



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS POLÍTICAS Y HUMANIDADES

---

# Creencias de alumnos de secundaria sobre el uso de TIC en el aprendizaje de las matemáticas

---

TESIS

Para obtener el grado de

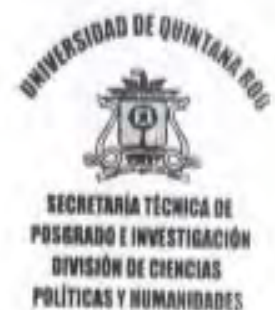
Maestra en Educación

PRESENTA

Yacely Yaneth Arjona Gómez

DIRECTOR DE TESIS

Mtro. Ezequiel Hernández Mendoza



Chetumal, Quintana Roo, México, junio de 2019





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO  
División de Ciencias Políticas y Humanidades

# Creencias de alumnos de secundaria sobre el uso de TIC en el aprendizaje de las matemáticas

Presenta: Yacely Yaneth Arjona Gómez

Trabajo de tesis elaborado para obtener el grado de  
Maestro(a) en Educación

Aprobado por

COMITÉ ASESOR DE TESIS:

DIRECTOR:

Mtro. Ezequiel Hernández Mendoza

ASESOR 1:

Dr. Gabriel Vázquez Dzul

ASESOR 2:

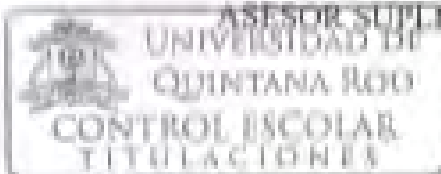
Mtra. Maricruz Ramírez Posadas

ASESOR SUPLENTE:

Mtra. Lizabeth Gómez Arguelles

ASESOR SUPLENTE:

Mtro. Jesús Guadalupe Gómez de la Cruz



Chetumal, Quintana Roo, Junio de 2019

## AGRADECIMIENTOS

Este aporte a la investigación y la educación matemática, no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de personas muy valiosas para mí, que en gran parte me han facilitado el camino para culminar este gran proyecto de mi vida académica, a quienes les dedico este trabajo.

A Dios, por darme la fuerza en los tiempos de declive, a superar las adversidades que se me fueron presentado a lo largo de la maestría, por estar presente en todo momento, gracias.

A mi madre, por todo su apoyo brindado en este tiempo, por siempre darme una mano cuando lo he necesitado, por confiar en mí y apoyarme en mis tiempos difíciles en los que la conclusión de este proyecto parecía difícil. Gracias madre mía.

A mi esposo, por siempre confiar en mí, por brindarme su apoyo y por impulsarme a cumplir mis metas. Aunque este camino se puso muy complicado, gracias por anteponer y adoptar este logro como uno más en familia. Gracias, amor mío.

A mi hijo, mi Guio, que, aunque es muy pequeño me ha dado la mayor fuerza para cumplir esta meta, me ha enseñado a sacar lo mejor de mí para cumplir lo que me propongo, al final, todo esto es para él y por él. Te amo hijo mío.

A mi hermana, Gracias Yany, por todo el apoyo brindado en este tiempo, por ser la tía consentidora en los momentos en lo que tenía que estudiar, por darme ánimos y emocionarte con mis logros, esto también es gracias a ti.

A mi padre, gracias por ayudar a forjarme en la persona que hoy soy, por inculcarme a dar lo mejor de mí en todo lo que haga y los valores brindados que fueron mi fortaleza en esta etapa. Gracias, papá.

A mis suegros, que para mí han sido como unos ángeles en mi vida, que me han apoyado en todo momento a pesar de las circunstancias, gracias por ayudarme a culminar este proyecto en mi vida.

A mis hermanos, en general muchas gracias por su apoyo y su confianza.

A mis amigas, gracias en verdad por transmitirme su energía, su cariño y alegrarse por cada avance de este logro. Siempre mi más infinito agradecimiento.

A mi director de tesis, Mtro. Ezequiel Hernández Mendoza, gracias por sus valiosos aportes y comentarios para mejorar este trabajo de investigación, por su paciencia y apoyo.

A mi sínodo, la Mtra. Maricruz Ramírez Posadas, Mtra. Lizbeth Gómez Argüelles y el Dr. Gabriel Vázquez Dzul, por sus acertados comentarios de mi trabajo a lo largo de este proyecto de investigación.

A mis profesores a lo largo de la maestría, gracias por ayudarme a crecer académicamente y por darme las herramientas para estar y seguir en este camino. Gracias especialmente a la Dra. Rosario Reyes y la Dra. Griselda Murrieta por sus comentarios insistentes en cada trabajo para ayudarme a mejorar, en verdad aprendí muchísimo de ustedes, gracias.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su estímulo como becaria de posgrado, además, por brindarme la oportunidad de hacer una estancia en el extranjero y con ello, ayudarme a tener un panorama más amplio de la investigación educativa y de herramientas que me ayudaron sin duda a culminar esta etapa, y a seguir comprometida a aplicar en mi vida académica y profesional.

A todos y cada una de las personas que directa o indirectamente me ayudaron a forjarme y concluir esta etapa, muchas gracias.

# Contenido

## Figuras

Figura 1. Explicación medular de la brecha digital.....	37
Figura 2. Género.....	59
Figura 3. Grado escolar .....	59
Figura 4. Escuelas encuestadas.....	72
Figura 5. Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido alguna fórmula.....	74
Figura 6. Los problemas matemáticos se pueden resolver de una sola manera .....	74
Figura 7. En las matemáticas es importante memorizar definiciones.....	75
Figura 8. Un problema matemático se puede resolver únicamente con la ayuda de formulas.....	76
Figura 9. Un problema matemático consiste en conocer los procesos correctos para dar resultados precisos .....	77
Figura 10. Existen diferentes formas de resolver problemas matemáticos.....	77
Figura 11. En matemáticas es importante determinar la importancia y aplicación de un concepto matemático.....	78
Figura 12. Uno puede descubrir las matemáticas mientras resuelve problemas.....	79
Figura 13. Sí sabes matemáticas conoces el proceso de resolución de las operaciones .	80
Figura 14. Los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten .....	81
Figura 15. Los problemas matemáticos los enfrentamos día a día .....	81
Figura 16. Sí sabes matemáticas puedes resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio.....	82
Figura 17. Las matemáticas se pueden crear de manera personal y dependen de la situación que se trabaje.....	83
Figura 18. En matemáticas es importante poder resolver situaciones de la vida cotidiana .....	83
Figura 19. Un problema matemático puede no tener solución .....	84
Figura 20. Un problema matemático implica aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.....	85
Figura 21. ¿Con cuales de los siguientes recursos tecnológicos cuentas?.....	86
Figura 22. Conexión a internet .....	87
Figura 23. ¿Con qué frecuencia utilizas la computadora portátil a la semana? .....	87

<b>Figura 24. ¿Con qué frecuencia utilizas la tableta electrónica a la semana? .....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 25. ¿Con qué frecuencia utilizas el celular a la semana? .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 26. ¿Con qué frecuencia utilizas la computadora de escritorio a la semana? .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 27. En promedio, ¿Cuántas horas estás conectado a la red? .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 28. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la computadora portátil para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas? .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 29. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la tableta electrónica para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas? .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 30. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas el celular para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas? .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 31. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la computadora de escritorio para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas? .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 32. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas otras herramientas tecnológicas para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas? .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 33. ¿Con que frecuencia a la semana empleas videos para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 34. ¿Con que frecuencia a la semana empleas blogs para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>95</b>
<b>..... Figura 35. ¿Con que frecuencia a la semana empleas redes sociales para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 36. ¿Con que frecuencia a la semana empleas música para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 37. ¿Con que frecuencia a la semana empleas paginas WEB para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 38. ¿Con que frecuencia a la semana empleas plataforma electrónica para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en las matemáticas? .....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 39. ¿Con que frecuencia a la semana empleas wiki para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 40. ¿Con que frecuencia a la semana empleas juegos para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 40. ¿Con que frecuencia a la semana empleas aplicaciones móviles para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 41. ¿Con que frecuencia a la semana empleas foros para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 42. ¿Con que frecuencia a la semana empleas libros digitales para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en las matemáticas? .....</b>	<b>102</b>
<b>43. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de geogebra para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?.....</b>	<b>103</b>

Figura 44. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de khan academy para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....	104
Figura 45. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de imath para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....	105
Figura 46. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de mazema para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas? .....	105
Figura 47 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en páginas (Facebook) en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	107
Figura 48 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en diagramas (Pinterest) en el área de matemáticas creado/producido por ti? .....	107
Figura 49 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en documentos (Google docs) en el área de matemáticas creado/producido por ti? .....	108
Figura 50 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en podcast en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	109
Figura 51 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en tutoriales en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	109
Figura 52 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en videos en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	110
Figura 53 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en wiki en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	111
Figura 54 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en foros en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	111
Figura 55 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en blogs en el área de matemáticas creado/producido por ti?.....	112

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS .....	4
RESUMEN .....	11
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1 Objetivo general .....	16
1.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Delimitación de la investigación .....	17
1.4 Limitación de la investigación .....	17
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	18
2.1 Creencias de los alumnos .....	19
2.2 Uso de TIC.....	21
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO .....	35

<b>3.1 Modelo de acceso a las tecnologías de Van Dijk .....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Acceso por motivación .....	38
3.1.2 Acceso material o físico .....	40
3.1.3 Acceso por habilidad.....	42
3.1.4 Acceso de uso.....	44
<b>3. 2 Teoría de las creencias de la naturaleza de las matemáticas (Ernest, 1989)47</b>	
3.2.1 Creencias y la naturaleza de las matemáticas.....	49
<b>CAPITULO 4. MÉTODO .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1 Enfoque y diseño de la investigación .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2 Población .....</b>	<b>54</b>
4.2.1 El lugar “Escuela secundaria Othón P. Blanco”.....	55
4.2.2 Escuela secundaria Valentín Gómez Farías.....	56
4.2.3 Escuela secundaria Armando Escobar Nava.....	56
4.2.4 Escuela secundaria federal Adolfo López Mateos. ....	57
<b>4.3 Muestra.....</b>	<b>58</b>
4.3.1 Género.....	58
4.3.2 Grado y grupo .....	59
<b>4.4 Instrumentos.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5 Confiabilidad.....</b>	<b>68</b>
4.5.1 Validez del instrumento .....	69
4.5.2 Procesamiento y análisis de los datos.....	70
<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1 Creencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas .....</b>	<b>73</b>
5.1.1 Creencia de los alumnos instrumentalistas.....	73
5.1.2 Creencia de los alumnos platónicos.....	76
5.1.3 Creencias del alumno resolución de problemas .....	81
<b>5.2 Acceso por uso .....</b>	<b>86</b>
<b>5.3 Diversidad de uso .....</b>	<b>94</b>
<b>5.4 Uso creativo.....</b>	<b>106</b>
<b>5.5 Correlación de variables.....</b>	<b>113</b>
5.5.1 Nivel de significancia .....	114
5.5.2 Fuerza de magnitud.....	115



<b>5.5.3 Positivo / negativo.....</b>	<b>118</b>
<b>CAPITULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>120</b>
<b>CAPITULO 7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>126</b>
<b>FUENTES CONSULTADAS .....</b>	<b>130</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>133</b>

## RESUMEN

Cada vez se escucha más sobre el uso y la efectividad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como apoyo a diferentes quehaceres de la vida cotidiana, por ejemplo, pagos en línea, constatar una cita en instituciones gubernamentales, como en hospitales, por ejemplo, además de ahorros de tiempo y de dinero. Las TIC nos han facilitado en gran parte la vida. Sin embargo, en el ámbito académico es poco usual hacer uso de los recursos tecnológicos ya sea en la producción o reproducción de materiales escolares, con la finalidad de reforzar nuestros conocimientos, es más el uso que se le da actualmente para socializar, tal el caso de las redes sociales, por ejemplo, lo cual crea en el alumno un distractor más que un aliado académico.

El creciente uso de las TIC en los niveles de educación básica hace plantearse una relación entre la utilización de estas como apoyo en el aprendizaje y mejorar las habilidades de los alumnos en las asignaturas, particularmente en las matemáticas. Este estudio examina las relaciones que existen con las creencias del aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes y el uso de las TIC.

Este trabajo parte de una investigación sobre las creencias de los alumnos de secundaria públicas del municipio de Othón Pompeyo Blanco en el uso de las TIC para fomentar su aprendizaje en las matemáticas, cuyo objetivo principal es distinguir las creencias de los alumnos sobre el aprendizaje de las matemáticas para realizar una correlación en su incidencia sobre el uso de las herramientas tecnológicas. Se elaboro un instrumento para la recolección de datos el cual fue dividido en tres secciones, mismo que se le otorgo a 366 alumnos procedentes de cuatro secundarias públicas que fueron la muestra de este estudio. Lo anterior, con el fin de obtener respuestas a nuestra pregunta de investigación.

