los medios y los recursos docentes que los profesores dicen emplear.

De la misma manera que se ha estudiado la relación entre el uso de estrategias de aprendizaje en el aula y los anteriores sociodemográficos, también hay que estudiar si el uso de alguna estrategia afecta (produce diferencias) en alguna de las tres dimensiones. Para ello se han realizado una serie de MANOVAS que comparaban las potenciales diferencias en los factores en función del uso o no de una determinada estrategia. Los resultados de estos MANOVAS se pueden consultar en la Tabla 112.

De los 17 MANOVAs realizados, uno por cada estrategia, únicamente resultaron estadísticamente significativos dos de ellos, los que se asocian a la comunicación interactiva y al aprendizaje basado en proyectos.

Por lo que hace a la comunicación interactiva, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .09 asociado a  $F(3, 87) = 3.21$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .10$ ). Al realizar los oportunos ANOVAs de continuación se vio (Tabla 113) puede verse que las únicas diferencias estadísticamente significativas se producen en la percepción de dificultad. La percepción de dificultad es mayor entre los profesores que NO emplean comunicación interactiva. Los resultados de todas las medias de los dos grupos en los tres factores se ofrecen en la Tabla 114.

**Tabla 112.** MANOVAS que relacionan los tres factores de percepción y actitud con las estrategias.

Estrategia	F	p	$\eta^2$
Aprendizaje colaborativo	1.23	> .05	.041
Docencia proyectada	1.18	> .05	.039
Ejercitaciones individuales	.337	> .05	.011
Virtual o informatizada	1.40	> .05	.046
Dialógica cooperativa	2.29	> .05	.073
Operativa	.753	> .05	.025
Expositiva	.295	> .05	.010
Aprendizaje por descubrimiento	1.85	> .05	.060
Aprendizaje grupal	.452	> .05	.015
Corrección de tareas	.768	> .05	.026
Investigación dirigida	.451	> .05	.015
Ejercitaciones grupales	.964	> .05	.032
<i>Comunicación interactiva</i>	3.21	< .05	.100
<i>Aprendizaje basado en proyectos</i>	3.94	< .05	.120
Preguntas-respuestas	.919	> .05	.031
Lluvia de ideas	1.061	> .05	.035
Aprendizaje basado en problemas	.788	> .05	.026

**Tabla 113.** ANOVAS que relacionan los tres factores con la estrategia de comunicación interactiva.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	7.201	.009	.075
Actitud y rendimiento	2.120	.149	.023
Valoración de estrategias docentes	.393	.532	.004

**Tabla 114.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con la estrategia de comunicación interactiva.

	Comunicación interactiva	Media	DT
Percepción de dificultad	No	2.8426	.63942
	Sí	2.2981	.88320
	Total	2.7648	.70037
Actitud y rendimiento	No	3.9909	.55235
	Sí	4.2320	.55476
	Total	4.0254	.55611
Valoración de estrategias docentes	No	4.3234	.48210
	Sí	4.4135	.46079
	Total	4.3363	.47766

Por lo que hace al aprendizaje basado en proyectos, el MANOVA efectivamente resulta estadísticamente significativo (traza de Pillai de .12 asociado a  $F(3, 87) = 3.97$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .12$ ). Al realizar los ANOVAs de continuación se vio (Tabla 115) que hay diferencias estadísticamente significativas en la actitud y rendimiento en matemáticas y en valoración de las estrategias docentes. Tanto la actitud y rendimiento como la valoración de las estrategias docentes son menores en aquéllos que sí emplean aprendizaje basado en proyectos (Tabla 116).

**Tabla 115.** ANOVAS que relacionan los tres factores con la estrategia aprendizaje basado en proyectos.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	,556	,458	,006
Actitud y rendimiento	11,377	,001	,113
Valoración de estrategias docentes	8,676	,004	,089

**Tabla 116.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con la estrategia de aprendizaje basado en proyectos.

	Aprendizaje basado en proyectos	Media	Desviación típica
Percepción de dificultad	No	2,7467	,70787
	Sí	2,9306	,64077
	Total	2,7648	,70037
Actitud y rendimiento	No	4,0871	,48370
	Sí	3,4634	,84609
	Total	4,0254	,55611
Valoración de estrategias docentes	No	4,3832	,40175
	Sí	3,9090	,83942
	Total	4,3363	,47766

Para finalizar, también se ha estudiado mediante los consiguientes MANOVAS si el uso de los medios y recursos listados produce diferencias en las tres dimensiones del apartado 2. Los resultados de estos MANOVAS se presentan en la siguiente tabla (Tabla 117).

Como puede verse en la Tabla 117 en solamente un caso existe un efecto estadísticamente significativo sobre las tres dimensiones. Esto es, para todos los MANOVAS realizados la conclusión es la misma excepto en un caso, da igual el medio o recurso empleado por el maestro, las percepciones y actitudes sobre las matemáticas son las mismas.

**Tabla 117.** MANOVAS que relacionan los tres factores con los medios y recursos.

Medios y recursos	F	p	$\eta^2$
Computadora	1.03	> .05	.034
Tablet	1.57	> .05	.050
Blog educativo	.383	> .05	.013
Data show	.231	> .05	.008
Redes sociales	.188	> .05	.006
Cartulina	1.41	> .05	.046
Tutoriales educativos	1.36	> .05	.045
Reglas, cartabón y compas	.539	> .05	.018
Pizarra y tiza	2.08	> .05	.067
Calculadora	1.30	> .05	.043
<i>Libros de texto</i>	3.66	< .05	.112
Lámina	.317	> .05	.011
Televisor	2.05	> .05	.066
Radio	.244	> .05	.008
Videograbaciones	.850	> .05	.028
Audio grabaciones	.209	> .05	.007
Celular	.116	> .05	.004
Otros	1.03	> .05	.034

Hay una excepción, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el uso de libros de texto. Realizados los ANOVAs de continuación, que se presentan en la Tabla 118 puede verse que las diferencias significativas se centran en la percepción de dificultad. Los profesores que se apoyan en un libro de texto perciben menor dificultad que los que no lo hacen. Estos resultados pueden verse en las medias de la Tabla 119.

**Tabla 118.** ANOVAS que relacionan los tres factores con el uso de libro de texto.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	7.918	.006	.082
Actitud y rendimiento	.710	.402	.008
Valoración de estrategias docentes	.114	.736	.001

**Tabla 119.** Medias y desviaciones típicas (DT) de los tres factores con el uso o no de libro de texto.

	Libros de texto	Media	Desviación típica
Percepción de dificultad	No	3.1174	.59067
	Sí	2.6524	.69888
	Total	2.7648	.70037
Actitud y rendimiento	No	3.9382	.54992
	Sí	4.0532	.55918
	Total	4.0254	.55611
Valoración de estrategias docentes	No	4.3664	.40152
	Sí	4.3267	.50180
	Total	4.3363	.47766

### 4.3 RESULTADOS COMPARATIVOS DE PROFESORES Y ALUMNOS.

#### 4.3.1 Profesores y alumnos en sus actitudes y percepciones sobre las matemáticas

Para saber si existen diferencias estadísticamente significativas entre alumnos y profesores en su evaluación de los tres factores de actitud y percepción sobre las matemáticas, el análisis estadístico adecuado es el MANOVA, tal y como se ha aplicado anteriormente. Este MANOVA sí arrojó diferencias estadísticamente significativas: traza de Pillai de .09 asociado a  $F(3, 450) = 14.85$ ,  $p < .05$ , y  $\eta^2 = .09$ . El tamaño del efecto es mediano y las diferencias entre profesores y alumnos significativa, por lo que puede concluirse que efectivamente hay diferencias entre alumnos y profesores en las actitudes y creencias sobre las matemáticas. Por lo tanto, se realiza ANOVAs de continuación, para saber en cuál (o cuáles) de los factores presentan efectivamente esas diferencias.

La Tabla 120 a continuación muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre profesores y alumnos en dos de los tres factores o dimensiones, en concreto en actitud y rendimiento y en la valoración de estrategias.

**Tabla 120** ANOVAS que relacionan ser profesor o alumno con los factores.

Variable dependiente	F	Sig.	$\eta^2$
Percepción de dificultad	2.787	.096	.006
Actitud y rendimiento	34.897	.000	.072
Valoración de estrategias	16.585	.000	.035

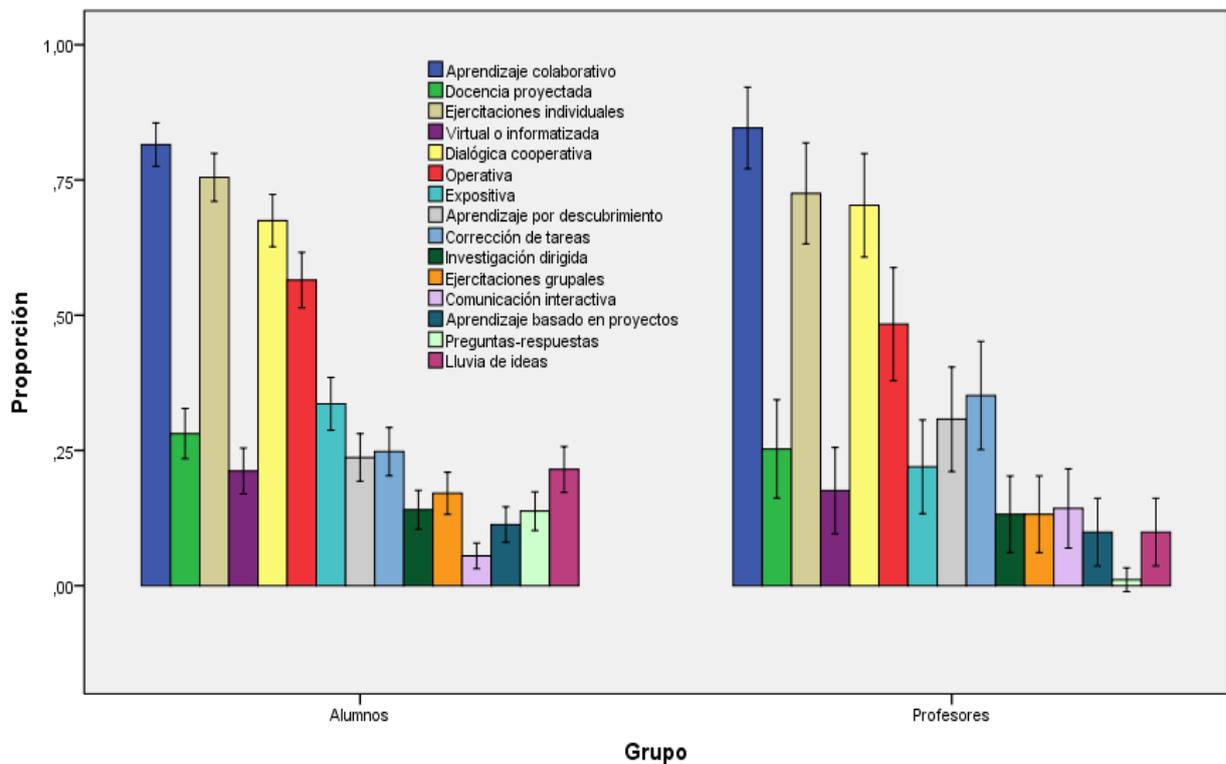
En los dos factores en que hay diferencias estadísticamente significativas, la simple inspección visual de las medias que se muestra en la siguiente tabla (Tabla 121) muestra que los profesores puntúan más alto que los alumnos.