El estudio fue por enfoque cuantitativo, descriptivo correlacional, se utilizó el programa de estadísticas SPSS para analizar la información. Se obtuvo una validez con el alfa de Cronbach de 8.6.

Como resultados se obtuvo que los estudiantes no muestran significancia al utilizar las herramientas digitales como medio para fortalecer su aprendizaje en la asignatura de las matemáticas, además, que la única tecnología con la que relacionan las matemáticas de acuerdo con sus creencias es la calculadora. Con lo anterior se puede analizar que los alumnos se encuentran más atraídos por el uso del celular, sin embargo, su incidencia es mayor hacia sus redes sociales que para un uso académico. Otro resultado se ve ligado hacia las emociones y sus creencias hacia las matemáticas, en el cual se pudo concretar que son más negativos que positivos.

**Palabras clave:** TIC, México, creencias, aprendizaje, educación básica.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) cada vez están más presentes en el ámbito social, lo cual ha favorecido para agilizar diferentes quehaceres cotidianos tanto del hogar como del trabajo. Entre los que se pueden mencionar pagos y compras en línea, búsqueda y selección de información, uso de software didáctico para la enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula, así como la elaboración de herramientas. Además, la oportunidad de compartir dicho contenido en plataformas para que esta pueda llegar a diferentes partes del mundo y tener un uso benéfico.

En el ámbito educativo las TIC han provocado un gran interés, como apoyo en su uso para lograr un aprendizaje significativo en los discentes, aunque su inclusión ha sido lenta, investigaciones han confirmado que su implementación ayuda a que el alumno se motive y aprenda por medio de la interacción (González,2013; Chacón, 2010).

La implementación de herramientas tecnológicas en el aula podría contribuir al aprendizaje de los educandos; para ello, sería necesario desarrollar técnicas de enseñanza-aprendizaje acorde a estas nuevas características del ambiente escolar. De hecho, la aplicación de las TIC en las aulas es un requerimiento y necesidad planteado por el mismo modelo educativo federal (SEP, 2016) en las distintas áreas de conocimiento o campos formativos, es decir, se vislumbra el uso de las TIC en el aprendizaje y enseñanza como habilidad transversal a las demás competencias.

Dentro de estos campos de formación de los estudiantes se encuentra el de “*Pensamiento matemático*”, cuyo objetivo es articular y organizar el tránsito de la aritmética y la geometría y de la interpretación de información, procesos de medición al lenguaje algebraico; es decir, del razonamiento intuitivo al deductivo, y de la búsqueda de la información y de recursos que se utilizan para presentarlo.

Además, de aprovechar las herramientas digitales para enriquecer el proceso cognitivo y pensamiento del estudiante. “Indudablemente la utilización de los proyectos de aula genera mayor interés en los estudiantes; al incrementar la motivación, se genera

más interacción en los grupos y tal como se ha descrito, se percibe mayor autonomía; todo lo anterior tienen incidencia directa en el desempeño académico” Londoño (2013). Sin embargo, no es suficiente contar con las herramientas tecnológicas en el aula, sino que los alumnos sepan relacionar el uso del software para mejorar su aprendizaje en las matemáticas, así como lograr una repercusión favorable en su pensamiento matemático.

Fernández (2016), afirma que el uso del celular posee un gran potencial que debiera ser aprovechado por instituciones educativas, ya que “posibilita la realización de ciertas operaciones específicas que de otra manera no sería posible de realizar [...], las hace más simples [...] y permite realizarlas desde cualquier lugar” (p. 8).

Se ha determinado a través de estudios que las TIC influyen de manera positiva en el desarrollo de competencias matemáticas en distintos niveles educativos, primaria y secundaria principalmente (Caraballo & Zulema, 2009; Flores, 2014; Sánchez, Sánchez & Sanhueza, 2009; DeGisti, 2009; Palacios, 2015; Monsalve, 2011; Domínguez, Camargo & Dick, (S/N); Constanza, Bárcenas & Fernández, 2013). No obstante, en el contexto mexicano se ha realizado escasa investigación al respecto.

De acuerdo con datos recabados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2014 se registraron 47.4 millones de personas que utilizan internet, en su mayoría niños de entre 6 a 11 años que representan aproximadamente el 42.2%, con lo anterior se puede afirmar que con el paso de los años los niños utilizarían con mayor rapidez el uso del internet. Estos datos podrían indicar que los niños de educación básica, que cuenten con acceso a internet o por lo menos a algún tipo de recurso tecnológico, se podrían ver beneficiados para que, al utilizarlas, los alumnos puedan darle un uso integrador.

Los docentes pueden innovar en la forma y el diseño de actividades y situaciones didácticas que brindan las aplicaciones para un mejor rendimiento académico y con ello lograr desarrollar habilidades en el alumno como pensamiento matemático, para lo cual es necesario formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas aritméticos, utilizar diferentes recursos para su resolución, trabajar de manera autónoma y participativa en su entorno.

La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2016) encomendó al Centro de Estudios Educativos (CEE) la valoración de los programas Enciclomedia (EM) y Habilidades

Digitales para Todos (HDT) en 5º y 6º de primaria, desarrollados con el fin de apuntalar la inserción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en estos grados académicos. Lo anterior con el fin de que las tabletas digitales pudieran servir de apoyo en el desarrollo académico del alumnado, y con ello implementar diversas actividades lúdicas, sociales e incluso culturales para la aplicación de la enseñanza de sus temas, en este caso abordando la materia de matemáticas.

Díaz & Hernández (1999) señalan que los niños sienten placer en aprender cuando están inmersos en un ambiente activo, donde la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje y las estrategias promuevan la participación y se respeten las producciones individuales debido a su diversidad.

Gros & Silva (2005) mencionan que las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC) han venido a facilitar la enseñanza de los estudiantes, con lo cual fundamentan que al disponer de una herramienta digital puede coadyuvar a desarrollar las competencias de los alumnos, pero no es suficiente para transformar el quehacer del maestro, la clave está en la forma en que utilicen los docentes estas tecnologías para contribuir al logro de los aprendizajes esperados (Gómez, Domínguez, Santiago & Caballero, 2013). A pesar de la importancia de la implementación del uso de las TIC y hasta donde se ha investigado, existe una carencia de estudios sobre el desarrollo de las competencias matemáticas.

El Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), presentó una evaluación en el ciclo escolar 2015 en el cual se manifestó un desempeño académico bajo, con un promedio estatal de insuficiencia en los alumnos para la asignatura de matemáticas con un 52% de los resultados de la evaluación, por ende, se puede inferir que existe una carencia fundamental que dificultará el aprendizaje futuro de los alumnos, por tal motivo, se pensó importante realizar dicha investigación con el fin de analizar las creencias de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas y establecer la relación entre estas y el uso de las TIC. Esta investigación se enfocó únicamente en alumnos de secundaria de las escuelas públicas “Armando escobar Nava T.M”, “Armando escobar Nava T.V” “Valentín Gómez Farías”, “Othón P. Blanco”. Se consideró importante estudiar las creencias de los alumnos de secundaria en la asignatura de matemáticas puesto que es una asignatura fundamental para su competencia y formación educativa.

Los estudios realizados para esta investigación hasta el momento sobre las creencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y su relación con el uso de las TIC se han hecho en su mayoría en España, con un enfoque cuantitativo. El estado de investigación sobre este fenómeno en México no se encuentra explotado, es por ello que se propuso estudiar las creencias de los alumnos de secundaria en el aprendizaje de las matemáticas en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México y su incidencia en el uso de herramientas tecnológicas. Para tal investigación se procede a resolver la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuáles son las creencias de los alumnos de nivel secundaria del municipio de Othón P. Blanco sobre las matemáticas y cómo influyen en el uso de TIC para su aprendizaje?

## **1.1 Objetivo general**

Esta investigación tiene como objetivo principal distinguir las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el uso de herramientas tecnológicas, en estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

## **1.2 Objetivos específicos**

- a) Identificar las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.
- b) Determinar las herramientas tecnológicas de mayor uso para el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.
- c) Establecer relación entre las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes de secundaria municipio de Othón. P. Blanco, Quintana Roo, y el uso de herramientas tecnológicas.

### **1.3 Delimitación de la investigación**

Esta investigación está delimitada a investigar únicamente las creencias de los alumnos de secundaria de la asignatura de matemáticas de las secundarias públicas “Armando escobar Nava T.M”, “Armando escobar Nava T.V” “Valentín Gómez Farías”, “Othón P. Blanco” en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México y su incidencia con el uso de las TIC.

Otra delimitación que podría presentarse en dicha investigación es que este estudio se enfoca únicamente en las creencias de los estudiantes referentes a la asignatura de matemáticas y su uso con las TIC, por lo tanto, sus resultados podrían no ser aplicables para las creencias de alguna otra asignatura.

### **1.4 Limitación de la investigación**



Algunas de las limitaciones de dicha investigación son que los resultados no se podrán transpolar con otros niveles educativos, puesto que cada nivel posee ciertas características intransferibles y de mayor o menor dificultad, además que se manejan diferentes recursos tecnológicos y la madurez de cada alumno influye en el uso que le dé a la tecnología o bien como la ocupa para fortalecer su aprendizaje en la materia de matemáticas, otro factor que influye es el número de alumnos, puesto que también genera discrepancia en las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Otra de las limitantes son que las creencias de los alumnos para el aprendizaje de las matemáticas y su uso en las TIC son los únicos factores por utilizar, puesto que podría haber otras variables actitudinales hacia su experiencia como alumno, así mismo, el haber utilizado una herramienta como el cuestionario en escala Likert nos limita a obtener más información por la naturaleza de dicha herramienta.

En el siguiente apartado, se podrá observar la literatura encontrada lo cual da fundamento a esta investigación, la cual nos da una base más sólida de la investigación que aquí se plantea.

## **CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA**

En este capítulo se abordan investigaciones que apoyan la fundamentación de este proyecto, mismo que se divide en dos secciones para un mejor estudio. En las que figuran investigaciones sobre las creencias en el aprendizaje de las matemáticas. En la siguiente sección, se encuentran las investigaciones referentes al uso de la tecnología para el aprendizaje en el aula.

En este primer apartado, se mencionan investigaciones que versan sobre las creencias de los alumnos, mismas que profundizan de una manera más metodológica y experimental sobre algunos casos o estudios que se han hecho sobre el tema en

cuestión. A continuación, se mencionan algunas citas que se han consultado durante la investigación en el campo de la educación muy específicamente en el desarrollo de las competencias matemáticas en la educación básica.

## **2.1 Creencias de los alumnos**

Martínez (2005) asevera que las creencias constituyen un principio para el conocimiento, a lo cual es percatado como un referente cognitivo que sirve de fundamento lógico y psicológico para coartar, lo afectivo de los sujetos y la manera a cómo actuar. Por lo anterior, en la planificación de la actividad académica, el profesor debe estar consciente de la importancia cognitiva que juega el sistema de creencias en el estudiante. Por su parte, Schoenfeld (1989, citado por Estrada, 2002), afirma que las creencias están muy relacionadas con la noción de metacognición, pues constituyen el punto de vista matemático sobre uno mismo y sobre el contexto y determinan la conducta de un individuo. En este sentido se puede decir que las creencias de los discentes influyen en la manera en cómo se van a desarrollar en la materia de las matemáticas puesto que ya son pensamientos arraigados que ya tienen por experiencias pasadas.

Esquivel, Sánchez, Araya (2008) realizaron un estudio sobre las creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas el cual tuvo como objetivo describir la influencia que tienen las creencias de los estudiantes respecto a las Matemáticas y su enseñanza. Fue un estudio de corte cualitativo. Los resultados señalan que los estudiantes perciben a las Matemáticas como una disciplina útil, pero difícil, que se aprende mediante la repetición de ejercicios y las creencias que poseen son producto de experiencias vividas durante su proceso formativo.

Carrillo, Sanhuez, Sánchez, Sánchez, Carrera (2009) realizaron una investigación sobre las concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil, su objetivo era evaluar las concepciones sobre las tareas profesionales implicadas en la

enseñanza de las Matemáticas en tres dimensiones: a) conocimiento de la disciplina Matemática, b) habilidades para la puesta en práctica de situaciones matemáticas y c) actitudes hacia el currículo oficial en el ámbito de Matemáticas. La investigación se basó en un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, se utilizó un muestreo no probabilístico, en el que se incluye una muestra a los sujetos seleccionados por su disponibilidad (Cardona, 2002), en el cual participaron un total de 89 maestras de educación infantil de la provincia de Ñuble en Chile y para recolectar los datos usaron como instrumento la encuesta diseñada ad hoc, tipo Likert. El análisis de los datos se realizó mediante paquete estadístico SPSS 14.0 y las técnicas utilizadas fueron descriptivos, frecuencias y porcentajes, técnicas de reducción de datos (análisis factorial) e inferencia estadística (comparación medias y porcentajes), el instrumento constó de 13 ítems que consultan el conocimiento sobre las Matemáticas (disciplina), seis de ellos son de lógica elemental, la investigación obtuvo como resultado que existe un escaso dominio en aspectos importantes de las matemáticas como la geometría, numeración y uso de la tecnología educativa.

Chacón (2010), realizó una investigación sobre las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología en España. Con el objetivo de estudiar la relación entre actitudes hacia la matemática y el ordenador en estudiantes de cuarto de secundaria y primero de bachillerato y mostrar, mediante datos empíricos, algunas dimensiones que pueden contribuir a la evaluación de las actitudes en el aprendizaje matemático en ambientes tecnológicos. Los participantes para dicha investigación fueron 392 estudiantes de cuarto de secundaria y primero de bachillerato procedentes de 5 institutos de secundaria. La investigación se realizó por multi-método (mixta), como instrumentos se usaron cuestionarios, observaciones de clases, audio-video, grabaciones y entrevistas. Como resultado se identificaron distintos constructos que deberían estar integrados en una evaluación de las actitudes hacia la matemática con tecnología. Se concluyó que había una baja relación entre actitudes hacia la matemática y actitudes hacia la computadora. Los datos enfatizan que en el aprendizaje matemático usando la computadora hay una correlación más fuerte con las actitudes hacia la computadora que con las matemáticas.

Córdoba (2014), realizó una investigación sobre las creencias de los estudiantes de secundaria sobre el aprendizaje de las matemáticas, en el cual participaron 950 estudiantes de seis instituciones públicas de la ciudad de Medellín, Colombia. Los resultados muestran que el papel de la tecnología e Internet en el aprendizaje de las matemáticas si bien puede generar alguna motivación, no representa para los estudiantes un elemento significativo ni de alto impacto en su aprendizaje matemático largo plazo, según lo que creen, y se evidencia también una diferencia por género. El cuestionario estaba formado por dos partes: la primera por unas preguntas de corte cualitativo y abiertas, y la segunda por un cuestionario tipo Likert. Se pudo identificar que los estudiantes, en general, tienen creencias negativas acerca de la contribución que las TIC pueden aportar al aprendizaje de las matemáticas, no ven en las TIC una posibilidad de mejorar su aprendizaje.

Esta primera parte de revisión de la literatura nos ayuda a concluir que los estudios sobre las creencias de los alumnos se han realizado en su mayoría en el nivel básico, en su mayoría fueron realizados en Suramérica y España. El enfoque que mayor predomina en los estudios es mixta. Los resultados de estos estudios han coincidido en que las creencias de los discentes influyen de manera importante en sus creencias por la materia de las matemáticas, lo cual causa un efecto negativo en ellos, concibiendo al alumno como pasivo con respecto a dicha asignatura dentro del aula de clases. Por el momento no existen investigaciones realizadas sobre este fenómeno en México, por este motivo se decidió realizarlos en las escuelas secundarias públicas del municipio Othón P. Blanco del estado de Quintana Roo.

## **2.2 Uso de TIC**

En este apartado se mencionan investigaciones sobre el uso de las herramientas tecnológicas para el desarrollo de las competencias matemáticas, es importante indagar este tipo de investigaciones puesto que nos brindan una mayor información, además que fomenta una mayor naturalidad y habilidad de estudiar factores en el contexto social.

Domínguez, Camargo, Guerra (s.f) realizaron una investigación sobre el iPad como apoyo a las mediaciones pedagógicas en el aula, su objetivo fue caracterizar el uso del iPad como mediación pedagógica en el aula. Se realizó bajo el paradigma cuantitativo y con un diseño descriptivo, la muestra fue conformada por tres docentes y sus respectivos grupos de estudiantes, los cuales se eligieron mediante la técnica “muestreo intencional no probabilístico” y como instrumento utilizaron cuestionario de preguntas abiertas ,entrevista semi-estructurada y se tuvo como resultado, que por lo menos a nivel del curso de física eléctrica y educación y tecnología, las iPads deberían ser usadas como apoyo en tareas de investigación y consulta de información, los estudiantes del curso de educación y tecnología y de psicomotricidad sostienen que las iPads fueron un excelente complemento a los objetivos de la clase, lo cual reafirma lo expuesto por la docente en sesiones de entrevista. En contraste, el docente del curso de Física acota que si bien han facilitado las labores de clase y aun cuando los alumnos perciben que los iPads colaboran en el entendimiento y comprensión de los temas, sin embargo, aún se desconoce en qué medida estas interacciones se relacionaron con aspectos técnicos del manejo del iPad o bien con contenidos específicos de las materias.

Fernández; Hinojo e Inmaculada (2002) realizaron una investigación sobre las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnología de la información y comunicación (TIC) aplicados a la educación, tenía como objetivo investigar las actitudes que los docentes y futuros docentes respecto a la formación en nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación, se desarrolló como investigación de corte cualitativo y utilizó como muestra 241 sujetos de la provincia de Granada, seleccionados aleatoriamente, se conformó por 77 profesores de zonas urbanas,79 profesores de zonas rurales y 89 futuros profesores, se utilizó como instrumento la escala de actitudes tipo Likert con 20 ítems, con posibilidad de respuesta entre 1 a 5 (totalmente de acuerdo, totalmente desacuerdo), los datos fueron analizados con el programa SPSS. Se obtuvo como resultado que los docentes y futuros docentes muestran una clara

motivación para usar las TIC y la importancia de su formación para el uso didáctico, de igual manera se encontró que los profesores demuestran unas actitudes bastante positivas hacia la utilización de las TIC en el aula siempre y cuando sean para uso de apoyo en el aprendizaje escolar.

Ursini, Sánchez, Orendai, Butto (2004) realizaron un estudio sobre el uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes en México. Con el objetivo Investigar si cambia y como cambia el comportamiento de los alumnos y las alumnas en la clase de matemáticas cuando se usa la tecnología como apoyo didáctico. Los participantes fueron 24 profesores (15 hombres y 9 mujeres) se usó un método cuantitativo – interpretativo, para la recolección de datos se usaron hojas de trabajo y observación. Los resultados indicaron que la mayoría de los aspectos observados coinciden en que, si existe una diferencia significativa entre estudiantes del mismo sexo, además los profesores consideran que hay discrepancias en el comportamiento de los estudiantes varones. La mayoría de los estudiantes no tienen mayores dificultades para adaptarse a la nueva modalidad de trabajo. Cabe mencionar que no se reportaron cambios significativos entre las alumnas para el trabajo en equipo con las que participaban más y las que requerían más ayuda en contraste con las compañeras que usaban menos la tecnología, por ende, los resultados arrojaron que cierto uso de la tecnología en la clase de matemática propicia cambios de conducta importantes entre los estudiantes en general.

Serrentino y Pachano (2005) realizaron un trabajo sobre la investigación-acción en el aula, mediante las tendencias y propuestas para la enseñanza de la Matemática en sexto grado, el cual tenía como objetivo determinar la aplicabilidad de un conjunto de estrategias constructivistas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en sexto grado de la Segunda Etapa del Nivel de Educación Básica. Se realizó mediante un diseño de investigación-acción de corte cualitativa, como instrumentos utilizaron las notas de campo, cuadernos de los niños, entrevistas, fotografías y grabaciones de audio y video. La muestra fue conformada por los alumnos y docentes de la escuela Educación Básica de la Unidad Educativa “Rosario Almarza”, para analizar la información se utilizó la técnica de “triangulación de fuentes” siguiendo los procesos de codificación y como resultado se logró consolidar las actitudes positivas hacia el aprendizaje de la disciplina

y el desarrollo de habilidades y destrezas para el trabajo independiente y cooperativo, además, se consiguió mejorar la práctica pedagógica, el desarrollo de capacidades hacia el trabajo cooperativo y la capacidad creativa para diseñar otras estrategias metodológicas.

Por otro lado, Bermejo y Vieira (2007) realizaron un proyecto de investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria, el cual tenía como objetivo analizar qué efectos puede tener sobre el desarrollo profesional de los profesores, una experiencia fundamentada en un programa de formación de cariz reflexivo, que comprenda, la realización de un proyecto de investigación-acción. Se desarrolló desde un paradigma cualitativo y se utilizó como muestra con la participación de dos profesoras de Matemáticas, mientras que para la recolección de datos se usó la observación, la entrevista, el cuestionario, la conversación de reflexión conjunta, el análisis documental y la narrativa oral y escrita. Se realizó un análisis informal en el cual se reflexionó sobre los datos recogidos, intentando elaborar algunas ideas resultantes significativas. Durante la 1ª fase, se identificaron características del conocimiento profesional, dificultades percibidas en la concretización del proyecto. 2ª fase, esta caracterización fue mejorada y se tomó conciencia de cierto crecimiento profesional, consecuencia natural de un mayor conocimiento como docentes. En las fases 3ª y 4ª, se profundizó en la caracterización del conocimiento competitivo de las profesoras y el resultado que se obtuvo fue que la integración de las TIC en la práctica de las docentes construyó un aprendizaje significativo, fruto de la reflexión permanente sobre las concepciones, el conocimiento y las prácticas.

Cuicas, Debel, Casadei, Ibares (2007) realizaron un estudio en Costa Rica que versa sobre el software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas con el objetivo de mejorar la comprensión y el aprendizaje del tema de la integral definida en las personas cursantes de la asignatura de matemáticas II del decanato de ingeniería civil de la universidad centro occidental "Lizandro Alvarado" (UCLA). Los participantes fueron 34 estudiantes inscritos en la asignatura de matemáticas II del programa de ingeniería civil del DIC, se usó bajo un diseño cuasiexperimental y como instrumento se aplicaron 2 pruebas, 3 asignaciones, una lista de cotejo y una entrevista semi estructurada. Se

seleccionó un diseño de un solo grupo con pretest y un postest. Los datos se analizaron utilizando estadística descriptiva. Como resultado del estudio se obtuvo que los conocimientos de los docentes mejoraron, pusieron en práctica sus procedimientos (sus habilidades cognoscitivas y metacognitivas) por lo tanto, el estudio aporto evidencias para usar el software matemático bajo una metodología constructivista. Los conocimientos del alumnado mejoraron con la aplicación de las estrategias basadas en el software matemático, pues su rendimiento académico en líneas generales fue bueno. Además se evidencio que a las estrategias empleadas a ayudaron a los docentes a comparar visualizar contestos, verificar, conjeturar y refutar hipótesis. Por lo tanto, el software sirvió de apoyo para facilitar la comprensión y aprendizaje de los contenidos programáticos haciendo más fácil su asimilación.

Monsalve (2011) realizó una investigación sobre la Implementación de las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa San Andrés del Municipio de Girardota, Colombia. El objetivo principal fue implementar las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de sexto grado dicha institución. Fue una investigación cualitativa, con diseño estudio de caso con una muestra de 80 estudiantes del grado sexto el cual se organizó en tres grupos: dos grupos utilizarían herramientas TIC y el tercero, clase tradicional. Los grupos experimentales específicamente por 56 estudiantes, de los cuales fueron 31 hombres y 25 mujeres y el grupo control de 24 estudiantes, siendo 12 hombres y 12 mujeres. Los instrumentos fueron la evaluación diagnóstica y el sondeo a estudiantes, las respuestas se clasificaron por categorías: no responde, respuesta correcta, respuesta aproximada, respuesta incorrecta, de igual manera se utilizó una evaluación intermedia para tener un referente del proceso. El grupo experimental se le aplicó con la plataforma Moodle y al grupo control en forma escrita. El resultado fue que el uso de las TIC ayudó mucho a la confianza del estudiante y despertó un interés hacia la biología, se pudo analizar que los alumnos veían la evaluación como algo divertido y se encontró que el uso de las herramientas permitió interactuar, aprender en un entorno más didáctico.