**Tabla 121.** Medias y desviaciones típicas de los tres factores en los dos grupos, alumnos y profesores.

	Grupo	Media	Desviación típica
Percepción de dificultad	Alumnos	2.6143	.78572
	Profesores	2.7648	.70037
	Total	2.6444	.77100
Actitud y rendimiento	Alumnos	3.5084	.78678
	Profesores	4.0254	.55611
	Total	3.6120	.77398
Valoración de estrategias	Alumnos	3.9540	.86258
	Profesores	4.3363	.47766
	Total	4.0306	.81449

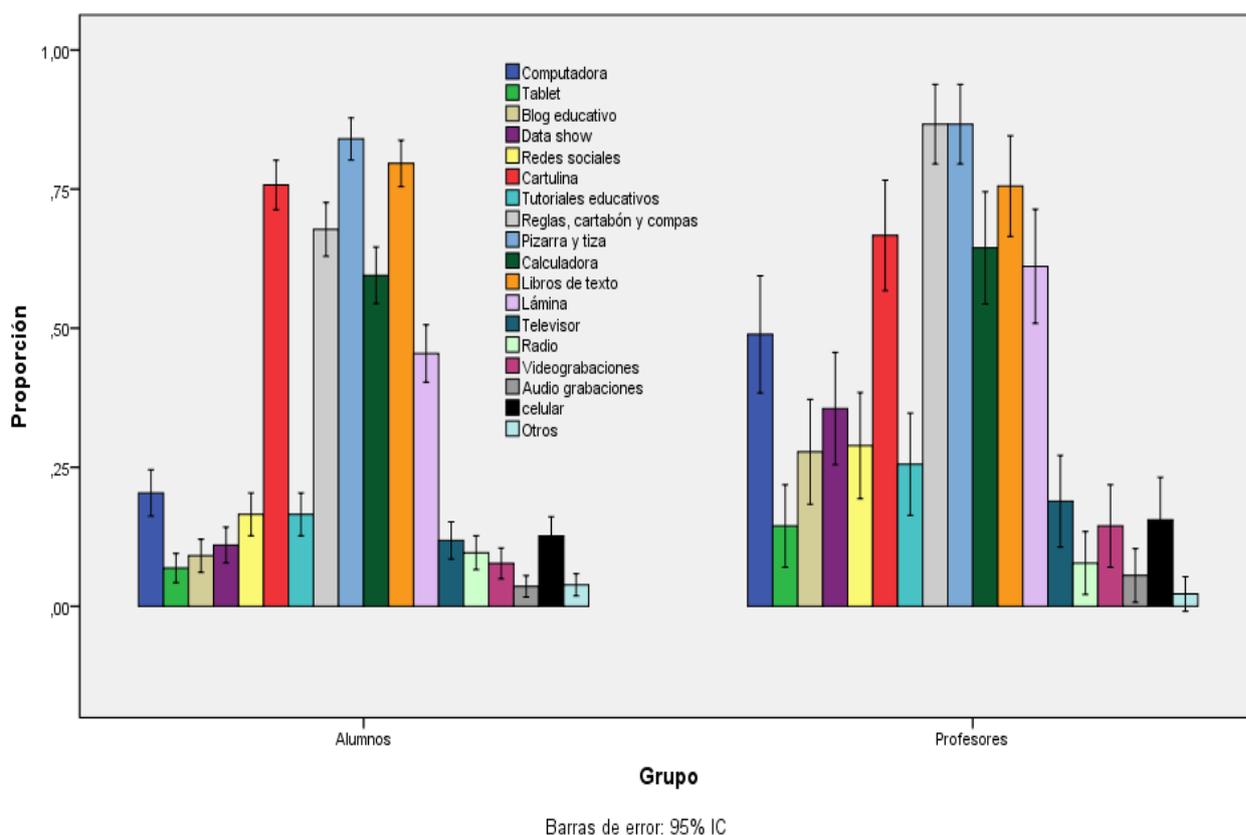
De la misma forma que se han comparado a alumnos y profesores en los tres factores de actitud ante las matemáticas, se pueden comparar las proporciones de uso de las estrategias de aprendizaje. Para ello se han calculado en paralelo las proporciones de uso de cada estrategia en alumnos y en profesores, junto con sus intervalos de confianza del 95%, y que se resumen en la figura 31. A nivel visual, y contando con los intervalos de confianza puede concluirse al respecto de posibles diferencias entre profesores y alumnos.

**Figura 31.** Proporción de uso de cada estrategia de aprendizaje y sus intervalos de confianza del 95% para alumnos y profesores



Finalmente se han comparado a alumnos y profesores en las proporciones de uso de los medios y recursos. Para ello se han calculado en paralelo las proporciones de uso de cada estrategia en alumnos y en profesores, junto con sus intervalos de confianza del 95%, y que se resumen en la figura 32. A nivel visual, y contando con los intervalos de confianza puede concluirse al respecto de posibles diferencias entre profesores y alumnos.

**Figura 32.** Proporción de uso de cada medio y recurso, y sus intervalos de confianza del 95% para alumnos y profesores





## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: CONCLUSIONES E IMPLICACIONES Y PROSPECTIVAS.**

Esta investigación pretendía fundamentalmente establecer la relación existente entre las competencias de los estudiantes de séptimo y octavo grados para la resolución de problemas matemáticos y las estrategias implementadas por los profesores. La misma fue realizada en escuelas públicas de los distritos educativos 02-05 del Municipio San Juan de la Maguana y el 10-01 de Santo Domingo Norte, ambos del Sistema Educativo Dominicano (Anexo 5). Para el logro de este propósito se asume como proceso estadístico, principalmente, la realización de correlaciones múltiples. Fundamentado en estos procesos se presenta la discusión de los hallazgos, las consecuentes conclusiones derivadas de estos y las prospectivas de lugar.

#### **5.1. Discusión de los resultados.**

De inicio se hace referencia a la incidencia de las condiciones sociodemográficas de los estudiantes y de los profesores en relación con las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos. Dichas condiciones sociodemográficas (grado, edad, genero, nacionalidad, con quien vive, servicios básicos, medios y recursos que poseen, grado escolar alcanzado y trabajo realizado por los padres) de los estudiantes cuestionados, no evidenciaron incidencias significativas en relación a la percepción de dificultad, creencias y actitudes sobre las matemáticas, según se plantea y (Tabla 5).

Sin embargo: lugar de residencia, tipo de vivienda y servicios básicos, si mostraron relaciones significativas. En cuanto a la zona de residencia (rural y urbana), los resultados revelaron que los estudiantes de la zona urbana tienen una mayor percepción de dificultad en relación a la resolución de problemas matemáticos en comparación con los de la zona rural (Tablas 8, 9 y 10).

En ese mismo orden, se evidenció una relación significativa entre los estudiantes que vivían en casas independientes y en casas compartidas, observándose mayor actitud positiva, rendimiento matemático y valoración de las estrategias docentes, en aquellos que vivían en casas independientes (Tabla 9). Conforme a lo que se establece en el último párrafo del Art. 4 de la ordenanza 1-96, hay factores que inciden en los procesos y sus resultados, cuyas causas suelen ser internas a los centros educativos y a los propios procesos de enseñanza y aprendizaje, y otras externas, asociadas a las condiciones de vida de los actores del proceso educativo.

De igual manera, se encontró una relación inversa estadísticamente significativa en la percepción que tienen los estudiantes acerca de sus dificultades matemáticas, de tal manera que aquellos que poseen mayor cantidad de servicios básicos en sus viviendas tienen la percepción de menor dificultad en el aprendizaje matemático (Tabla 10). Mientras que los estudiantes de menos servicios básicos tienen la percepción de poseer mayor dificultad. Se pudo evidenciar una relación entre los aspectos sociodemográficos (lugar de residencia, tipo de vivienda, servicios básicos) y la mayor o menor dificultad de resolución de problemas matemáticos. Estos hallazgos se corresponden con los lineamientos de Bourguignon (1979) citado por Planas et al (2001), quien establece que, tanto el conocimiento como los fenómenos de aprendizaje sólo pueden entenderse si quedan contextualizados en la realidad social que los produce. De igual modo, coincidimos con el planteamiento de Ginsburg (citados en Planas et al 2001), establece que hay factores y elementos sociales y culturales de acción e interacción en el aula, los cuales ejercen notable influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el caso de los aspectos sociodemográficos evaluados en los profesores (genero, edad, formación profesional (licenciado y especialidad y maestría), años de docencia, grado que imparte y ubicación de la escuela (urbano, rural y urbano marginal), no se evidenció relación alguna entre estos aspectos del perfil sociodemográfico de los profesores y las actitudes y creencias que estos tienen respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. (Tabla 98).

En este caso, en particular, se difiere de lo que plantea McLeod (citado en Martínez Padrón 2005), quien afirma que, además de las emociones, las creencias y las actitudes son factores básicos en la enseñanza y el aprendizaje matemático.

Respecto, a la percepción que tienen estudiantes acerca de sus dificultades para la resolución de problemas matemáticos y las estrategias implementadas por los profesores, se determinó una percepción negativa, reflejada en actitud negativa y bajo rendimiento. En correspondencia con lo planteado por Gómez-Chacón (2000) citado en Gil (2005), con relación a la influencia de las actitudes en el aprendizaje matemático. Desde este punto de vista, si los estudiantes perciben las estrategias docentes como negativas esto pudiera reflejarse como una predisposición negativa y, a su vez en dificultad para resolver problemas matemáticos.

En ese mismo sentido y, en relación a la percepción que tienen los profesores sobre las dificultades de aprendizajes matemáticos de sus estudiantes, se concluye que existe en ellos una percepción similar a la de los estudiantes, es decir, cuanto mayor dificultad perciben en los estudiantes, peor es la actitud y el rendimiento de estos. Lo que también se corresponde con lo planteado por Gómez-Chacón (2000) en Gil (2005).

Por otro lado y, en respuesta a lo planteado respecto a la relación entre el rendimiento de los estudiantes y las estrategias implementadas por los profesores, se evaluó el rendimiento de los estudiantes mediante la resolución de dos problemas prácticos. Los resultados de los problemas que fueron resueltos por los estudiantes evidenciaron tanto en Séptimo como en Octavo un rendimiento extremadamente bajo (Figura 26), en coincidencia con los planteamientos de Andradas (2000) citado por Martínez Padrón (2005) quien afirma, que cuando se evalúa el aprendizaje de los contenidos matemáticos, el nivel de rendimiento de los estudiantes es cada vez más bajo. Asimismo, se destaca que, el rendimiento evidenciado por los estudiantes no mostró diferencia significativa en cuanto a edad y género.