Dávila, Ramírez, Mortera (2012) realizaron una investigación sobre los beneficios del uso del iPad en el desarrollo de las competencias matemáticas en educación preescolar, el objetivo primordial fue identificar de qué manera el uso del iPad favorece el proceso de desarrollo de las competencias matemáticas en edad preescolar y los beneficios que la herramienta tiene en relación a estas competencias, se desarrolló en un corte cualitativo con diseño exploratorio, se usó como instrumento las observaciones y entrevistas estructuradas y se llevó a cabo en el Instituto de educación privada del estado de San Luis Potosí, cuya oferta académica va desde preescolar hasta secundaria. La muestra se conformó por 3 grupos de alumnos de 3° de preescolar con edades entre 5 y 6 años de nivel socioeconómico alto, con un coeficiente intelectual de acuerdo con su edad y capacidades y necesidades especiales de cada alumno. La interpretación de los resultados se apoyó en la entrevista y en la observación, análisis de los resultados consistió en recibir datos no estructurados, a los que precisamente el investigador da arreglo y como resultado se obtuvo que el uso del iPad en el desarrollo de las competencias matemáticas es algo favorable para el aprendizaje, sin embargo, se identificaron limitaciones en el uso de la herramienta y planteando nuevos retos de investigación.

Patiño, Bárcenas y Fernández (2013) realizaron una investigación sobre el uso de la tecnología en los ambientes de aprendizaje, el cual tuvo como objetivo general identificar estrategias mediadas por las TIC que permitan contribuir al desarrollo y socialización del conocimiento, haciendo uso de las nuevas tecnologías en el área de las matemáticas, se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, la muestra que se utilizó fueron cinco docentes de la Institución Educativa Dante Aliegeri. Los instrumentos que se utilizaron fueron, la observación, el diario de campo y la revista semi-estructurada. Se tuvo como resultado que los docentes cuentan con el entusiasmo para apoyar sus clases con el uso de las herramientas tecnológicas, pero la escuela no cuenta con los recursos tecnológicos para facilitar su aplicación.

Londoño (2013) realizó una investigación sobre la incorporación pedagógica de tabletas digitales en los niveles: primaria, secundaria y media en el municipio de Hispania, en el cual priorizaba medir el impacto que tiene la utilización de las tabletas digitales como herramienta didáctica en el nivel básico y media sobre las competencias comunicativas,

la autonomía, el aprendizaje significativo y la motivación de los estudiantes de dicho municipio. La investigación fue cualitativa con diseño de estudio de caso y uso de instrumentos las entrevistas, observación y grupo focal a docentes. Las entrevistas fueron realizadas en dos momentos, al inicio de la intervención y al concluir; luego se expusieron los resultados y percepciones obtenidas tras dos visitas de acompañamiento al aula, donde se pudo observar el desarrollo de una clase con la inclusión pedagógica de la tableta digital y finalmente, se realizó un grupo focal con varios docentes para que hablaran de los resultados obtenidos en la aplicación de los proyectos de aula, para esta última actividad se utilizó un instrumento de observación que orientó la discusión y como resultado se tuvo que indudablemente la utilización de los proyectos de aula con ayuda de las tabletas electrónicas genera mayor interés en los estudiantes; al incrementar la motivación se genera más interacción en los grupos y ayuda a percibir mayor autonomía.

Bermejo (2013) realizó una investigación sobre el análisis del impacto en el alumnado del uso de las tabletas digitales: estudio de caso de una experiencia innovadora en el CRIE de Berlanga de Duero (Soria), su objetivo fue conocer y analizar el impacto y la repercusión que tienen en los alumnos el uso de tabletas digitales, abarcó una muestra de 181 alumnos de quinto curso de Educación Primaria que asisten al programa. Esta investigación fue cualitativa con un diseño de estudio de caso, y se obtuvo que existe diferencia entre maestros a la hora de utilizar las TIC en el aula, hay maestros que solo utilizan la pizarra digital, otros utilizan gran cantidad de herramientas y dispositivos, se pudo además concluir que es necesaria la impartición de cursos de formación que permitan a los maestros adquirir las destrezas necesarias para el manejo de las herramientas propias de la tableta y elaboración de aplicaciones adaptadas al área y nivel de aprendizaje en los alumnos.

Constanza, Bárcenas, Fernández (2013) elaboró una investigación sobre las estrategias mediadas por las tecnologías que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento de matemáticas, el cual tuvo como objetivo identificar las estrategias con el uso de las TIC, que permitan contribuir al desarrollo y socialización del conocimiento disciplinar de los docentes de educación básica. Se trabajó con cinco docentes del instituto y fue una investigación cualitativa, con el propósito de aumentar la credibilidad y validez se analizó el estudio mediante la información recabada a través de diferentes

fuentes utilizadas, la observación, diario de campo y entrevista semi estructurada, como resultado se obtuvo que los maestros tuvieron un creciente interés en la utilización de las TIC y se demostró que con el uso correcto de las herramientas mejora la enseñanza-aprendizaje en los alumnos.

De acuerdo con, Cruz (2014) quien realizó una investigación sobre el uso de las redes sociales para la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes no universitarios en República Dominicana, Santo Domingo. Se realizó mediante el método de investigación- acción, con el objetivo de analizar la implementación del uso de las redes sociales en la resolución de problemas matemáticos y por ende tener ambientes mecánicos y de poco aprendizaje del área. Para la recolección de los datos se utilizó el cuestionario de percepción hacia el trabajo colaborativo, cuestionario de actitud hacia las matemáticas (Cuervo, 2009), cuestionario de percepción hacia las redes sociales, análisis de contenido de las interacciones en la red social y pruebas de rendimiento. Como resultado se encontró que los alumnos tienen cambios positivos hacia la percepción de trabajar en redes sociales como medio para resolver problemas matemáticos, su uso tiene resultados favorables al trabajo colaborativo sin haber significancia entre género y edades. Los alumnos no universitarios manifestaron un aumento en el rendimiento académico respecto a los contenidos de Geometry. De manera general se puede concluir que el uso de redes sociales para la resolución de problemas matemáticos crea ambientes que propician aprendizaje y desarrollo de competencias matemáticas como razonar, argumentar y de comunicación, así como la resolución de problemas. Además, de crear una actitud positiva hacia las matemáticas.

Pierson, Rodríguez (2014) realizaron una investigación sobre Khan Academy en aulas chilenas: Innovar en la enseñanza e incrementar la participación de los estudiantes en Matemática, como objetivo general tenía conocer la forma en que los docentes están utilizando Khan Academy, así como la incorporación de este recurso en sus prácticas pedagógicas y cómo los estudiantes lo emplean para mejorar sus aprendizajes en matemáticas, se utilizó una muestra de 8 docentes, 6 directivos docentes, 32 estudiantes y 15 miembros del personal de apoyo pedagógico y administrativo de los establecimientos. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo con diseño de intervención- acción, se usaron como instrumentos la observación y la entrevista. El

resultado de esta investigación dio que el uso de la aplicación mejora las habilidades asociadas a las matemáticas, sin embargo, no promueve un aprendizaje más profundo.

Hamodi y Bermejo (2014), realizaron una investigación sobre el impacto educativo de las tabletas digitales: estudio de caso de una experiencia innovadora, en el cual presentó como objetivo general analizar el impacto pedagógico que tiene la utilización de estas TIC (concretamente de las tabletas) en el contexto de la escuela y fue un estudio cuantitativo, con diseño estudio de caso, el contexto de la investigación es un Centro Rural de Innovación Educativa en Berlanga de Duero (Soria, España), al que asisten niños y niñas de diversas ciudades de colegios públicos de educación primaria para realizar convivencias de una semana de duración. Se seleccionó una muestra aleatoria de 381 alumnos y alumnas, que habían asistido al CRIE de Berlanga de Duero durante el primer semestre de 2013 y como instrumento se utilizó la entrevista y la encuesta. Los cuestionarios han sido analizados mediante estadística descriptiva, presentando las variables unidimensionales mediante medidas de centralización (media) y de dispersión (mediante la desviación típica), así como mediante frecuencias y los correspondientes diagramas de sector. Cada entrevista fue grabada mediante audio, previo consentimiento de las personas entrevistadas, de esta manera se aseguró la precisión recogiendo exactamente las palabras de cada sujeto. Como resultado se tuvo que el impacto ha sido muy positivo, tanto para el estudiantado como para el profesorado, mostrando una participación más activa y se involucra de gran manera en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ledezma (2015) realizó una investigación que versa sobre las herramientas tecnológicas (computador, tabletas y Smartphone), como estrategia pedagógica a través de las TIC en las actividades escolares de los estudiantes de primaria de la institución educativa el Dinde, el cual tuvo como objetivo general formular estrategias pedagógicas que involucran el uso de herramientas tecnológicas en las actividades escolares de los estudiantes de primaria de la institución educativa antes mencionada. Esta investigación fue cualitativa con diseño investigación- acción, usó como instrumentos las encuestas, pruebas de desempeño y plan de acción para integrar las TIC y el resultado que se obtuvo es que hubo un mejoramiento del rendimiento académico, el aumento del interés académico y la participación escolar, y segundo, se relaciona con la unión familiar y la

comunicación en el hogar, además se convierten en un mecanismo de impacto positivo en las actividades escolares y el rendimiento escolar.

Massut (2015) realizó un estudio en Barcelona sobre la utilización de videos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con “Flipped Classroom” con el objetivo de diseñar, implementar y experimentar la metodología innovadora de enseñanza, Flipped Classroom, utilizando vídeos tutoriales en un entorno virtual formativo para el alumnado del primer curso de bachillerato. Se utilizaron los siguientes instrumentos: prueba de diagnóstica de habilidades y destrezas algebraicas y prueba de funciones, cuestionario de identificación personal, plantillas de Cornell, cuestionario online después de cada visualización de un video tutorial, actividades de clase, prueba evaluativa final de la unidad, filmaciones en audio y video, y un cuestionario final. Se trabajó con una muestra de ocho alumnos. Fue un estudio de caso, de corte mixto. Como resultado general se tuvo que en su mayoría los alumnos no han tenido dificultad para concentrarse en ver los videos tutoriales, expresan que al simular el diálogo profesor- alumno ayuda a la comprensión de los temas, así como una comunicación más efectiva y simbólica. Hubo cierta dificultad al mantener ordenado el material de clases. Los videos se les hacen interactivos, en general los alumnos tuvieron complicaciones al realizar las actividades con la explicación tradicional, en los resultados de los demás instrumentos se les facilito el uso de los videos para entender los temas.

Palacios, Sánchez y López (2015) realizaron una investigación sobre el uso de las tabletas digitales en educación primaria: valoración cualitativa del profesorado y alumnado, el cual tuvo como objetivo de valorar el uso que se le da a las tabletas. Los sujetos de investigación fueron 51 alumnos y 15 profesores de Educación Primaria de la zona rural de la Comarca de Peñaranda de Bracamonte (Salamanca), fue un estudio cualitativo y los instrumentos que se utilizaron fueron cuestionario semiestructurado, las entrevistas y los grupos de discusión. Los datos recogidos se analizaron con el programa de análisis cualitativo NVIVO10 y se tuvo como resultados la experiencia ha resultado claramente satisfactoria para profesorado y alumnado, destacando la mejora en distintas competencias digitales y capacidades, así como una mejora en el proceso de enseñanza.

Mientras tanto, Palacios, Sánchez (2015) realizaron una investigación sobre el impacto en Educación Primaria del uso de las tabletas digitales. El objetivo general fue

explicar cómo perciben las personas una experiencia, una idea o un acontecimiento sobre el uso de la tableta digital, se realizó con el diseño de investigación – acción y fue de corte cualitativo. Se usó como instrumento, grupos de discusión y entrevistas abiertas a profesores, además, cuestionarios tipo Likert. Se obtuvo como resultado que el 57 % del alumnado conoce las tabletas, pero dice no haberlas utilizado previamente ni en el entorno escolar o en casa, sin embargo, no les ha parecido difícil adaptarse al uso de estas, mientras que el 60% explican que la ventaja principal es que es un dispositivo manejable y el 76% de ellos prefiere leer un texto en la tableta, quienes manifiestan haber descubierto por si solos hacer descargas. En conclusión, la gran mayoría del alumnado señala que el uso de las tabletas es de gran utilidad en sus estudios.

Navarro (2015) realizó un proyecto de intervención para la mejora de la competencia lectora en alumnos de quinto curso de primaria apoyado en las TIC, el objetivo principal era que el alumno adquiriera hábitos favorables hacia la lectura, desarrolle la competencia lectora en los alumnos y que les permita desenvolverse con soltura en la sociedad de la información y la comunicación. Fue una investigación cualitativa, con diseño de investigación acción, el instrumento que utilizó para la recolección de los datos fue la observación y evaluación, las tres primeras se evaluarán mediante la observación directa, en la que se realizarán tres lecturas de un texto: una lectura del profesor en voz alta, de los alumnos en grupo y otra individual, posteriormente se realizó un debate. Se evaluaron según la clasificación de pregunta literal, inferencial o valorativa, cada sesión tendrá una duración aproximada de dos horas. El resultado fue que se produjo un incremento de la media de velocidad lectora del grupo, subiendo en 9 palabras más al minuto.