Estos resultados podrían ser considerados como un indicador de la baja calidad, resultante del pobre efecto producido por las estrategias implementadas por los docentes en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos de los alumnos. Al respecto, Gómez (2000) entiende que es necesario enseñar a los alumnos a concretar el problema que se quiere resolver, valorando los elementos que intervienen en el mismo, hasta encontrar suficientes datos que permitan llegar a la conclusión del problema.

(Sexto objetivo), En cuanto al nivel de correlación existente entre las dificultades para el desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos y las estrategias utilizadas por los docentes, fueron evaluadas las siguientes estrategias: aprendizaje colaborativo, docencia proyectada, ejercitaciones individuales, virtuales o informatizadas, dialógica cooperativa, operativa, expositiva, corrección de tareas, investigación dirigida, ejercitaciones grupales, Comunicación interactiva, Aprendizaje basado en proyectos, Preguntas-respuestas y Lluvia de ideas, notándose una correlación significativa, entre la variable percepción de dificultad y la estrategia lluvia de ideas. (Tabla 12 y fig. 26 y 27).

De igual manera, cuando los profesores usan la estrategia lluvia de ideas, los estudiantes perciben tener menor dificultad para el aprendizaje matemático, pero cuando los profesores no usan esta estrategia los estudiantes perciben mayor dificultad. De acuerdo a los resultados presentados en las tablas 80 y 81 las restantes estrategias no mostraron ninguna relación o efecto positivo en cuanto a la mejora de las dificultades de resolución de problemas. Es necesario que los profesores de matemáticas entiendan cuales estrategias favorecen en mayor medida el proceso de enseñanza aprendizaje, a fin de aumentar la frecuencia de uso de estas.

En lo que respecta a la percepción que tienen los estudiantes, en cuanto a las estrategias metodológicas que con mayor frecuencia utilizan los docentes para la enseñanza y el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes de octavo grado señalan que con mayor frecuencia se usa la estrategia

lluvia de ideas, lo que también es señalado por los estudiantes de séptimo, pero en menor medida. (Figura 5 y Tablas 84, 88, 89, 90, 91 y 94)

Desde el punto de vista de este trabajo, se entiende que el bajo rendimiento mostrado por los estudiantes se relaciona con las estrategias implementadas por los docentes, lo que ha sido confirmado por los resultados del estudio realizado. Se observa que los profesores que formaron parte de la muestra, utilizan estrategias poco funcionales para lograr el desarrollo de las competencias matemáticas de sus estudiantes. Un ejemplo de esto, es que de las 15 estrategias evaluadas solo dos presentaron mayor frecuencia de uso, siendo estas: la estrategia expositiva y la lluvia de ideas. En el caso de la estrategia expositiva, los datos mostrados en las tablas 90, 91 y 92 indican que los porcentajes de aciertos aumentan ligeramente cuando el profesor emplea esta estrategia. Las demás estrategias no mostraron una forma sistemática de uso.

En cuanto a la estrategia lluvia de ideas, se determinó una relación estadísticamente significativa en relación a la percepción de dificultad para la resolución de problemas matemáticos. La dificultad percibida es mayor entre los que no ven al maestro emplear la estrategia lluvia de ideas (Tablas 91 y 92). Por tanto, de acuerdo a estos resultados, se puede afirmar que para la muestra estudiada la estrategia lluvia de ideas disminuye la percepción de dificultad en la resolución de problemas matemáticos, evidenciándose que para la muestra, la estrategia anteriormente señalada favorece el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos.

Estas dos estrategias favorecen la resolución de problemas matemáticos. Esto también puede observarse en (Figura 26), en la cual se muestra la distribución de aciertos y desaciertos de los estudiantes.

De igual manera, se establecieron relaciones entre el uso de las diversas estrategias de aprendizaje y de los medios y recursos, y la percepción y actitud hacia las matemáticas por parte de los alumnos (Figuras 31 y 33, Tablas 82, 83, 86 y 90).

Resultando una relación negativa estadísticamente significativa entre variables y factores. Destacándose que la valoración de las estrategias docentes es mayor entre los profesores que no emplean una estrategia virtual o informática que entre los que sí la emplean.

Es sorprendente que los estudiantes no hayan valorado en gran medida esta estrategia, pues la estrategia virtual o informática resulta altamente valorada en otras áreas.

Asimismo, se estudiaron los efectos producidos por el uso de medios y recursos sobre los factores de percepción y actitud ante las matemáticas, resultando una relación estadísticamente significativa, asociadas al uso de los recursos: Tablet, tutoriales educativos, y celular. El rendimiento matemático y la valoración de las estrategias docentes disminuyen si se usan estos medios y recursos (Tabla 81, Figura 26). Es decir, el uso de estos medios parece desfavorecer el rendimiento matemático en los grados considerados, según las afirmaciones de la muestra estudiada. En el caso del uso de tutoriales educativos, la valoración de las estrategias docentes es más alta en aquellos profesores que no lo usan. Mientras que en el caso del uso del celular, se refleja diferencias significativas en actitud y rendimiento y en la valoración de las estrategias docentes y en ambos casos los que no usan celular tienen medias más altas. De acuerdo a estos resultados, el celular tampoco es un medio que favorece el rendimiento matemático en los grados estudiados (Tablas 85 - 88).

También pudo evidenciarse que, el uso de los medios: Tablet y calculadora fueron señalados como negativos para el rendimiento matemático (Tablas 94 - 95), el uso de Tablet no mejora el rendimiento, por el contrario le desfavorece. Estos datos nos dan una idea de la poca sistematicidad en el uso de estrategias evidenciadas en estos profesores. En cuanto al uso de estos medios y recursos, queda evidenciado que en el aprendizaje de resolución de problemas, un mayor uso de estos, no mejora la valoración de las estrategias docentes, más bien parece empeorarlas.

En función del grado, los profesores no hacen diferencias, en cuanto al número de medios y recursos y el grado que imparten. Con respecto al grado, prevalece el uso de los medios y recursos: Tablet, redes sociales, televisor y videograbaciones, siendo utilizados con mayor frecuencia en el grado séptimo (Tablas 36 - 39).

En lo referente a la relación entre el uso de los medios y recursos en función de la zona de residencia de los alumnos, se destaca el uso mayoritario de pizarra y tiza y libros de texto, seguido del uso de redes sociales, tutoriales educativos, radio, videograbaciones y celular. Tal y como se observa en las (Tablas 42 -49), notándose mayor uso de los medios: libros de texto y pizarra y tiza, en las zonas urbanas marginales (Tablas 46 - 47).

Al relacionar la edad y los años de docencia de los profesores con las estrategias utilizadas por estos, se evidencio una relación estadísticamente significativa entre la edad del profesor y el uso de la estrategia ejercitaciones individuales. Esto significa que los profesores de mayores edades emplean con mayor frecuencia la estrategia de ejercitaciones individuales (Tabla 103, Figura 28). Esto podría significar que, los profesores de mayor edad prefieren esta estrategia, porque le permite la realización de su trabajo con mayor facilidad y tranquilidad.

Por otro lado, no se evidenciaron relaciones estadísticamente significativas al correlacionar: el uso de medios y recursos con la edad, la ubicación de la escuela y las estrategias utilizadas por los profesores. Tampoco existe relación entre la edad del profesor y los años en ejercicio (Tabla 111).

Si se notaron relaciones significativas entre la formación académica de los profesores (licenciatura, especialidad y maestría) y el uso de medios y recursos, siendo los profesores que poseen especialidad y maestría los que mayor número de medios y recursos utilizan. (Tablas 105, 108, 109 y 110). Se destaca que los que tiene de especialidad y maestría usan en mayor medida: láminas, videograbaciones y audio grabaciones.

Asimismo, se correlacionó la variable género con los medios y recursos de enseñanza y aprendizaje que utilizan los profesores para impartir las clases matemáticas (en séptimo y octavo), resultando relaciones estadísticamente significativas entre el género femenino y mayor uso de calculadora (Tabla 106) destacándose que las profesoras son las que más usan la calculadora. Los demás medios y recursos son igualmente utilizados por profesores y profesoras.

En lo referente a la relación entre el uso de los medios y recursos en función de la zona de residencia de los alumnos. Se destaca el uso mayoritario de pizarra y tiza y libros de texto, seguido del uso de redes sociales, tutoriales educativos, radio, videograbaciones y celular. Tal y como se observa en las (Tablas 43-50) notándose mayor uso de los medios: libros de texto y pizarra y tiza, en las zonas urbanas marginales.

En función del grado, se evidenció, que los profesores no hacen diferencias, en cuanto al número de medios y recursos y el grado (Figura 23). Con respecto al grado, prevalece el uso de los medios y recursos: tablet, redes sociales, televisor y videograbaciones, siendo utilizados con mayor frecuencia en el grado séptimo (Tablas 35 - 39). En relación a la utilización de medios y recursos se observa una falta de homogeneidad en estos distritos, es decir, hay una diferencia muy notable en los medios y recursos utilizados por uno y otro, destacándose un alto nivel de coincidencia, solo, en el uso de los medios libros de textos y pizarra y tiza.

De igual forma, se comparó los medios y recursos con las estrategias utilizadas por distritos educativos. Se evidenció que en los distritos (10-01 y 02-05), no existen grandes diferencias (significativas), en cuanto al uso de estrategias de enseñanza aprendizaje en particular, pero si existen múltiples y significativas diferencias en cuanto al uso de medios y recursos, destacándose mayor uso de los medios: computador, data show (proyector), redes sociales, televisor, radio y videograbaciones en el distrito educativo 02-05 (Tablas 66 – 71). Por el contrario, en el distrito 10-01 se destaca el uso de los medios y recursos: pizarra y tiza, Reglas, cartabón y compas, calculadora y libros de texto (Tablas 72 - 75).

## **5.2. Conclusiones e Implicaciones**

Para culminar esta investigación presentaremos los hallazgos sobre las cuestiones que se pretendían dilucidar o descubrir, en tal sentido, se ofrecen las informaciones obtenidas mediante el estudio de correlaciones múltiples previamente desarrollado.

En primer lugar, se respondió al primer objetivo, concerniente a la incidencia de las condiciones sociodemográficas en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos, encontrándose que, los factores, lugar de residencia, tipo de vivienda y servicios básicos, mostraron incidencias en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. Estos hallazgos están alineados con el planteamiento de Yackel y Cobb (1996) citados por Planas et al (2001), quienes entienden que hay normas sociales o conjunto de explícitos o implícitos que documentan la estructura de participación y dinámica entre profesor y alumnos, y entre alumno y alumnos, en el transcurso de las acciones e interacciones que ocurren en el aula. Asimismo, se observó que estudiantes, cuyo lugar de residencia era la zona urbana, evidenciaron una mayor percepción de dificultad en el proceso de resolución de problemas matemáticos que los que Vivian en otras zonas. En definitiva, se puede afirmar, de acuerdo al último párrafo del Art. 4 de la ordenanza 1-96, de la existencia de factores (internos y externos), que inciden en los procesos y sus resultados, asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje y, a las condiciones de vida de los actores del proceso educativo.