Fernández (2016) realizó una investigación sobre el uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña. El objetivo fue mejorar el rendimiento académico, reducir las tasas de abandono escolar y proporcionar a las próximas generaciones las habilidades digitales y el espíritu emprendedor que necesitarán para su futuro profesional. Se realizó bajo el paradigma cualitativo de diseño etnográfico. Se uso la entrevista, las cuales se realizaron por separado a los siguientes grupos: equipo directivo, maestros, profesores, alumnos de primaria y alumnos de secundaria. El resultado de dicha investigación fue que los

alumnos se sentían motivados por aprender a través de los dispositivos móviles y esto les ayudo a encontrar recursos de una manera más fácil.

Falceto, Coiduras & Rovira (2016) realizaron una investigación sobre la creación de una herramienta competencial para analizar actividades basadas en el Mlearning en la educación primaria y como objetivo primordial era seleccionar, definir y clasificar indicadores competenciales que permitan el estudio de las actividades con aplicaciones. Este estudio fue mixto, con diseño de estudio de caso, se tuvo de muestra de alumnos seleccionados para observar en su contexto escolar, se trabajó con tres grupos de Educación Primaria (cuarto, quinto y sexto grado en curso), se usó como instrumento la observación, se validó por jueces y se sometió a prueba mediante la observación y el análisis de las actividades que realizan los alumnos en 54 sesiones de clase. La observación de las actividades en el aula es un modo de pilotaje, de verificación del funcionamiento de la herramienta en su formato, contenido y funcionalidad para estudiar la vinculación de la tecnología móvil y el desarrollo de competencias. La validación mediante el juicio de expertos aporta algunos matices y propuestas, que modifican y reestructuran en parte la herramienta y como resultado se obtuvo que la observación participante y las valoraciones del juicio de expertos han permitido la modificación y desarrollo de la herramienta creada, para adaptarla con mayor exactitud al tipo de medio educativo utilizado en las actividades, tabletas y a los requisitos educativos que definen un proceso de enseñanza-aprendizaje con enfoque competencial.

Los estudios que se reportaron son el sustento de esta investigación, en su mayoría son de corte cualitativo, seguidamente siguen los cuantitativos y solo un estudio mixto, entre los estudios que se encontraron hasta el momento en su mayoría han sido realizado en España, por generalidad las investigaciones analizadas tienen resultados positivos en el uso de las herramientas tecnológicas como aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, se encontraron algunos estudios que mencionan que el uso de las tecnologías, no se utilizaron para crear un aprendizaje.

La mayoría de los estudios analizados no son exactamente en el desarrollo de las competencias matemáticas, sin embargo, estas investigaciones ayudan para sustentar como contribuir con el uso de las herramientas digitales a los jóvenes por medio de algunas estrategias para que puedan desarrollar competencias matemáticas.

Los estudios que más prevalecen son los de investigación- acción, seguidos de los estudios de caso. Los instrumentos usados en su mayoría en los trabajos son la entrevista, encuesta y la observación. Aunque hubo estudios que nos ayudaron a cotejar los materiales, se puede aseverar que no se encontraron estudios con el uso de los instrumentos que en esta investigación se realizó, con ello se puede constatar que tenemos un nicho provechoso por indagar en las creencias de los estudiantes de secundaria en el aprendizaje de las matemáticas con el uso de las TIC.

La literatura revisada, como se mencionó anteriormente, se encuentra dividida en dos secciones, la primera incluye los estudios relacionados con las creencias de los alumnos y la segunda sección a los estudios relacionados con el uso de las tecnologías educativas. A pesar de que este estudio se enfocó en las creencias de los alumnos para el aprendizaje de las matemáticas con el uso de las TIC, no toda la literatura encontrada es acerca de los discentes en el nivel básico; sin embargo, todos los estudios están dentro de las temáticas abordadas, esto con la finalidad de tener un paradigma más amplio y poder sustentar la información que se plantea en dicha investigación.

En relación con las creencias se encontraron tres estudios de corte cualitativo y un estudio mixto. Entre los estudios cualitativos se encontró uno realizado en Colombia con alumnos de secundaria sobre el aprendizaje de las matemáticas; uno en Chile con profesores y alumnos sobre las concepciones en la enseñanza de las matemáticas; otro hecho en España con enfoque mixto, en el cual se investigó sobre las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con TIC, en uno de ellos se trató de concepciones de la enseñanza de docentes y en otros del aprendizaje de los alumnos en la asignatura de las matemáticas. Solo dos estudios realizados en Colombia y España, respectivamente, coinciden con la delimitación de esta investigación: ambos fueron hechos sobre creencias de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas. Entre los estudios de corte cuantitativo se encontraron en su mayoría con enfoque de investigación- acción, seguido de estudio de caso.

En relación con el uso de Tecnología educativa se encontraron quince estudios cualitativos, cuatro estudios cuantitativos y dos estudios mixtos. Entre los estudios cualitativos se encuentran en su mayoría realizados en España, seguidos de Suramérica y uno hecho en México.



Entre los estudios cuantitativos se encontró uno hecho en España, Costa Rica y solamente una investigación realizada en México. Dichos estudios investigaron sobre el uso de las TIC en el aprendizaje de los alumnos, además, coincidieron que los alumnos se sienten motivados al utilizar las TIC y que, si se presenta un aprendizaje significativo en los estudiantes al usar las herramientas tecnológicas, así mismo que les ayudó a comprender de una manera más fácil los contenidos, sin embargo, dichos estudios se realizaron en otras asignaturas, teniendo como limitante que no fue específicamente en la materia de las matemáticas.

En esta sección solo se encontró un estudio mixto que se realizó en España, el cual se enfocó en las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con el uso de la tecnología con alumnos de secundaria.

De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que se han hecho únicamente dos estudios en México tanto en el tema de creencias como en el uso de las tecnologías, sin embargo, uno de los estudios se enfocó en el uso de las herramientas tecnológicas para saber si existe una diferencia de género entre los estudiantes al utilizar las TIC desde una perspectiva docente y el otro en una asignatura diferente. Por lo anterior, se puede ratificar que no existen estudios realizados en México sobre las creencias de los estudiantes en el uso de las TIC en secundaria específicamente.

La relevancia de esta investigación comprueba, por lo tanto, la escasez de estudios sobre las temáticas mencionadas en México enfocadas en estudiantes de la asignatura de matemáticas en el nivel básico y, más específico aún, su ausencia en el estado de Quintan Roo. El presente estudio abarca las secundarias públicas “Armando Escobar Nava T.M”, “Armando Escobar Nava T.V”, “Othón P. Blanco T.M” y “Valentín Gómez Farías T.V” del municipio de Othón P. Blanco, se realizó bajo el enfoque cuantitativo, lo cual permitirá conocer la situación de los estudiantes de matemáticas en cuanto a sus creencias y la relación que esta pudiera tener con el uso de las herramientas tecnológicas.

En conclusión, la revisión de la literatura documentada nos sirvió para apoyarnos y darnos la pauta de lo que se quiere alcanzar con la realización de esta investigación, además que las indagaciones que se sustentan en este capítulo, pocos se han realizado en México, por lo tanto, se pretende contribuir en aportar a las investigaciones que se

realizan en nuestro país, específicamente en el tema de las creencias de los estudiantes y su incidencia en el uso de las TIC.

Hasta esta parte de la investigación se han presentado literatura relacionada con las creencias de los estudiantes y con el uso de las tecnologías educativas, a continuación, se presenta el marco teórico en el cual se describen las perspectivas teóricas bajo las cuales se realizó el presente documento.

### **CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO**

Debido a que esta investigación se centrará en distinguir las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el uso de herramientas tecnológicas, en estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, se ha optado por utilizar dos teorías fundamentales, la primera es el modelo de acceso a las tecnologías de Van Dijk (2005) y teoría de las creencias de la naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989). La primera se consideró pertinente puesto que toma en cuenta el acceso a las tecnologías, siendo una de las vertientes más importantes para que el alumno pueda utilizarlas como medio de aprendizaje.

La segunda perspectiva teórica se consideró idónea puesto que sustenta los tipos de creencias de los estudiantes, de acuerdo con sus prácticas, percepciones y manera de resolver las diferentes situaciones matemáticas dentro y fuera del aula. A continuación, se refieren las premisas de las teorías mencionadas con anterioridad.

### 3.1 Modelo de acceso a las tecnologías de Van Dijk

Van Dijk (2005) propone el modelo de acceso a las tecnologías, utilizando como referente el fenómeno conocido como brecha digital. El concepto brecha digital es un concepto que se utiliza para explicar la desigualdad que existe para el acceso a las tecnologías. Partiendo de este punto, se puede entender que la brecha digital se refiere a una partición que existe entre un grupo que utiliza las tecnologías digitales y otro que no las utiliza.

La utilización de este concepto de brecha digital ha traído consigo algunas confusiones, la primera es la separación entre dos grupos claramente divididos, en el que por una parte se encuentra una sociedad diplomática y con educación y en el otro extremo se encuentra gente analfabeta y/o con nula educación, el cual marca un amplio intervalo entre ellos. Otro desconcierto, es que la desigualdad en el acceso a la tecnología permeará por siempre. Como tercera confusión, se puede mencionar que da la impresión de que existe una división de desigualdades absolutas, es decir, incluidos y excluidos. Otra idea errónea, existe una equivocación de que sólo existe una brecha digital, cuando en realidad existen muchas brechas en las que podemos mencionar cuatro tipos consecutivos de acceso que son las brechas motivacionales, físicas, de habilidades y de uso. Por último, la brecha digital se visualiza equívocamente como estática, por lo contrario, está siempre en cambios consecuentes.

Van Dijk hace referencia a la brecha digital como un problema social y político y no como un problema tecnológico. El autor lo explica como la desigualdad de acceso a las herramientas digitales y el internet, en este enfoque el análisis primordial son las acciones sociales entre lo personal y lo cultural, y viceversa.

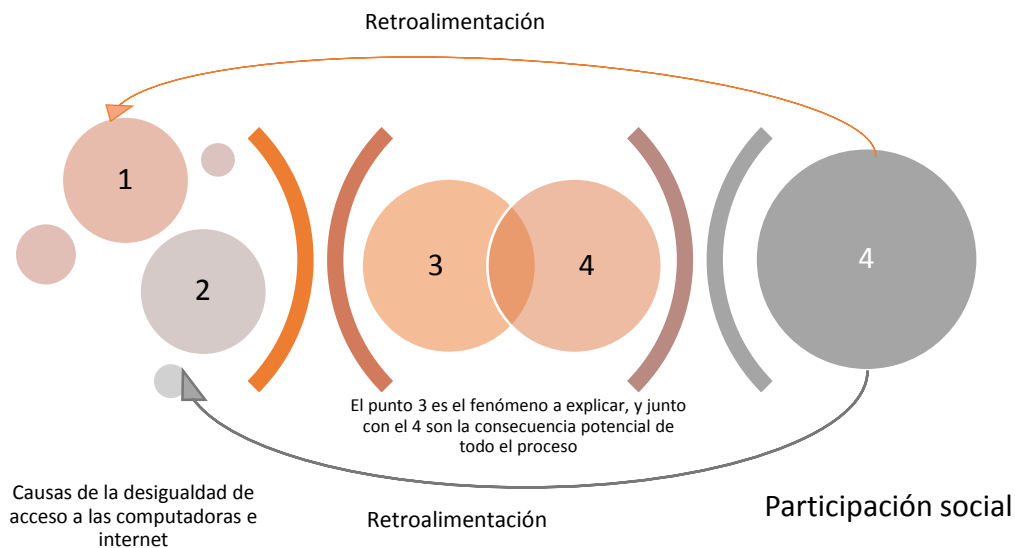
Por un lado, Van Dijk utiliza un enfoque racional para explicar la discrepancia de acceso a las computadoras e internet, para el autor la desigualdad no es principalmente una cuestión de particularidades individuales sino de diferencias explícitas entre grupos de personas.

La explicación medular de la brecha digital establece relaciones entre los estados de cuatro situaciones, en un proceso que crea, en algún grado, desigualdad en el acceso a las tecnologías digitales:

1. Un número de desigualdades categóricas personales y posicionales en la sociedad.
2. La distribución de recursos relevantes a estos tipos de desigualdades.
3. Un número de tipos de acceso a las TIC.
4. Un número de campos de participación social.

En el proceso sucede de la siguiente manera: el punto 1 y 2 son las causas de la disparidad de acceso a las computadoras y el internet, el 3 es el fenómeno por exponer, que juntamente con el punto 4 son el resultado potencial de todo el proceso. El punto 4, de igual manera, retroalimenta a 1 y 2, puesto que la participación en la sociedad cambiará las relaciones de las discrepancias categóricas personales y posiciones en la sociedad como la distribución de los recursos. (véase figura1)

Figura 1. Explicación medular de la brecha digital



Fuente: Elaboración propia

Una quinta situación que determina el tipo de distinción se integra como un factor adyacente: las particularidades de las TIC. Todo el proceso puede resumirse en los siguientes puntos:

- Las desigualdades categóricas en la sociedad producen una distribución disímil de recursos.
- Una distribución desigual de los recursos ocasiona un acceso heterogéneo a las tecnologías digitales.
- Un acceso desigual a las herramientas digitales también depende de las características de estas tecnologías.
- Un acceso desigual a las tecnologías digitales provoca participación diversa en la sociedad.

Van Dijk hace referencia a una división conceptual del término “acceso” en 4 tipos específicos y sucesivos de acceso a las tecnologías digitales, computadoras y la conexión de internet. Dichas tipologías de acceso son: acceso por motivación, acceso material o físico, acceso por habilidad y acceso por uso. A continuación, se presenta una síntesis de la investigación realizada por dicho autor.

### ***3.1.1 Acceso por motivación***

La motivación es la circunstancia inicial de todo el proceso de obtención y apropiación de las herramientas tecnológicas, lo cual influye en las decisiones de comprar una computadora y tener acceso a internet, tomar cursos o desarrollar las habilidades necesarias para operar y poder utilizar sus aplicaciones de manera idónea. Existen personas que no tienen tecnologías y personas que no quieren tenerlas, por diferentes motivos, ya sea por no tener la necesidad u oportunidad significativa de uso, no tener tiempo, no gustarles, tener algún rechazo, falta de dinero y falta de habilidades.

Cada vez es frecuente encontrar personas que no se encuentran suficientemente atraídas por el uso de las tecnologías, sobre todo las personas de mayor edad. Una aseveración mayor es que el uso de las TIC servirá de apoyo para resolver las dificultades de la sociedad. Sin embargo, no se cuenta con que hay una cierta parte de la población que no las utiliza por el simple hecho de no sentirse interesada por ellas.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Historia (INEGI) 2017, en datos recabados a propósito por el día mundial del Internet, 17 de mayo, el 47.0 por ciento de los hogares del país tiene conexión a internet, otro dato alarmador es que el uso del internet está asociado al nivel de estudios; entre más estudios mayor es el acceso a la red, además que el internet se utiliza principalmente como medio de comunicación, para la obtención de información en general y para el consumo de contenidos audiovisuales. Sin embargo, en el segundo trimestre de 2016, el 59.5 por ciento de la población de seis años o más en México se declaró usuaria de Internet.

De los datos antes mencionados, se puede argumentar que existe una motivación por el acceso al internet en personas académicas que en las que no lo son. Aunque, hay usuarios en internet que sólo usan el internet para motivos sociales, o de diversión.

➤ Usuario intermitente

Estas personas son las que hacen un uso esporádico de la tecnología debido a malas experiencias con las herramientas. Podría decirse que son aquellas personas que utilizan la red por temporadas a raíz de diversas situaciones hostiles enfrentadas durante su acceso a internet. Entre estos problemas se pueden mencionar seguridad de la familia (hijos), fallas técnicas (fallo de la red, computadora averiada, cambio de residencia o de trabajo. De igual manera pudieron ser influenciados por los crímenes o estafas cibernéticas, nula necesidad de acceso a internet, dificultad en su uso y costo elevado. Se puede concluir que el común denominador de este tipo de usuario fue la situación social inestable e insegura en su contexto.

➤ Usuario desertor

Son las personas que se podría decir que abandonaron la conexión a internet de manera voluntaria o involuntaria, las razones principales podrían haber sido que haya

surgido problemas con el acceso físico, precio, no saber utilizarlas, falta de interés y tiempo. Dichas personas alegan que no cuentan con un apoyo para utilizarlas, esto les hace sentirse perdidos para usarlas, además, tienen una actitud negativa hacia la sociedad. Esto son indicadores claros de problemas relacionados con la motivación.

➤ Evasor de la red

Estas personas claramente presentan más problemas motivacionales explícitos. La mayoría de estos pertenecían al grupo de conectados a internet y otros pertenecen a la élite social. Una parte de este grupo pide a otros de sus miembros buscar información en internet o enviar y recibir mensajes electrónicos de su parte. Por otro lado, una parte de estas personas dicen estar orgullosos de nunca haber utilizado internet, por falta de tiempo y de interés como sus razones más importantes para no utilizar la tecnología. La mayoría de este grupo se compone de padres que les dejan el uso de la red a sus hijos y nunca aprenden a utilizarla por sí mismos, además que evaden el uso de la tecnología para evitar un momento penoso.

➤ Los desconectados por completo

Este grupo de personas nunca han utilizado internet y de igual manera no conviven con personas que utilicen la tecnología. La característica de este grupo es el aislamiento, la falta de relaciones sociales que los motivarían a conectarse a la red. Otras de sus características son que tienen un bajo nivel académico, bajos ingresos, tienden a ser mayores que cualquier otro no usuario y hay una clara mayoría de mujeres. La motivación, entonces, podría determinar la frecuencia con la que los profesores hacen uso de la computadora e internet.

### **3.1.2 Acceso material o físico**

Una vez alcanzada la motivación necesaria para acceder a las TIC, el problema se presenta cuando se tiene que aprender a utilizar el hardware y el software. En este punto el individuo compra una computadora y conexión a internet. La mayoría de las personas piensan que la brecha digital se cerrará tan pronto como cada persona tenga acceso a una computadora y conexión a internet, sin embargo, éste es sólo el punto en el que otras brechas se abren.

La evolución de la difusión de las computadoras y la conexión a internet va del acceso en el trabajo y escuelas al acceso desde casa, es decir, en los lugares públicos, los hogares de los vecinos, de los familiares y de los amigos. La etapa final es el acceso generalizado en todos los lugares antes mencionados. Sin embargo, los países en desarrollo aún se encuentran en la primera etapa con un acceso limitado a la computadora en el trabajo, la escuela y mayormente en lugares públicos.

Otra característica es el tipo de computadora y tipo de conexión a internet. Esto debido a que no es la misma experiencia tener acceso a internet a través de una computadora antigua que mediante una computadora de última generación, agregando la rapidez de la conexión de internet.

Entre 1988 y 2001 los datos estadísticos demostraron una diferencia importante en el acceso físico a las computadoras e internet. Las diferencias se relacionaron directamente con el ingreso económico y académico de las personas, su ocupación, lugar de residencia, edad, sexo y grupo étnico al que pertenecen.

El factor más relevante en el acceso físico a la computadora e internet es el ingreso económico, seguido del nivel académico y la ocupación. Sin embargo, el factor económico parece ser más determinante en los países en desarrollo que en los países desarrollados.

Una encuesta realizada en Holanda en 1988 reveló que las características cognitivas son el principal recurso que determina la adquisición de tecnologías, los recursos materiales el segundo factor, y los recursos sociales el tercero.



### **3.1.3 Acceso por habilidad**

La fase posterior es tener las habilidades para operarlas. A mayor acceso a estas tecnologías, más atrevimientos específicos son necesarios para aprender a operarlas, esto puede lograrse mediante la práctica o la educación formal.

En la revolución informática en la década de 1970, las computadoras fueron concebidas como máquinas antipáticas y difíciles de utilizar, por lo que solo los expertos y programadores eran capaces de operarlas, esto fue hasta la década de los ochentas que estas tecnologías se extendieron hasta los usuarios inexpertos.

En 1981 se pensó en el término “Alfabetización informática”, este concepto incorporaba la idea de habilidades especiales necesarias para el uso de la computadora, sin embargo, fue un concepto bastante limitado puesto que indicaba formas básicas de operar la computadora, como encendido y apagado de la máquina, por ejemplo.

Posteriormente aparecen nuevos conceptos más amplios de las habilidades especiales requeridas para operar la computadora, tales como “Alfabetización informacional, alfabetización digital y alfabetización de los medios”. El primer concepto hace referencia a la habilidad de localizar, reconocer, evaluar y utilizar la información de manera efectiva. El segundo concepto se define como la habilidad de comprender y utilizar información en múltiples formatos provenientes de una amplia gama de recursos cuando son presentados vía computadora y el tercer concepto hace referencia a un número de habilidades analíticas necesarias para procesar contenidos de los medios de comunicación de una manera crítica.

Van Dijk define habilidades digitales como la colección de habilidades necesarias para utilizar las herramientas digitales, buscar y seleccionar información en ellas y utilizarlas para propósitos propios. Dentro de las habilidades digitales se encuentran las habilidades operacionales, informacionales y estratégicas.

#### ➤ Habilidades operacionales

Son aquellas utilizadas para operar el hardware, software y las redes. Algunas aplicaciones requieren algunas habilidades operacionales básicas; sin embargo, no

debemos subestimar los problemas que enfrentan las personas mayores, con capacidades diferentes, con educación básica y los obreros, al manejar las más simples operaciones en el teclado.

Todas estas habilidades son necesarias, sin embargo, aún los usuarios expertos no cubren los requisitos necesarios de cada una de ellas. La mayoría de las habilidades digitales no se adquieren por medio de cursos de computación sino a través de la práctica en ambientes sociales particulares del usuario. Esto muestra también que es extremadamente difícil determinar el nivel actual de las habilidades operacionales de una persona.

➤ Habilidades informáticas

Son las habilidades necesarias para buscar, seleccionar y procesar información en la computadora y en internet. Son una colección extendida de habilidades que se dividen en formales y substanciales.

Las habilidades informáticas formales son aquellas necesarias para comprender y trabajar con las características formales de alguna herramienta en particular. Estas habilidades se describen a continuación:

1. Estar familiarizado con la estructura del archivo de una computadora y de internet.
2. Conocer y manejar la estructura de la información de internet en general y un sitio web en particular.
3. Emplear la estructura de hipervínculos de internet.
4. Saber configurar el diseño y la distribución de las pantallas multimedia.
5. Manejar la naturaleza fragmentada de la computadora y las fuentes en internet.
6. Conocer acerca de los continuos cambios en los contenidos de la computadora y las fuentes de información de internet.

7. Habilidad de leer y escribir en inglés, la mayoría de las fuentes de internet aún usan inglés a pesar de que no es la lengua materna de muchos usuarios.

De manera limitada, las primeras tres de estas habilidades informáticas formales son aprendidas en clases de computación y uso de internet. Sin embargo, las últimas cuatro no son aprendidas por ese medio digital.

➤ **Habilidades estratégicas**

Son las capacidades para utilizar la computadora y fuentes de la red como medio para lograr metas particulares y para el objetivo general de mejorar la posición social. Sin embargo, no todos los usos de la computadora e internet están orientados a alcanzar alguna meta, ya que se puede tratar también de una rutina diaria o un hábito, o pueden ser utilizados porque profesores, padres o jefes lo demandan.

### **3.1.4 Acceso de uso**

Ésta es la etapa final y última meta del proceso total de la apropiación de la tecnología que Van Dijk llama “acceso”. La motivación, el acceso físico y las diferentes habilidades para utilizar la computadora son necesarias, pero no son las condiciones suficientes para el uso de las tecnologías.

Las características del hardware, software y el contenido que se encuentra en la red son factores causales del modelo de acceso a la tecnología propuesto por Van Dijk. Algunas de estas características apoyan el acceso a la tecnología y otras lo impiden.

Las primeras dos características del hardware y software son la interactividad y la integración. La primera, significa una secuencia de acciones y reacciones entre un medio y un usuario. Un medio puede ser interactivo o no serlo, dependiendo de la disponibilidad y nivel de comunicaciones, sincronía, control y comprensión del usuario que ofrece. La

interactividad hace a los medios más atractivos, motivadores, inmediatos y participativos, por otro lado, los hace también más demandantes ya que requieren más recursos cognitivos.

### **Características de las TIC**

Las características tecnológicas de las TIC que inciden el acceso por uso no sólo son de hardware y software. Algunas características apoyan el acceso por uso y otras lo impiden en algunas categorías de personas.