El que los estudiantes de la zona urbana evidenciaran una mayor percepción de dificultad en relación a la resolución de problemas matemáticos resulta sorprendente, pues, precisamente es la zona urbana la de mayor desarrollo económico y, en la cual los estudiantes pueden tener mayores oportunidades en cuanto al acceso a instrumentos y herramientas que les permitan poder desenvolverse con mayor eficiencia en el quehacer educativo y, de manera particular en el aprendizaje matemático.

En lo referente a la incidencia y/o influencias de las condiciones sociodemográficas de los profesores también se encontró, que en este caso particular, no existe relación entre: El perfil sociodemográfico de los profesores y las actitudes y creencias que estos tienen respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados difieren de lo que plantea, McLeod citado en Martínez Padrón (2005), quien afirma que, además de las emociones, las creencias y las actitudes son factores básicos en la enseñanza y el aprendizaje matemático.

Respecto a la percepción que tienen los estudiantes en relación a sus dificultades para la resolución de problemas matemáticos. Estos perciben que sus dificultades se relacionan con las estrategias docentes, las cuales consideraron como negativas lo que es reflejado, en actitud negativa y bajo rendimiento. En correspondencia con lo planteado por Gómez-Chacón (2000) citado en Gil (2005), con relación a la influencia de las actitudes en el aprendizaje matemático de los estudiantes. Si perciben las estrategias docentes como negativas esto pudiera reflejarse como una predisposición negativa hacia las matemáticas e interfiere en su rendimiento.

Con relación a la percepción que tienen los profesores sobre las dificultades de aprendizajes matemáticos de sus estudiantes, se concluye que existe en ellos una percepción similar a la de los estudiantes, es decir, cuanto mayor dificultad perciben en los estudiantes, peor es la actitud y el rendimiento de estos.

Con relación al rendimiento en la educación matemática, Martínez (2008), entiende que durante la educación primaria, el ejercicio de la competencia básica matemática se desarrolla fundamentalmente a través de la resolución de problemas. Acorde con este planteamiento, incluimos en nuestra investigación dos problemas matemáticos prácticos, para evaluar el rendimiento de los estudiantes, observándose que éste fue extremadamente bajo en cuanto a la resolución de esos problemas matemáticos, de tal manera que, de 363 estudiantes 292, un 80.4% no pudo resolver ni siquiera uno de los dos problemas con los que fueron evaluados. Los resultados de los problemas que fueron resueltos por los estudiantes evidenciaron déficits tanto en séptimo como en octavo (Figura 26).

Al comparar los resultados obtenidos en ambos distritos educativos (10-01 y 02-05), en cuanto a las dificultades de resolución de problemas matemáticos, las estrategias y los medios y recursos que implementan los docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, se obtuvo que las estrategias y los medios y recursos utilizados por los profesores de matemáticas para implementar la docencia, proporcionan bajo efecto (negativo) en el rendimiento de los estudiantes (Figura 26), tanto en un grado como en el otro (séptimo u octavo).

En relación a los medios y recursos utilizados, se observa una falta de homogeneidad en el uso de estos (Figura 32), de acuerdo a los resultados obtenidos, es decir, hay una diferencia muy notable en los medios y recursos utilizados por uno y otro distrito, destacándose un alto nivel de coincidencia, solo, en el uso de los medios tradicionales: libros de texto y pizarra & tiza. En este sentido, Vadillo y Klingler (2004) afirman que la acción de aprender matemática debe estar encaminada a aprovechar las complejas relaciones entre el objeto de estudio, el sujeto que enseña, los medios que utiliza y los contextos que inciden en la educación matemática.

Tomando en consideración los resultados obtenidos, el docente no solo debe acogerse a los tradicionales medios para enseñanza, sino que debe utilizar los medios y recursos que sean necesarios para poder desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje de calidad. En coincidencia con Area (2001) citado por Sarmiento (2007), quien considera que, los medios son canales de comunicación a través de los cuales se condiciona el patrón de flujos comunicativos en el aula.

Los resultados de esta investigación indican que de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes, la de mayor frecuencia es la operativa, pero de acuerdo a los estudiantes, las estrategias (expositiva y lluvia de ideas) son las que inciden favorablemente en el desarrollo de las competencias para la resolución de problemas matemáticos, y estas, no son las más utilizadas por los docentes que formaron parte de esta investigación.

Los hallazgos de esta investigación se corresponden con los planteamientos de investigaciones (SEE, SERCE, 2006 & TERCE 2013), que avalan la existencia de bajo nivel de desarrollo o dominio de las competencias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de nivel primario de la Republica Dominicana. Lo que también coincide con Reyes (2000), quien sostiene que los estudiantes entre el séptimo y el noveno grados tienen dificultad en establecer relaciones entre un problema propuesto y la incógnita a resolver (Figura 26). Desde esta perspectiva, se destaca que este bajo rendimiento se da como consecuencia de la falta de adecuación de las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas por los profesores. (Véase Capítulo 4).

### **5.3. Prospectivas**

Como reflexión final, se entiende que los resultados de esta investigación sirven de soporte para la toma de decisiones, y permiten fundamentar, con evidencia científica, gestiones dirigidas a facilitar el rendimiento matemático en los estudiantes.

Los hallazgos de esta investigación serán presentados a los distritos educativos (02-05 y 10-01) de donde fueron tomadas las muestras, ya que se entiende que sería provechoso el que los docentes que tuvieron involucrados, conozcan los resultados del mismo. Para dar a conocer los resultados de esta investigación, se propone la realización de una jornada o encuentro con los profesores y autoridades competentes, con la intención de que se tomen medidas tendentes a la mejora y/o superación gradual de la situación de déficits detectada. Ya que, es necesario que los profesores de matemáticas, entiendan cuales estrategias favorecen en mayor medida el proceso de enseñanza aprendizaje, a fin de aumentar la frecuencia de uso de estas.

Los resultados revelaron que los estudiantes de la zona urbana tienen una percepción mayor de dificultad en relación a la resolución de problemas matemáticos, en lo que sería bueno, en lo adelante profundizar.

Se considera importante la profundización de esta temática, mediante la realización de nuevas investigaciones, con una muestra mayor e involucrando a otros distritos educativos. Lo que permitirá establecer comparaciones y, a la vez confirmar si la problemática estudiada sigue la misma tendencia o, por el contrario, el fenómeno se comporta de otra manera en otras poblaciones.

La sugerencia se hace en vista de que, tener una visión más acabada acerca del desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos, y la manera en que inciden las estrategias docentes en el desarrollo de estas, favorecerá el poder tener informaciones actualizadas, mediante las cuales, se podrá intervenir de manera adecuada.

Se recomienda el fortalecimiento de la capacitación docente y potencialización de los encuentros pedagógicos. Además de dar continuidad en el seguimiento, acompañamiento y supervisión de los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, se pretende hacer una revisión de los ítems que para el proceso de recolección de las informaciones no funcionaron bien, es decir, fueron eliminados, a fin reorientarlos y, si fuese posible utilizarlos en una próxima investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernard, J. A. (2000). *Modelo cognitivo de evaluación educativa: escala de estrategias de aprendizaje contextualizado (ESEAC)*. Madrid: Narcea.
- Callejo, M. L (2000). Educación Matemática y Ciudadanía: Propuestas desde los Derechos Humanos. *Cuadernos de Sociedad y Educación*, (12). Santo Domingo: Centro Cultural Poveda. Recuperado de <http://www.centropoveda.org/IMG/pdf/matematicasDDHH.pdf>
- Callejo, M. L (2008). *Competencia Matemática e Interpretación de la Realidad*. España: Subdirección General de Información y Publicaciones.
- Chamorro, M. del Carmen (Coord.), (2003). *Didácticas de las Matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Cohen, J. (1992). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic Press.
- Consortio de Evaluaciones e Investigaciones Educativas, CEIE. (2006). *Medición de logros de República Dominicana*. Santo Domingo. Recuperado de [www.pucmm.edu.do/STI/campus/viii/ .../CEIE/... /inicio.aspx](http://www.pucmm.edu.do/STI/campus/viii/.../CEIE/.../inicio.aspx).
- Constitución de la República Dominicana. Artículo 63 (2010). Santo Domingo: Centenario, S. A.
- De Oleo, D. (2014). *Desarrollo del pensamiento Reflexivo en la Construcción del Aprendizaje del Dominio Numérico* (Tesis inédita de doctorado). Nova Southeastern University, Florida, USA.
- Delors, J. (1996). *La Educación Encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. México: Ediciones UNESCO. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)

- Díaz Godino, J., Gutiérrez Rodríguez, A., & Gómez Alfonso, B., et al. (1991). *Área de conocimiento: Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Distrito Educativo 10-01 (2015) *Acta de Calificaciones 2011-2012, Escuela Cruz Grande*. Santo Domingo.
- Encarnación, J. (2014). *Recursos Didácticos en una Sociedad de Cambios*. República Dominicana: Editora Universitaria UASD.
- Esquivel, E. C., Araya, R. G., & Sánchez, M. C. (2010). Creencias de los Estudiantes en los Procesos de Aprendizaje de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en educación matemática*, 3(4).29-44. Recuperado de <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6906/6592>
- Feliz, G. (2005). *La enseñanza-aprendizaje de la matemática: un modelo metodológico. El proyecto UNAPEC. Colección UNAPEC por un Mundo Mejor. Serie Investigación*, No. 2. Santo Domingo: Universidad APEC. Recuperado de <http://repositorio.unapec.edu.do/handle/123456789/138>
- Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma: revista de matemáticas= matematika aldizkaria*, (19). Recuperado de [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma\\_19/7\\_Tendencias\\_Actuales.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_19/7_Tendencias_Actuales.pdf)
- González Barbera, C. (2003) *Factores Determinantes del Bajo Rendimiento Académico en Educación Secundaria*. (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t27044.pdf>
- Guerrero, E.; Blanco, L.J. y Castro, F. (2002). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (Coor.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica* (229-237). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Gil, N. Blanco, L & Guerrero, E. (2005). El Dominio Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (2), 15-32.

- Gómez, F. (2000). *Propuesta Didáctica. Las Estrategias Docentes y el Aprendizaje Significativo en las Matemáticas de Nivel Medio Superior*. (Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León).  
Recuperado de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020136770.PDF>
- González, M. (2003). *Desarrollo de habilidades de la resolución de problemas y transferencia de la matemática a situaciones económicas con el uso de la tecnología en estudiantes de álgebra lineal en una escuela de economía*. (Tesis Doctoral, Nova Southeastern University). Recuperado de <http://p8080-marp.nova.edu/MARPS/pdf/4907/pdf>.  
<http://p8080-marps.library.nova.edu.ezproxylocal.library.nova.edu/MARPs/mydefault.aspx>
- Hernández Sampieri, R. et al. (2003). *Metodología de la investigación* (3ra. Ed.) México: McGraw-HLL / INTERAMERICANA EDITORES
- Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación Educativa, IDEICE. *Realidad sobre la enseñanza de la matemática en los niveles básicos y medio, 2010*. Documento presentado en el Primer Congreso IDEICE en Santo Domingo. Santo Domingo: R.D. Recuperado de <http://www.ideice.gob.do/index.php/centro-de-documentacion/publicaciones>
- Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación Educativa, IDEICE. *Realidad sobre la enseñanza de la matemática en los niveles básicos y medio, 2013*. Documento presentado en el Primer Congreso IDEICE en Santo Domingo. Santo Domingo: R.D. Recuperado de [http://www.ideice.gob.do/index.php/centro-de-documentacion / publicaciones](http://www.ideice.gob.do/index.php/centro-de-documentacion/publicaciones)
- Jiménez Hernández, M. (1994). Competencia Social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad: Revista de Estudios*, (24), 21-48. Recuperado de [http://www.researchgate.net/publication/259442484\\_Competencia\\_social\\_intervencion\\_preventiva\\_en\\_la\\_escuela](http://www.researchgate.net/publication/259442484_Competencia_social_intervencion_preventiva_en_la_escuela)

- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1998). *Educación matemática: Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Bogotá: Una empresa docente. Recuperado de <http://ued.uniandes.edu.co/Difusi%C3%B3n/Actividadeditorial/Libros.aspx>
- Lara, E. (2011). *Apuntes y Notas de Psicología Educativa Para Maestros (4ta. Ed.)* Santo Domingo: Búho.
- Martínez Montero, J. (2008). *Competencias Básicas en Matemáticas: una nueva práctica*. España: Wolters Kluwer.
- Martínez Padrón, O. (2005) Dominio Afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, XXIVV (2), 7-34. Recuperado de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/05-DAEM>
- Massón Cruz, R. M. (2012). *Historia y Perspectiva de la Educación comparada*. La Habana: Editorial pueblo.
- Mejía Ricart, T., et al (2009). *Introducción a la Psicología (12va. Ed.)*. República Dominicana: Buho.
- Ministerio de Educación de la República Dominicana, MINERD. *Informe resultados de pruebas nacionales, 2012*. Santo Domingo: R.D. Recuperado de <http://www.minerd.gob.do/idec/Docs1/INFORME%20ESTADISTICO%20DE%20PRUEBA%20PRIMERA%20CONVOCATORIA%202012%201.pdf>
- Ministerio de Educación de República Dominicana, MINERD. (2011). *Política de apoyo a los aprendizajes en los primeros grados del nivel básico en lectura, escritura y matemática*. Santo Domingo: R. D.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Potenciar el Pensamiento Matemático: ¡Un Reto Escolar... *En Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Moquete de la Rosa, J. (2000). *Introducción a la Educación*. Santo Domingo: Editora de colores S. A.

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.) (1980). *An agenda for action. Recommendations for school Mathematics of 1980s*. Reston, Va: NCTM. Recuperado de <http://www.nctm.org/flipbooks/standards/agendaforaction/index.html>

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.) (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM. Recuperado de <http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/standards/previous/CurrEvStds/index.htm>

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1). Reston, Va: NCTM. Recuperado de <http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/standards/document/index.htm>

Noda, M. (2000). *Aspectos Epistemológicos y cognitivos de la Resolución de la Problemas Matemáticos, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos de primer ciclo de la ESO y maestros en formación*. (Tesis doctoral, Universidad de la Laguna). Recuperado de <ftp://tesis.bbt.ull.es/ccppytec/cp130.pdf>

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe & Organización de las Naciones Unidas para la Educación, La Ciencia y la cultura, UNESCO (2008). *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y El Caribe. Primer reporte de los resultados del segundo estudio regional comparativo y explicativo*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160660s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, La Ciencia y la Cultura, UNESCO (2009). *Panorámica regional América Latina y El Caribe*. Recuperado de <http://www.efareport.unesco.org>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico & el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. OCDE/PISA. *Informe PISA 2003, Aprender*

*para el mundo del mañana.* España. Recuperado de  
<http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>

- Ortiz, L. (2000). *Descripción de la problemática existente en la formación y desarrollo de la competencia pedagógica en la Licenciatura en Lingüística y Literatura*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez Nuevas Competencias para Enseñar* (5ta ed.) España: Grao. Recuperado de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Podall, M., & Comellas, M. J. (1996). *Estrategias de aprendizaje: su aplicación en las áreas, verbal y matemáticas*. Barcelona: Laertes.
- Polya, G. (1989). *Cómo Plantear y Resolver Problemas* (Zagazagoitia, J. Trad. 1965). México, D.F: Trillas. (Original en Inglés, 1945).
- Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas Aritméticos Escolares*. Madrid: Síntesis.
- Planas, N. y Gregorio, N. (2001). Estudio de la Diversidad e Interpretaciones de la Norma Matemática en un Aula Multicultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 135-150. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21724/21558>
- RELME 13 (1999). *Resúmenes de la Decimotercera Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*. Santo Domingo: Editora Universitaria UASD.
- RELME 23 (2009). *Resúmenes de la Vigésima Tercera Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*. Santo Domingo: Editora Universitaria UASD.
- Reyes, S. L. (2000). Como Mejorar el Razonamiento Lógico-Matemático en los Estudiantes de Tercer Ciclo de Educación Básica. *Theorethikos*, 3(04). Recuperado de <http://www.ufg.edu.sv/ufg/theorethikos/octubre20/analisis02.html>
- Rinaudo, M. C.; De la Barrera, M. L. y Donolo, D. (2006). Motivación para el Aprendizaje en Estudiantes Universitarios. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*. IX (22). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2123886>

- Sánchez J. & Fernández, J. (2003). *La enseñanza de la Matemática: Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*. Madrid: CCS.
- Santos, L. (1997). La Resolución de Problemas y sus Conexiones con otras Áreas del Conocimiento. En *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*, (2a. ed.). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Sarmiento S., M. (2007) La enseñanza de las Matemáticas y las NTICS. Una estrategia de formación permanente. (Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili). Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/8927>
- Secretaria de Estado de Educación, SEE. (2006). *Medición de Logros de las Competencias Curriculares del Nivel Básico: Estudio evaluativo*. Santo Domingo: INAFOCAM
- Secretaria de Estado de Educación. (1996). *Ordenanza 1 '96 que establece el sistema de evaluación para los niveles inicial, básico, medio y las modalidades de educación de adultos y técnico profesional*. Santo Domingo: Editora Taller.
- Secretaria de Estado de Educación. (2001). *Fundamento del Currículo* (2a. ed.). Santo Domingo: Editora de Colores.
- Secretaria de Estado de Educación. (2009). *Nivel Básico*. (5a. ed.). Santo Domingo: Serie INNOVA.
- Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE. (2006). *Factores Asociados al Logro Cognitivo de los Aprendizajes de los Estudiantes de América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://www.dniece.me.gov.ar/index.php?option>
- Sevillano, M. (2005). *Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Madrid: Pearson Educación.
- Silva, M. (2009). *Métodos y Estrategias de Resolución de Problemas Matemáticos Utilizados por Alumnos de Sexto de Educación Primaria*. Recuperado de [http://www.cimeac.com/images/2a\\_parte\\_reporte\\_final\\_inide.pdf](http://www.cimeac.com/images/2a_parte_reporte_final_inide.pdf)
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.

Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, TERCE. *Informe de resultados, cuadernillo No. 2. Logros de Aprendizaje. 2da entrega 2015.* UNESCO. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/TERCE-Cuadernillo2-Logros-aprendizaje-WEB.pdf>

Toboso P., J. (2004). *Evaluación de Habilidades Cognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos.* (Tesis doctoral). Disponible en la base de datos Dialnet. <http://www.tdx.cat/handle/10803/10090>

Vadillo, G., & Klingler, C. (2004). *Didáctica. Teoría y práctica de éxito en Latinoamérica y España.* México: Editorial McGraw-Hill.

Villa, A. & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: El papel de la creencia en la resolución de problemas.* Madrid: Narcea. Recuperado de <https://books.google.com.do/books?id=hQmgW4aXgQIC&lpg=PP1&dq=bibliogroup%3A%22Educaci%C3%B3n%20hoy%22&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

# **ANEXOS**

## Anexo 1.- Cuestionario aplicado a los estudiantes.



UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (UV)  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SANTO DOMINGO (UASD)



### DOCTORADO EN PSICOLOGIA ESCOLAR Y DESARROLLO HUMANO.

Apreciado estudiante, este cuestionario ha sido elaborado para recoger información sobre el área de las matemáticas, en estudiantes que cursan Séptimo y Octavo grados. La misma se utilizará con fines científicos. Gracias por tu colaboración.

#### I. Características sociodemográficas

1. Grado:		2. Edad:		3. Sexo: Masculino <input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
4. Nacionalidad:	Dominicana <input type="checkbox"/>		Otra <input type="checkbox"/>		(especifique)
5. Zona de residencia:	Urbana <input type="checkbox"/>		Rural <input type="checkbox"/>		Urbana marginal <input type="checkbox"/>
6. ¿Con quién vives?					
Padre <input type="checkbox"/>	Madre <input type="checkbox"/>	Hermano/a <input type="checkbox"/>	Abuelo/a <input type="checkbox"/>	Tío/a <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
7. Tipo de vivienda:					
Casa independiente <input type="checkbox"/>		Compartida o piezas <input type="checkbox"/>		Apartamento <input type="checkbox"/>	
8. Servicios básicos que tiene la vivienda:			Agua potable <input type="checkbox"/>		Energía eléctrica <input type="checkbox"/>
Teléfono <input type="checkbox"/>	Recogida de basura <input type="checkbox"/>	Inversor <input type="checkbox"/>	Celular <input type="checkbox"/>	Telecable <input type="checkbox"/>	
9. Medios y recursos que tienes en tu vivienda:					
Computadora fija <input type="checkbox"/>		Internet <input type="checkbox"/>	Laptop <input type="checkbox"/>	Correo electrónico <input type="checkbox"/>	Tablet <input type="checkbox"/>
Impresora <input type="checkbox"/>		Otros: <input type="checkbox"/>			
10. Grado escolar alcanzado por tu madre o tutora:					
Primaria completa <input type="checkbox"/>		Primaria incompleta <input type="checkbox"/>		Bachillerato completo <input type="checkbox"/>	
Bachillerato incompleto <input type="checkbox"/>		Universitaria completa <input type="checkbox"/>		Universitaria incompleta <input type="checkbox"/>	Nunca fue a la escuela <input type="checkbox"/>
11. Grado escolar alcanzado por tu padre o tutor:					
Primaria completa <input type="checkbox"/>		Primaria incompleta <input type="checkbox"/>		Bachillerato completo <input type="checkbox"/>	
Bachillerato incompleto <input type="checkbox"/>		Universitaria completa <input type="checkbox"/>		Universitaria incompleta <input type="checkbox"/>	Nunca fue a la escuela <input type="checkbox"/>
12. En que trabaja tu padre o tutor?					
Empleado publico <input type="checkbox"/>	Empleado privado <input type="checkbox"/>	Trabajador por cuenta propia <input type="checkbox"/>		Desempleado <input type="checkbox"/>	
Si es empleado por cuenta propia diga a que se dedica:					
13. En que trabaja tu madre o tutora?					
Empleado publico <input type="checkbox"/>	Empleado privado <input type="checkbox"/>	Trabajador por cuenta propia <input type="checkbox"/>		Desempleado <input type="checkbox"/>	