- Habilidad de acercamiento

El contenido que se encuentra en los nuevos medios tecnológicos es más fácil de alcanzar en su producción y uso que en los viejos medios impresos y audiovisuales que se encuentran en librerías y tiendas de discos.

- Habilidad de uso

Con respecto a la habilidad de uso las cosas han mejorado desde la década de los 80s, cuando se requería ingresar una larga línea de comandos para llegar a algún archivo o para ejecutar alguna operación. La llegada de la World Wide Web e interfaces gráficas para las computadoras, incrementaron el acceso por uso que todas las demás mejoras técnicas juntas. El tener acceso a la información no ha sido un problema tan importante como el seleccionar la información más relevante.

- Cultura y lenguaje

Los contenidos disponibles en cualquier medio han reflejado la cultura y lenguaje de sus desarrolladores y diseñadores. Las computadoras y el internet iniciaron como una tecnología que mostraba una preferencia por la cultura anglosajona. No es sorprendente que, al menos al inicio del desarrollo de estos nuevos medios, sus creaciones no fueron atractivas para las personas de edad avanzada, mujeres, tecno fóbicos, personas con bajo nivel académico, las minorías étnicas, y en general, a las personas que no hablaban inglés. Las características culturales de los contenidos de los nuevos medios han sido barreras para los accesos por motivación, por habilidad y por uso desde el inicio.

Actualmente los contenidos de los nuevos medios ya pueden encontrarse en otros lenguajes tales como chino, japonés, alemán, francés y español.

### **Acceso condicional**

Algunos de los contenidos disponibles en la red en sus primeras etapas de desarrollo son de acceso gratuito, adicionalmente a eso, existe mucho software público que puede descargarse. Estos contenidos gratuitos han llevado a muchas personas a tener acceso a estos nuevos medios y a percibir su libre acceso como un derecho. Sin embargo, existen leyes que protegen los derechos de autor de las personas que desarrollan los contenidos. Estas leyes serán muy efectivas y los usuarios ahora estarán condicionados a pagar para tener acceso a los contenidos de la red. Algunas excepciones las representarán los hackers y expertos de internet.

El uso tiene sus propios determinantes como un factor dependiente, el uso puede ser medido de las siguientes cuatro formas:

1. Tiempo de uso
2. Aplicaciones de uso y diversidad de uso
3. Uso de banda ancha o banda conmutada
4. Uso más o menos creativo o activo

El acceso por uso a la tecnología se relaciona con esta investigación en el nivel y calidad de uso que los alumnos hacen de las tecnologías. Si ellos se limitan a utilizar las tecnologías como una herramienta de apoyo significará que no han llegado a la fase final de la propuesta de Van Dijk.

Puesto que las creencias de aprendizaje de las matemáticas de los alumnos son las que definen la manera de aprender, es posible que también puedan tener relación con el uso que hacen de las tecnologías en su práctica estudiantil. El modelo de acceso a las tecnologías de Van Dijk permitirá identificar el grado de acceso a las tecnologías de los alumnos.

A manera de conclusión de esta sección se puede mencionar que el modelo de acceso a las tecnologías por Van Dijk, ya descrito anteriormente, es el más pertinente

como perspectiva teórica de la presente investigación puesto que, a través de las etapas consideradas como fases del proceso de acceso a la tecnología se identifican las cuatro formas por acceso a la red, las cuales se verán planteadas en transcurso de la investigación. De esta manera, el modelo de acceso a la tecnología se identifica el acceso condicional, lo que en este análisis se considera como acceso se relaciona con el tiempo de uso, aplicaciones de uso y diversidad de uso, uso de banda ancha o conmutada y uso creativo o activo.

Otra de las teorías que se utilizarán para dar sustento a esta investigación es la teoría de las creencias de la naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989). Detallada a continuación.

### **3. 2 Teoría de las creencias de la naturaleza de las matemáticas (Ernest, 1989)**

De acuerdo con Ernest (1989) las creencias tienen un impacto bastante significativo en la enseñanza-aprendizaje y argumenta que los conocimientos matemáticos son importantes pero que las discrepancias más significativas que se producen en las actuaciones del profesor están marcadas por las creencias a cerca de las matemáticas y su aprendizaje. Además, señala tres componentes de las creencias en las matemáticas:

- Perspectiva o concepción de la naturaleza de la matemática
- Modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la matemática
- Modelo del proceso de aprendizaje en matemática

Las concepciones o sistema de creencias del profesor respecto a la naturaleza de la matemática están enraizadas en las distintas visiones de la filosofía de la matemática. Thompson (1992), reseñó los estudios que documentan cómo los docentes difieren

ampliamente en sus creencias sobre la naturaleza y el sentido de la matemática. Las diferencias observadas van desde considerar la matemática como un cuerpo estático y unificado de conocimientos absolutos e infalibles, hasta considerarla un campo de la creación y la invención humana en continua expansión.

Ernest (1988) señala tres tipologías en relación con las creencias respecto a la naturaleza de las matemáticas. A continuación, se enlistan las visiones con las que se fundamentará este proyecto de investigación:

- Instrumentalista: Visión de la matemática como una caja de herramientas. El fin que persigue la creación del conocimiento matemático es el desarrollo de otras ciencias y técnicas. La matemática es vista como un conjunto de hechos reglas y habilidades que pueden ser utilizados en la ejecución de algún fin externo (visión utilitarista). En este tipo de visión se enfatiza las reglas y los procedimientos de los problemas matemáticos.

- Platónico: esta visión enfoca a las matemáticas como cuerpo estático y unificado de conocimiento. La matemática no es una creación sino un descubrimiento (visión platónica). La persona platónica enfatiza el significado matemático en los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos.

- Resolución de problemas: Visión dinámica de la matemática, como un campo de creación humana en continua expansión. Las matemáticas son un campo de la creación e invención humana en continua expansión. Es un producto cultural no acabado y sus resultados permanecen abiertos a la revisión. El énfasis se encuentra en las actividades que conduzcan a interesar a los y las estudiantes en procesos generativos de la matemática.

Ernest (1989, 2000) argumenta que las concepciones del profesor sobre la naturaleza del conocimiento matemático y de los objetivos de la educación matemática determinan el modelo de enseñanza y de aprendizaje que éste adopta y el uso de los recursos instruccionales.

Como se mencionó anteriormente, existen distintas concepciones de lo que son las creencias. Flores (1996, c. p. Parra, 2005) manifiesta que las creencias matemáticas son significados que se atribuyen a las matemáticas, a su enseñanza y al aprendizaje de estas.

Por su parte, Moreno y Azcárate (2003) definen creencias como “conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hacen ser muy consistentes y duraderas para cada individuo”. (p. 18)

Asimismo, Para Gómez y Valero (1996) el sistema de creencias es un conjunto estructurado de grupos de visiones, concepciones, valores o ideologías que posee un profesor con respecto al campo del conocimiento que enseña, a los objetivos sociales de la educación en ese campo, a la manera como este conocimiento se enseña y se aprende y al papel que tiene algunos materiales de instrucción dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Según Gómez-Chacón (2003) las creencias son parte del conocimiento subjetivo. Pertenece al dominio cognitivo y están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales. “Son estructuras cognitivas que permiten al individuo organizar y filtrar las informaciones recibidas, y que van construyendo su noción de realidad y su visión del mundo. Constituyen un esquema conceptual que filtra las nuevas informaciones sobre la base de las procesadas anteriormente, cumpliendo la función de organizar la identidad social del individuo y permitiéndole realizar anticipaciones y juicios acerca de la realidad”. Por lo tanto, las creencias, las actitudes y las emociones pertenecen al conocimiento subjetivo.

### ***3.2.1 Creencias y la naturaleza de las matemáticas***

Platón parece ubicarse entre los primeros que intentan clarificar una posición acerca de la naturaleza de las matemáticas. Para el Platonismo los objetos matemáticos tienen una



existencia real y objetiva en algún reino ideal, independiente del ser humano. El resolver los problemas matemáticos es el proceso de descubrir sus relaciones precedentes.

El conocimiento matemático consiste en descubrir los objetos matemáticos, las relaciones y estructuras que los conecta. Como bien afirmaba Aristóteles, quien aludía a las matemáticas como una de las divisiones del conocimiento que se diferenciaba del conocimiento físico y del teológico. Además, negaba que las matemáticas fueran una teoría de un conocimiento externo, independiente e inobservable.

Más bien, creía que las matemáticas tenían una asociación con las matemáticas y con una realidad donde el conocimiento se obtiene por experimentación, observación y abstracción. Esta posición comparte que la construcción de las ideas matemáticas se da a través de idealizaciones realizadas por los matemáticos como un resultado de su experiencia con objetos en un contexto específico.

### *Creencias y Matemáticas*

Los puntos de vista de Platón y Aristóteles han representado los grandes polos donde ha fluctuado la discusión sobre la naturaleza de las matemáticas. Alrededor de 2000 años la matemática ha estado dominada por un paradigma absolutista. De acuerdo con ello, la matemática es un cuerpo de verdades objetivas, infalibles, un reino del conocimiento incuestionable y objetivo. La filosofía absolutista parte de la hipótesis de que el papel de la filosofía de la matemática es proveer un fundamento sistemático y absolutamente seguro para el conocimiento matemático. En síntesis, las dos hipótesis de la visión absolutista del conocimiento matemático son (Ernest, 1991):

- Los axiomas, postulados y definiciones matemáticas son verdaderos
- Las reglas lógico-formales de inferencia y su sintaxis preservan la verdad.

Pero esta visión absolutista entró en crisis debido al descubrimiento de algunas contradicciones encontradas en ciertos teoremas que formaban parte de sistemas matemáticos considerados rigurosos, dando lugar a las otras tres escuelas existentes: La logicista, la constructivista y la formalista (Santos Trigo, 1993).

La escuela logística fue una continuación de la escuela de Platón. Sus principales proponentes fueron Leibniz, Frege, Russell, Whitehead y Carnap. Según Russell, todo concepto matemático puede ser reducido a un concepto lógico y toda verdad matemática puede ser demostrada a partir de axiomas y reglas de inferencia de la lógica. Pero Gödel en su teorema de incompletitud demostró que las pruebas deductivas no son suficientes para la derivación de todas las verdades matemáticas y se rechazó la hipótesis de que las proposiciones matemáticas se podían expresar como proposiciones generales cuya verdad depende de su forma y no de su interpretación en un contexto específico.

Por su parte, la escuela constructivista estuvo representada por Brouwer y su principal premisa era que las ideas matemáticas existen sólo si son construibles por la mente humana. Es decir, los objetos matemáticos no pueden ser considerados como existentes a menos que éstos se obtengan por una construcción con lograda en un número finito de pasos (Santos Trigo, 1993). Los constructivistas comparten el principio de que la matemática clásica no es segura y que tiene que ser reedificada por métodos y razonamientos constructivos. Las demostraciones clásicas de existencia demuestran únicamente la necesidad lógica de existencia, pero una demostración constructivista muestra cómo cimentar el objeto matemático.

Lo anterior, significa que las construcciones matemáticas son necesarias para establecer verdad y existencia, oponiéndose a los métodos basados en demostraciones por contradicción.

Barbeau (1989, c. p. Santos Trigo, 1993) sugiere que la mayoría de la gente percibe a las matemáticas como un conjunto fijo de conocimientos pulidos y acabados. Su materia es la manipulación de números y la prueba de deducciones geométricas. Es una disciplina fría y austera que le da poco espacio al juicio y a la creatividad. Según Santos Trigo (1993), una discusión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus relaciones con la enseñanza y el aprendizaje podría contribuir a la reducción de las marcadas diferencias entre el currículum intentado (que se relaciona con los planes y programas oficiales propuestos); el currículum implantado (que se caracteriza por la forma en que el maestro lo interpreta y lo lleva a cabo en el salón de clases); y el currículum logrado (que es el que finalmente aprenden los estudiantes). Otros

acercamientos a la naturaleza de las matemáticas los encontramos en el convencionalismo, el empirismo y el cuasi-empirismo.

En el convencionalismo se afirma que el conocimiento matemático y la verdad matemática se basan en convenciones lingüísticas. Estas convenciones lingüísticas proporcionan la base, es decir ciertas verdades matemáticas y lógicas. La lógica deductiva se encarga de transmitir dichas verdades al resto del cuerpo de conocimientos matemáticos. Por lo tanto, esta visión también es absolutista y como tal es objeto de refutación. Los empiristas sostienen que los conceptos matemáticos tienen origen empírico y que las verdades matemáticas se derivan de observaciones del mundo físico por Ernest (1991). En la visión socio constructivista mencionada anteriormente, se considera que la verdad matemática es falible y corregible, y que se encuentra siempre abierta a la revisión. La matemática es parte de la historia y de la práctica humana. Esta teoría toma del convencionalismo la idea de que el lenguaje humano con sus reglas y acuerdos juegan un papel importante en el establecimiento y justificación de las verdades matemáticas. También toma del cuasi empirismo su epistemología de la falibilidad de las matemáticas y el principio de que los conceptos y conocimientos matemáticos cambian y se evolucionan mediante el proceso de conjeturas y refutaciones.