Si es empleado por cuenta propia diga a que se dedica:

**II. Responde las siguientes afirmaciones escogiendo una sola respuesta en cada caso, marcando con una x la opción que consideres.**

Nunca=1, Casi nunca=2, A veces=3, Casi siempre=4 siempre=5

Aspectos a evaluar		Escala de respuesta				
		1	2	3	4	5
1	Tengo dificultades para resolver cualquier problema matemático					
2	Matemática es la asignatura (materia) que más llevo a completivo (aplazada)					
3	Los ejercicios matemáticos desarrollados en el aula, me permiten resolver nuevos ejercicios					
4	Tengo dificultades para entender la forma como mi profesor explica los contenidos de matemáticas					
5	Matemáticas es la asignatura (materia) más fácil					
6	Mis calificaciones de matemáticas son buenas					
7	Entiendo y aprendo bien los problemas matemáticos que se resuelven en el aula					
8	Me siento muy a gusto con mis calificaciones de matemática					
9	Mi profesor/a de matemáticas está bien preparado/a para dar las clases					
10	Sigo las orientaciones para resolver problemas matemáticos sin dificultad					
11	Mi profesor explica los problemas matemáticos con claridad					
12	Las formas que usa mi profesor/a en las clases de matemática me permiten aprender y participar					
13	Quiero mejorar mis calificaciones de matemáticas					
14	Las explicaciones del profesor/a de matemática me dejan contento/a					
15	Me gusta resolver problemas matemáticos					
16	Me falta conocimiento para comprender los ejercicios que debo resolver					
17	Me interesa mejorar las dificultades que tengo para resolver problemas matemáticos					
18	Tengo dificultad para lograr el resultado correcto de los problemas matemáticos que debo resolver					
19	Matemática es la materia (asignatura) que más me gusta					
20	En matemática obtengo menos calificaciones que en las otras materias (asignaturas)					
21	Comprendo mejor a mi profesor/a de matemática que a los/as demás profesores/as					
22	Mis compañeros/as se sienten a gusto en las clases de matemáticas					
23	Mi profesor/a de matemática utiliza diferentes materiales para dar las clases					
24	Tengo dificultad para entender lo que se me pide hacer en las clases de matemáticas					

25	A matemática le dedico más tiempo que a las demás materias(asignaturas)						
26	Cuando mi profesor/a de matemáticas explica los temas, tengo dificultad para entenderlo						
27	Los materiales que utiliza mi profesor de matemática facilitan mi aprendizaje						
28	En las clases de matemática me siento mejor que en otras clases						
29	Tengo buen dominio de los contenidos impartidos en la asignatura de matemáticas						
30	Las formas (estrategias) que el profesor utiliza para dar las clases de matemáticas facilitan mi aprendizaje y el de mis compañeros						
31	Las explicaciones del profesor de matemática me confunden y no me dejan comprender						
32	Siento miedo cuando tengo que resolver problemas matemáticos						
33	Mis compañeros/as tienen dificultades para entender al profesor/a de matemática						
34	Mi profesor de matemática facilita o da muy bien las clases						
35	Me siento muy contento/a porque puedo resolver problemas matemáticos sin ayuda						

**III. Lee y señala con una X cinco estrategias que utiliza tu profesor/a, y que te permiten entender mejor los problemas matemáticos.**

<b>Estrategias</b>	<b>Actividades</b>	<b>X</b>
a) Aprendizaje colaborativo	El profesor propone que los alumnos se ayuden unos a otros.	
b) Docencia proyectada.	Por medio del uso del proyector (data show) se explica paso a paso la secuencia de los temas a tratar.	
c) Ejercitaciones individuales	Cada alumno realiza sus ejercicios, en el cuaderno o en la pizarra.	
d) Virtual o informatizada.	Los profesores envían y reciben trabajos a los alumnos/as, haciendo uso de: blogs, Facebook, correo-electrónico y otros.	
e) Dialógica cooperativa	Profesor y alumnos dialogan entre ellos, y discuten sobre la resolución del problema.	
f) Operativa	Realización de operaciones en forma grupal e individual.	
g) Expositiva	Explicación oral de los problemas que deben resolver.	
h) Aprendizaje por descubrimiento	Se guía al estudiante a descubrir los pasos de resolución del problema.	
i) Corrección de tareas	El profesor corrige la tarea anterior, y con ella inicia la clase.	
j) Investigación dirigida	El profesor dirige el proceso de ir descubriendo paso a paso en la resolución de problemas matemáticos.	
k) Ejercitaciones grupales	Formación de grupos de trabajos, dentro y fuera del aula.	
l) Comunicación interactiva	Discuten interactivamente maestro-alumno y viceversa.	

m) Aprendizaje basado en proyectos	Formación de pequeños grupos de trabajo, para la realización proyectos dentro y fuera del aula.	
n) Preguntas-respuestas	Se hacen preguntas con el fin de obtener la respuesta adecuada.	
o) Lluvia de ideas	Se hacen preguntas donde todos los estudiantes pueden aportar sus ideas.	

**IV. Señala con una X los medios y recursos que utiliza tu profesor de matemáticas para dar las clases (puede marcar más de una)**

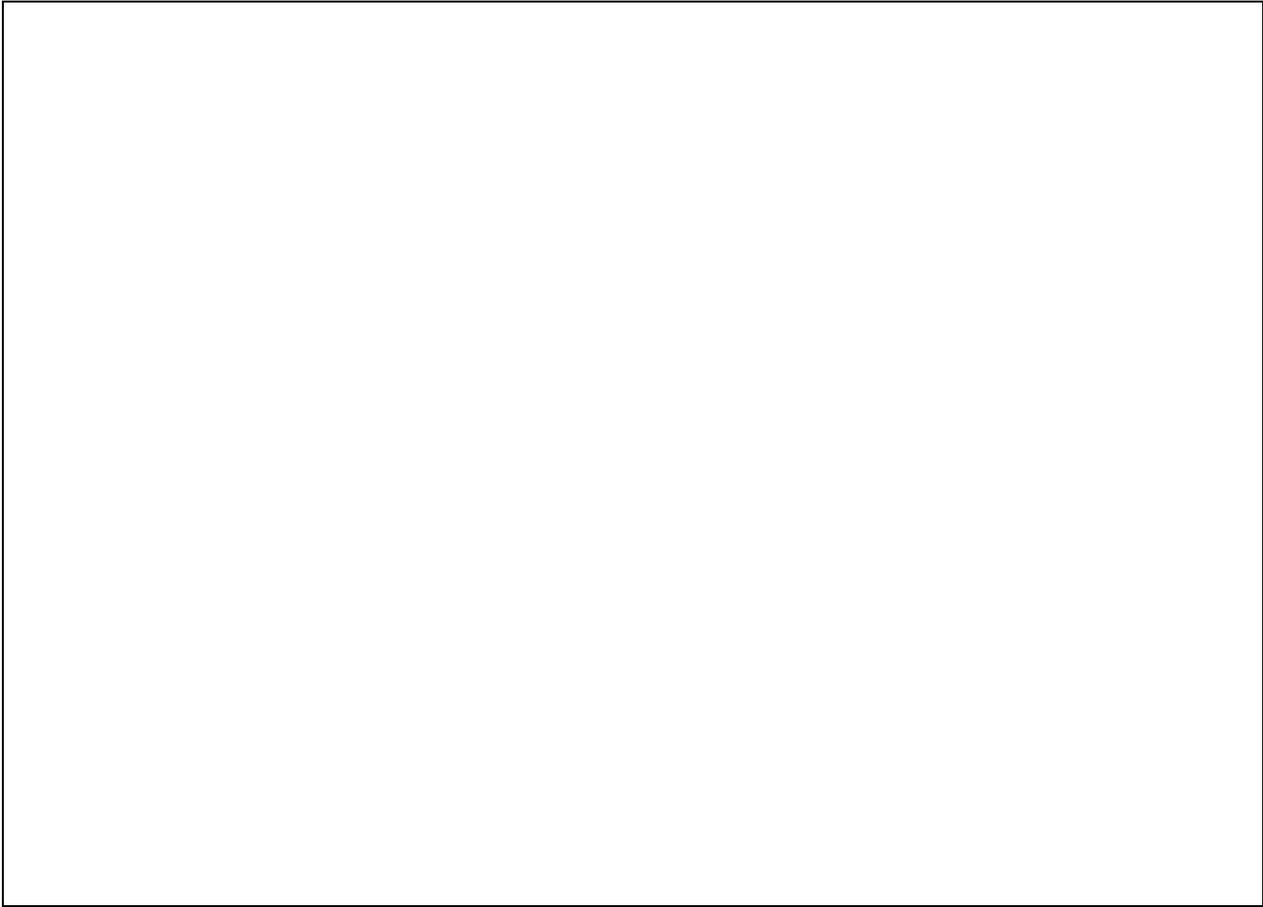
a) Computadora		b) Tablet	
c) Blog educativo		d) Data show	
e) Redes sociales		f) Cartulina	
g) Tutoriales educativos		h) Reglas, cartabón y compas	
i) Pizarra y tiza		j) Calculadora	
k) Libros de textos		l) Lamina	
m) Televisor		n) Radio	
o) Videgrabaciones		p) Audio grabaciones	
q) Celular		r) Otros (específica):	

**V.- Ejercicios prácticos**

**Usa el espacio en blanco para desarrollar el proceso de solución de los problemas matemáticos que se presentan a continuación.**

1- Un camarero (chef) puso en el horno un pavo de 15 libras a las 10:40 AM., y lo sacó a las 3:30 PM. ¿Cuánto tiempo estuvo el pavo en el horno?

2- De un total de 36 estudiantes, un  $\frac{1}{2}$  de estos afirmó que su materia favorita es matemática, y  $\frac{1}{4}$  señaló que su favorita es Historia. ¿Cuántos estudiantes dijeron que su favorita es matemática, y cuántos de ellos dijeron que su favorita es Historia?



**GRACIAS POR TU COLABORACION!!**



**Anexo 2.- Cuestionario aplicado a los profesores.**

**UNIVERSITAT DE VALENCIA (UV)**  
**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SANTO DOMINGO (UASD)**



**DOCTORADO EN PSICOLOGIA ESCOLAR Y DESARROLLO HUMANO.**

Estimado profesor, este cuestionario ha sido elaborado para recoger información de los profesores que imparten matemática en Séptimo y Octavo grados. La información recopilada se utilizará exclusivamente con fines científicos. Gracias por tu colaboración.

**I. Perfil del profesor**

1. Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	2. Edad:	3. Nacionalidad:
4. Formación profesional		
a) Licenciado/a en:		
b) Especialidad:		
c) Master:		
d) Otros:		
5. Escuela donde labora:		
6. Años en ejercicio:		7. Grado que imparte:
8. Asignaturas que imparte:		9. Ubicación de la escuela:
		a) <input type="checkbox"/> Urbana
		b) <input type="checkbox"/> Rural
		c) <input type="checkbox"/> Urb. Marginal

**II. Completa las siguientes afirmaciones escogiendo una sola respuesta en cada caso, marcando con una x la opción que consideres.**

Teniendo en cuenta que, Nunca=1, Casi nunca=2, A veces=3, Casi siempre=4 siempre=5

Aspectos a evaluar		Escala de Respuesta				
		1	2	3	4	5
1	Las actividades que realizo para impartir la clase de matemática produce interés en mis estudiantes					
2	La falta de conocimientos previos de los contenidos, provoca que mis estudiantes tengan dificultad para resolver problemas matemáticos					
3	Matemática es la asignatura que mis estudiantes más llevan a completivo (aplazamiento)					
4	Me siento preparado/a para desarrollar los contenidos matemáticos que debo facilitar					
5	Logro que mis estudiantes obtengan el máximo rendimiento					
6	Debo completar las calificaciones de la mayoría de mis estudiantes para que estos puedan aprobar					

7	Mis estudiantes mantienen una buena participación en las clases de matemáticas					
8	Estoy satisfecho/a con las calificaciones que obtienen la mayoría de mis estudiantes, en matemáticas					
9	Los ejercicios matemáticos desarrollados en el aula, permiten que los estudiantes resuelvan nuevos ejercicios					
10	Mis estudiantes entienden bien la resolución de problemas los matemáticos que les explico					
11	Deseo que mis estudiantes obtengan mejores aprendizajes					
12	Las estrategias que utilizo aumentan la participación de mis estudiantes					
13	A mis estudiantes les falta conocimiento para comprender los ejercicios a resolver					
14	Mis estudiantes tienen dificultad para comprender el enunciado de los problemas matemáticos que tienen que resolver					
15	Mis estudiantes entienden muy bien los contenidos matemáticos tratados					
16	Mis estudiantes tienen dificultad para lograr el resultado correcto de los ejercicios matemáticos que deben resolver					
17	Mis estudiantes saben llevar un orden lógico para resolver los problemas matemáticos					
18	Las diferentes estrategias que utilizo, me permiten lograr los objetivos propuestos					
19	La mayoría de mis estudiantes tiene dificultad para resolver cualquier problema de matemáticas					
20	Mis estudiantes siguen razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos sin dificultad					
21	Las estrategias que utilizo permiten que mis estudiantes puedan aprender las matemáticas					
22	Me siento bien, porque matemática es la asignatura que más le gusta a mis estudiantes					
23	En matemática, mis estudiantes obtienen menos calificaciones que en las otras materias (asignaturas)					
24	Mis estudiantes me comprenden mejor que a los demás profesores					
25	Utilizo diferentes materiales didácticos para facilitar las clases de matemáticas					
26	Me siento bien con la participación de mis estudiantes en las clases de matemática					
27	Mis estudiantes le dedican más tiempo a la asignatura de matemática que a las demás asignaturas					
28	Cuando explico las clases de matemáticas mis estudiantes tienen dificultad para entenderme					
29	Los materiales didácticos que utilizo en las clases de matemática facilitan el aprendizaje de mis estudiantes					
30	Mis estudiantes se sienten mejor en las clases de matemática que en otras clases					
31	Mis estudiantes tienen buen dominio de los contenidos matemáticos					
32	Mi forma (estrategias) en las clases de matemáticas facilita el aprendizaje					

	de mis estudiantes					
33	Cuando explico las clases de matemática observo que mis estudiantes se confunden y no pueden comprender					
34	Mis estudiantes sienten miedo a la hora de resolver problemas matemáticos					
35	Me siento muy contento/a porque mis estudiantes pueden resolver problemas matemáticos sin ayuda					
36	Quisiera impartir una asignatura diferente a las matemáticas					
37	Me siento a gusto como profesor/a de matemáticas					

**III. Señale con una X los cinco principales medios y/o recursos que utiliza para facilitar las clases de matemáticas.**

a) Computadora		b) Tablet	
c) Blog educativo		d) Data show	
e) Redes sociales		f) Cartulina	
g) Tutoriales educativos		h) Reglas, cartabón y compas	
i) Pizarra y tiza		j) Calculadora	
k) Libros de textos		l) Lamina	
m) Televisor		n) Radio	
o) Videograbaciones		p) Audio grabaciones	
q) Celular		r) Otros (específica)	

**IV. Señale con una X cinco estrategias que favorecen el aprendizaje, en sus clases de matemáticas.**

Estrategias	Actividades	X
1. Aprendizaje colaborativo	El profesor propone que los/as estudiantes se ayudan unos a otros.	
2. Docencia proyectada.	Por medio del uso del proyector (data show) se explica paso a paso la secuencia de los temas a tratar.	
3. Ejercitaciones individuales	Cada estudiante realiza sus ejercicios, en el cuaderno o en la pizarra.	
4. Virtual o informatizada.	Los profesores envían y reciben trabajos a los/as estudiantes, haciendo uso de: blogs, Facebook, correo-electrónico y otros.	
5. Dialógica cooperativa	Profesor y estudiante dialogan, y discuten sobre la resolución del problema.	
6. Operativa	Realización de operaciones en forma grupal e individual.	
7. Expositiva	Explicación oral de los problemas que deben resolver.	
8. Aprendizaje por descubrimiento	Se guía al estudiante a descubrir los pasos de resolución del problema.	
9. Aprendizaje grupal	Dialogo entre los estudiantes con el fin de desarrollar las capacidades, por medio de la interacción.	
10. Corrección de tareas	El profesor corrige la tarea anterior, y con ella inicia la clase.	
11. Investigación	El profesor dirige el proceso de ir descubriendo paso a paso en	

dirigida	la resolución de problemas matemáticos.	
12. Ejercitaciones grupales	Formación de grupos de trabajos, dentro y fuera del aula.	
13. Comunicación interactiva	Discuten interactivamente maestro-alumno y viceversa.	
14. Aprendizaje basado en proyectos	Formación de pequeños grupos de trabajo, para la realización proyectos dentro y fuera del aula.	
15. Preguntas-respuestas	Se hacen preguntas con el fin de obtener la respuesta adecuada.	
16. Lluvia de ideas	Se hacen preguntas donde todos los/as estudiantes pueden aportar sus ideas.	
17. Aprendizaje basado en problemas	Se identifican los elementos fundamentales del problema y se plantean las posibles soluciones del mismo.	

**GRACIAS POR TU COLABORACION!!**

### Anexo 3.- Estudiantes de 8vo. Grado: logro promedio en matemática.

Variable	Logro promedio
Ordena, representa e interpreta números racionales	57.59
Hace estimaciones, usa lenguaje algebraico, opera y resuelve ecuaciones.	45.10
Resuelve problemas que se presentan en la vida real.	46.27
Aplica el proceso de operacionalización entre números reales.	58.65
Hace reducciones con unidades de medidas.	42.96
Calcula perímetros y áreas de figuras planas.	39.07
Interpreta y analiza datos estadísticos.	37.88
Identifica transformaciones geométricas.	46.05

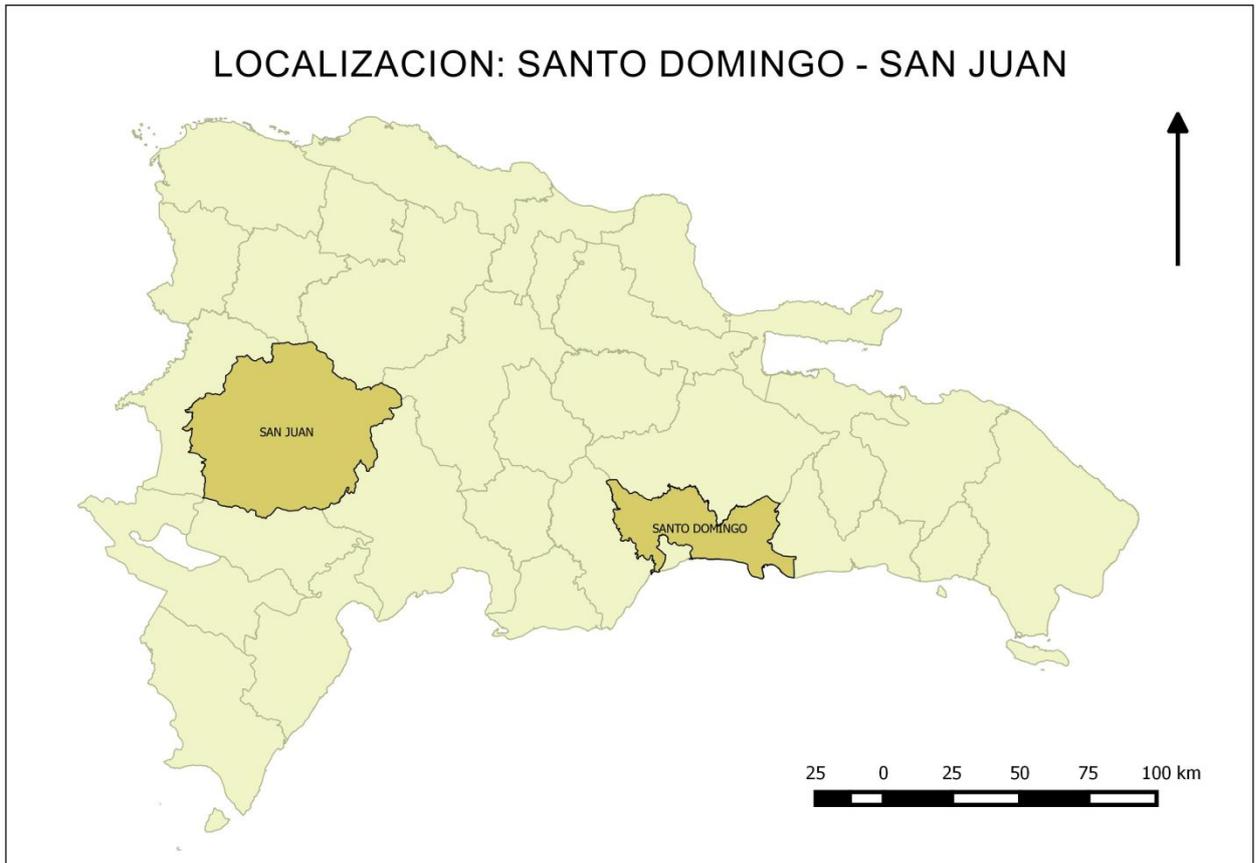
*Nota.* Tomado de la Secretaria de Estado de Educación y Cultura. (2006). Cuestionario a estudiantes: *Estudio evaluativo*. Santo Domingo, República Dominicana: Autor

#### Anexo 4.- Descripción de los niveles de desempeño para la República Dominicana.

Niveles	Descripción	Tercero	Sexto
IV	Resuelven problemas complejos	0.15	0.24
III	Reconocen conceptos, relaciones y propiedades no explícitas	0.84	6.85
II	Reconocen hechos, conceptos, propiedades y relaciones directas y explícitas	41.28	45.43
	Reconocen hechos y conceptos básicos	49.27	41.79

*Nota.* Tomado de Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. (2006). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe.* Recuperado de <http://www.dinece.me.gov.ar/index.php?option>

**Anexo 5.- Ubicación de las provincias donde se ubican los distritos  
estudiados: Santo Domingo y San Juan.**



ANEXO 6.- Distribución de Estudiantes Distrito 02-05 según Centros Educativos.