En resumen, la tesis del constructivismo social es que la matemática es una construcción social, un producto cultural, falible como cualquier otra rama del conocimiento y por lo tanto cambiante, dependiente del contexto y no libre de valores. Esto implica primeramente que el origen de la matemática es social o cultural y en segundo lugar que la justificación del conocimiento matemático reposa sobre su base cuasi empírica.

Si bien el marco teórico refiere a una serie de conceptos, estudios y posturas que adoptan los autores conforme a sus investigaciones, con las cuales consolidan el acontecer de una investigación. Con base a ello, se tomo como referente teórico el antes mencionado, puesto que en conjunto con los instrumentos que se utilizaron nos ayudo a recabar la información y llegar a un nuevo conocimiento sobre las tecnologías y su aporte en el aprendizaje de los alumnos en la materia de las matemáticas.

## **CAPITULO 4. MÉTODO**

En este apartado se describe el enfoque de investigación que se utilizó para estudiar las creencias de los estudiantes de secundaria para aprender matemáticas del municipio de Othón P. Blanco y la relación que existe con el uso de las TIC. De igual manera, se describe el diseño de la investigación, la población y muestra, y los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos, así como la definición de las variables.

### **4.1 Enfoque y diseño de la investigación**

Esta investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo correlacional. Dankhe (1986) menciona que la utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales son saber cómo se puede comportar un concepto variable, conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Este tipo de estudio mide las dos o más variables que se desea conocer, si están o no relacionadas con el mismo sujeto y así analizar la correlación.

Se optó por utilizar el enfoque cuantitativo en esta investigación, puesto que se consideró el más idóneo para responder las preguntas de investigación. El enfoque cuantitativo se caracteriza por explicar los fenómenos a través de la recolección de datos numéricos y el análisis de éstos con métodos matemáticos (Aliaga y Gunderson, 2002 en Muijs, 2006 y Hernández et. al, 2006). Sin embargo, no todos los datos sociales se pueden encontrar numéricamente, por lo cual es necesario el diseño de un instrumento que nos permita recolectar esos datos y poder darle un valor numérico para con ello poder analizarlos estadísticamente.

Las técnicas más frecuentes utilizadas por la investigación son por encuesta, observación y análisis de indagaciones ya ocurridas. En esta investigación se utilizó la encuesta, puesto que de acuerdo con los autores es más recomendable para hacer relaciones entre distintas variables (Muijs, 2006). La técnica de encuesta se caracteriza por el uso de cuestionarios que pueden ser aplicados de manera directa, a través de material impreso, o utilizando medios electrónicos sofisticados. Para la presente investigación se eligió la forma directa de aplicación del instrumento.

En este estudio se decidió recolectar los datos de manera transeccional; de acuerdo con Reyes et al. (2011), esto implica la aplicación del instrumento en un solo punto del tiempo para el análisis de las variables. De acuerdo con Hernández et. al (2006) los estudios transeccionales se dividen en exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales. Así mismo, el estudio correlacional puede ser de tipo descriptivo si la intención se limita a establecer relaciones entre variables, o causal si en los objetivos de la investigación se precisa el sentido de causalidad entre las variables. Por lo tanto, para dicha investigación se necesitará la participación de la muestra que se utilizará, en este caso para la resolución del cuestionario que se les otorgará

En resumen, esta investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo no experimental con un diseño correlacional descriptivo. El método del estudio es el censo mediante la aplicación directa de un cuestionario impreso que se les entrego a los alumnos de dichas secundarias.

## **4.2 Población**

Esta investigación se realizó en cinco secundarias ubicadas en el municipio de Othón P. Blanco, del turno matutino y vespertino, se encuentran en un medio urbano en la localidad de Chetumal, Quintana Roo. Se trabajó con cuatro secundarias públicas, Armando Escobar Nava t.m., Othón P. Blanco, Valentín Gómez Farías y Adolfo López Mateos, de

los cuales se seleccionaron tres grupos distribuidos entre los tres grados. Se consideró como prueba piloto a la secundaria Armando Escobar Nava t.v. Se tendrá de muestra únicamente a cuatro secundarias de diferentes grados (primero, segundo y tercero) esto por la disponibilidad que tenga el maestro para facilitarnos el grupo, con un total de 366 alumnos participantes para realizar dicha investigación.

La población la constituyen todos los alumnos que estudian el nivel secundario del municipio de Othón P. Blanco. Debido a que la suma de los estudiantes de las catorce secundarias establecidas en el municipio de Othón P. Blanco eran demasiados, con un total de 7637 alumnos, de acuerdo con los datos recabados de la Secretaría de Educación Pública (2017). Se procedió a tomar una muestra por conveniencia, como se mencionó anteriormente se realizará un cuestionario para recabar los datos estadísticos.

#### **4.2.1 “Escuela secundaria Othón P. Blanco”**

La escuela secundaria Othón P. Blanco se encuentra ubicada en el estado de Quintana Roo, municipio de Othón P Blanco, en la capital del estado de Chetumal; en la calle Belice s/n la clave del centro de trabajo es 23DES0015C, turno matutino, cuenta con un total de 651 alumnos que se dividen en 15 grupos, también cuenta con área deportivas, plaza cívica, sala de cómputo y sanitarios. Tiene los siguientes servicios: energía eléctrica, servicio de agua de la red pública, cisterna, teléfono, en cuestión de seguridad cuenta con señales de protección civil, ruta de evacuación, salidas de emergencias y zonas de seguridad. Cabe mencionar que dicha secundaria solo cuenta con un turno de trabajo, puesto que comparte instalaciones con la secundaria Valentín Gómez Farías por la tarde.

La escuela se encuentra en los siguientes programas federales: Programa Escuelas de Calidad, Programa Escuela Segura y Programa de Certificados de Infraestructura Educativa Nacional “Escuelas al CIEN”. De igual manera, cuenta con asociación de padres de familia y consejo de participación social. La cantidad de personal que laboran en la institución es de 57 personas y la posición estatal de la escuela es 152 de 301. (“Mejora tu escuela”, 2018)

### **4.2.2 Escuela secundaria Valentín Gómez Farías**

La escuela secundaria Valentín Gómez Farías se encuentra ubicada en el estado de Quintana Roo, en el municipio de Othón P. Blanco, en la localidad de Chetumal, su dirección es calle Belice s/n con clave de centro de trabajo 23DES0024K, turno Vespertino, cuenta con 313 alumnos divididos en 12 grupos, cuenta con áreas deportivas, plaza cívica, sala de cómputo, sanitarios, así mismo cuenta con los siguientes servicios: energía eléctrica, servicio de agua de la red pública, cisterna, servicio de internet y teléfono, en seguridad cuenta con señales de protección civil, ruta de evacuación, salidas de emergencia y zonas de seguridad. La escuela se encuentra registrada en los siguientes programas federales: Programas Escuelas de Calidad y Programa Escuela Segura, cuenta con asociación de padres de familia y Consejo de Participación Social. Cabe mencionar, que dicha institución solo presta sus servicios en el turno vespertino, puesto que en la mañana son las instalaciones de la Secundaria de la Othón P. Blanco. La cantidad de personas que laboran en la institución es de 51 personas y la posición estatal de la escuela es 220 de 301. ("Mejora tu escuela", 2018)

### **4.2.3 Escuela secundaria Armando Escobar Nava**

La escuela secundaria Armando Escobar Nava cuenta con dos turnos, el matutino y vespertino. Se encuentra ubicada en el estado de Quintana Roo, en el municipio de Othón P. Blanco, en la localidad de Chetumal, en la calle dos aguadas esquina Chetumal s/n, con clave de centro de trabajo 23DES0017A en el turno Matutino, la escuela cuenta con 730 alumnos divididos en 18 grupos, la institución cuenta con áreas deportivas, plaza cívica, baños y los siguientes servicios, energía eléctrica, servicios de agua de la red

pública, drenaje, cisterna, servicio de internet y teléfono. en seguridad cuenta con señales de protección civil, ruta de evacuación, salidas de emergencia y zonas de seguridad.

La escuela se encuentra registrada en los siguientes programas federales: Programas Escuelas de Calidad, Programa Escuela Segura y Programa de Certificados de Infraestructura Educativa Nacional “Escuelas al CIEN”, cuenta con asociación de padres de familia y Consejo de Participación Social. En la escuela laboran 35 docentes y la posición estatal es la 49 de 301. (“Mejora tu escuela”, 2018)

#### ***4.2.4 Escuela secundaria federal Adolfo López Mateos.***

La escuela secundaria federal Adolfo López Mateos se encuentra ubicada en el estado de Quintana Roo, municipio de Othón P Blanco, en la capital del estado Chetumal; en la calle Andrés Quintana Roo s/n la clave del centro de trabajo es 23DES0001z, turno vespertino, cuenta con un total de 249 alumnos que se dividen en 11 grupos, también cuenta con área deportivas, plaza cívica y sanitarios. Tiene los siguientes servicios: energía eléctrica, servicio de agua de la red pública, cisterna, teléfono, en cuestión de seguridad cuenta con señales de protección civil, ruta de evacuación, salidas de emergencias y zonas de seguridad. La escuela está en los siguientes programas federales: Programa Escuelas de Calidad, Programa Escuela Segura y Programa de Certificados de Infraestructura Educativa Nacional “Escuelas al CIEN”. También cuenta con asociación de padres de familia y consejo de participación social. La cantidad de personal que laboran en la institución es de 70 personas y la posición estatal de la escuela es 108 de 301. (“Mejora tu escuela”, 2018)



## **4.3 Muestra**

De acuerdo con Reyes, Hernández y Yeladaqui (2011) definen muestra por conveniencia, cuando es elegida por el investigador según su beneficio y factibilidad de hacer dada sus condiciones. Por lo tanto, para esta investigación se elegirá una muestra por conveniencia.

Es importante tomar en cuenta que al seleccionar una muestra por conveniencia representa una limitación, puesto que no se podrá llegar a un resultado generalizable, debido a que la muestra solo forma parte de una porción no representativa de la población de esta escuela.

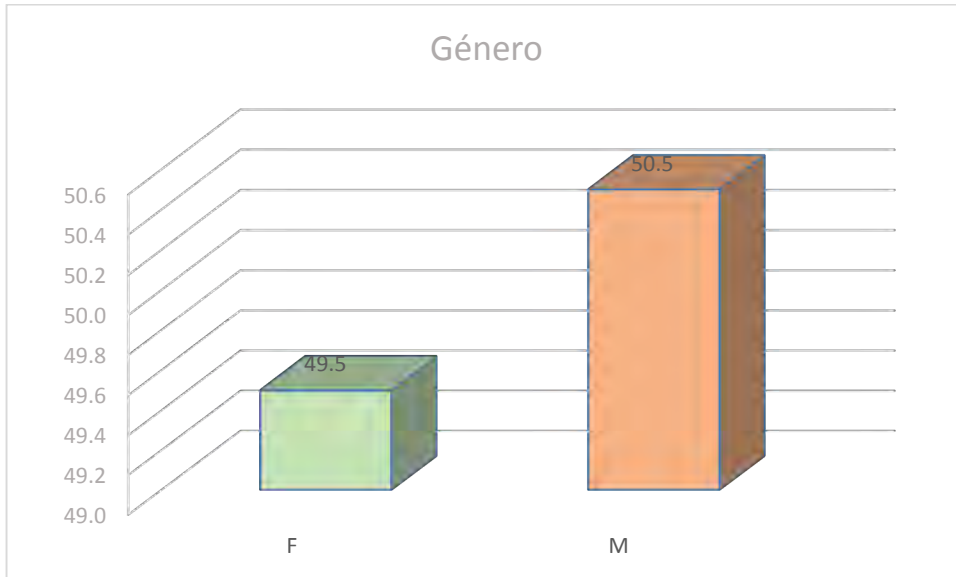
Además, se tuvo una reunión previa con el titular encargado de cada secundaria Federal que se utilizara como muestra, que fueron quienes nos indicaban qué grupo y grado trabajemos en particular, puesto que algunos grupos ya tenían actividades programadas que no se podían interrumpir.

Esta investigación se realizó en cuatro escuelas secundarias públicas, en el municipio de