POBLACION DE ESTUDIANTES POR DISTRITO Y CENTROS				DISTRIBUCION DE LA MUESTRA		
DISTRITO - CENTROS EDUCATIVOS	Séptimo	Octavo	Total	Séptimo	Octavo	Total
0205 SAN JUAN DE LA MAGUANA.	1443	1243	2686	53	45	98
03281 - Mercedes Consuelo Matos	227	149	376	8	5	14
03280 - Francisco Del Rosario Sánchez	181	127	308	7	5	11
03518 - Buena Vista Del Yaqué	105	74	179	4	3	7
03278 - Urania Montas - Anexa	88	83	171	3	3	6
03498 – Anacaona	66	99	165	2	4	6
03282 - Sector Sureste	83	81	164	3	3	6
03296 - Sabana Alta	54	87	141	2	3	5
003298 - Bancos, Los	59	64	123	2	2	4
03354 - Enerio Mateo Mesa - El Rosario	46	54	101	2	2	4
08172 - Eduardo Beltre Luciano	54	43	97	2	2	4
03325 - Cacheo, El	46	41	88	2	1	3
03499 – Jorgillo	29	40	69	1	1	3
03323 - Hilda Luz Perez Prof. - Las Zanjas	34	33	67	1	1	2
03371 - Catalina Sanchez	29	35	64	1	1	2
03358 - Prof. Hortencia Perez – Cardon	24	35	59	1	1	2
03297 – Guanito	37	23	60	1	1	2
03340 - Batey, El	20	31	51	1	1	2
03341 - Charcas De Garabito, Las	24	25	49	1	1	2
03334 – Mogollon	20	23	43	1	1	2
13737 - Cristo Rey	24	15	39	1	1	1
03357 - Capa, El	20	20	39	1	1	1
03351 - Reynaldo De Los Santos Cordero	22	17	39	1	1	1
03355 – Macotillo	17	15	32	1	1	1
03336 – Lavapie	17	13	30	1	0	1
03349 - Hato, El	15	12	26	1	0	1
03503 – Capulin	24	0	24	1	0	1
03501 - Sabana Grande	17	0	17	1	0	1
03352 – Cuenda	7	7	14	0	0	0
03359 - Juan Alvarez - Activo 20-30	15	0	15	0	0	0
03519 - Mijo-Kilometro 13	12	0	12	0	0	0
03356 - Rancho Copey	10	0	10	0	0	0
03335 - San Ramon	10	0	10	0	0	0
03289 - Yayas, Las	10	0	10	0	0	0

Fuente: Ministerio de Educación, Departamento de Estadística. Año escolar 2014-2015.

**ANEXO 7. - Distribución de Estudiantes Distrito 10-01 según Centros Educativos**

POBLACION DE ESTUDIANTES POR DISTRITO Y CENTROS				DISTRIBUCION DE LA MUESTRA		
DISTRITO - CENTROS EDUCATIVOS	Séptimo	Octavo	Total	Séptimo	Octavo	Total
<b>1001 SANTO DOMINGO NORTE.</b>	<b>3831</b>	<b>3630</b>	<b>7461</b>	<b>135</b>	<b>130</b>	<b>265</b>
00413 - SAN MIGUEL ARCANGEL	283	325	608	12	14	26
00039 - LEONCIO MANZUETA (SANTA CRUZ)	190	216	405	8	9	17
00267 - SAN FELIPE	196	180	377	8	8	16
00280 - MATIAS RAMON MELLA	169	210	378	6	8	14
05689 - FRANCISCO JOSE CABRAL LOPEZ	178	191	369	7	7	14
00373 - MIRADOR NORTE	143	165	308	5	6	11
00283 - CRUZ GRANDE	124	172	296	5	6	11
06225 - JOSE FRANCISCO PEÑA GOMEZ, DR.	147	116	263	5	4	9
00338 – TROPICO	113	150	264	4	5	9
00318 - CATOLICO PADRE SINDULFO	122	134	257	4	5	9
00312 - PARAISO, EL	139	112	251	5	4	9
00394 - MARIA AUXILIADORA	129	119	249	5	4	9
00390 - JAVILLA, LA	95	84	180	3	3	6
00279 - CRISTO OBRERO	79	96	175	3	3	6
00282 - BEATO SELMO ORTEGA	80	86	165	3	3	6
00354 - PAZ, LA	86	76	162	3	3	6
00189 – GUANUMA	64	89	152	2	2	4
00307 - PADRE SINDULFO ANDUJAR	68	78	147	3	4	7
00266 - MATA DE LOS INDIOS	68	72	141	3	3	6
00381 - ESPERANZA, LA	64	75	138	3	3	6
10377 - MAURICIO BAEZ, ESCUELA COM.	62	60	122	2	3	5
00185 - GUARICANO ADENTRO	62	60	122	2	2	4
04843 - TRINITARIOS, LOS	51	70	120	2	3	5
05189 - PARROQUIAL SANTA CRUZ	53	58	112	2	2	4
00388 - ESPERANZA Y VIDA	46	46	93	2	2	4
00265 – CHAPARRAL	44	46	91	2	2	4
00264 - MATA SAN JUAN	44	45	88	2	2	4
00378 – JACAGUA	40	43	83	1	2	3
00207 – MARICAO	39	41	81	1	1	2
00335 - EUGENIO MARIA DE HOSTOS	33	46	79	1	2	3
00187 - CAZABES, LOS	28	52	79	1	2	3
00334 - LICEY, EL	30	36	66	1	1	2
04846 - MARIA MUNOZ SORIANO	26	33	58	0	0	0
00183 - GINA, LA	26	31	57	1	1	2
00263 - MATA GORDA	27	28	55	1	1	2
00281 - FERNANDO DE LA CRUZ - TIRO AL	19	38	56	1	1	2

BLANCO						
04850 - MALVINAS II, LAS	26	25	51	1	1	2
00395 - MARIA TRINIDAD SANCHEZ	26	23	49	1	1	2
00180 - AMOR DE DIOS	17	29	47	0	1	1
00188 - BOMBA, LA	17	23	40	1	1	2
00190 - BUENOS AIRES	24	10	34	0	0	0
04867 - AVE MARIA CASA DE LOS ANGELES	17	15	31	1	1	2
00392 - PADRE SEGURA	18	11	29	1	1	2
00182 - HIGUERO ABAJO	11	14	25	0	1	1
00393 - CARLITO MELO SALAZAR - LOS CONUCOS	21	0	21	0	0	0
00181 - DOLORES MARTINEZ – CAJUILITO	19	0	19	1	0	1
00262 - CARMEN VIRGINIA BLANDINO – MANCEBO	8	0	8	0	0	0
00179 - MAMEYES, LOS	6	0	6	0	0	0
00191 - HOYO OSCURO	4	0	4	0	0	0

Fuente: Ministerio de Educación, Departamento de Estadística. Año escolar 2014-2015.

**Anexo 8.** Saturaciones factoriales estandarizadas para las tres dimensiones de la escala. Todas estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). Estudiantes.

<i>Item</i>	<i>Saturación</i>	<i>Factor/dimensión</i>
1	.495	F1
3	.496	F2
4	.500	F1
5	.437	F2
6	.607	F2
8	.649	F2
9	.777	F3
10	.638	F2
11	.842	F3
12	.750	F3
15	.622	F2
16	.504	F1
18	.645	F1
19	.564	F2
21	.499	F3
22	.387	F2
23	.484	F3
24	.782	F1
26	.560	F1
27	.697	F3
28	.564	F2
29	.652	F2
30	.701	F3
31	.605	F1
34	.763	F3
35	.683	F2

**Anexo 9.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 2. Estudiantes..

Ítem	Media	DT	Correlación ítem-total
9	4.443	1.1380	.588
11	4.291	1.1835	.673
12	4.209	1.1687	.602
21	3.199	1.3621	.373
23	3.734	1.4537	.382
27	3.965	1.2455	.516
30	3.959	1.2903	.614
34	4.228	1.2053	.615

**Anexo 10.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 2. Estudiantes

Ítem	Media	DT	Correlación ítem-total
3	3.653	1.3083	.398
5	2.972	1.4576	.427
6	3.594	1.2003	.542
8	3.944	1.2974	.488
10	3.826	1.2428	.481
15	3.688	1.2464	.528
19	3.267	1.4679	.499
22	3.569	1.2641	.250
28	3.194	1.3397	.538
29	3.503	1.2715	.543
35	3.778	1.3432	.544

**Anexo 11.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 3.Estudiantes.

Ítem	Media	DT	Correlación ítem-total
9	4.443	1.1380	.588
11	4.291	1.1835	.673
12	4.209	1.1687	.602
21	3.199	1.3621	.373
23	3.734	1.4537	.382
27	3.965	1.2455	.516
30	3.959	1.2903	.614
34	4.228	1.2053	.615

**Anexo 12.** Saturaciones factoriales estandarizadas para las tres dimensiones de la escala. Todas estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). Profesores.

<i>Item</i>	<i>Saturación</i>	<i>Factor/dimensión</i>
V1	.509	F3
V2	.495	F1
V4	.511	F3
V5	.700	F2
V7	.710	F2
V8	.664	F2
V9	.660	F2
V10	.689	F2
V12	.796	F3
V13	.558	F1
V14	.653	F1
V15	.673	F2
V16	.646	F1
V17	.735	F2
V18	.708	F3
V19	.503	F1
V20	.677	F2
V21	.797	F3
V22	.644	F2
V23	.678	F1
V24	.392	F3
V25	.657	F3
V26	.766	F2
V28	.718	F1
V29	.742	F3
V30	.535	F2
V31	.688	F2
V32	.837	F3
V33	.587	F1
V35	.623	F2
V37	.409	F2

**Anexo 13.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 2. Profesores.

Ítem	Media	DT	Correlación ítem-total
2	3.000	1.0690	.547
13	3.064	.9581	.623
14	2.936	.9306	.700
16	2.795	.9583	.666
19	2.756	1.0713	.489
23	2.756	1.0591	.620
28	2.333	1.0150	.670
33	2.397	1.0487	.549

**Anexo 14.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 2 Profesores.

Ítem	Media	DT	Correlación ítem-total
5	4.205	.7063	.686
7	4.178	.7700	.719
8	4.041	.8069	.647
9	4.274	.7122	.604
10	3.959	.7157	.710
15	3.822	.6738	.751
17	3.904	.7667	.737
20	3.808	.7933	.666
22	3.945	.8146	.656
26	4.164	.8821	.763
30	3.685	.7615	.500
31	3.740	.6877	.728
35	4.027	.7988	.578
37	4.740	.6672	.105

**Anexo 15.** Media, desviación típica y correlación ítem-total de los ítems del factor 3. Profesores

Item	Media	DT	Correlación ítem-total
1	4.423	.6349	.220
4	4.641	.8054	.351
12	4.551	.6375	.747
18	4.269	.7503	.612
21	4.397	.6312	.644
24	3.654	.8190	.368
25	4.500	.7516	.656
29	4.346	.7529	.587
32	4.397	.7088	.774

*Distribución de los alumnos en función de la zona de residencia*

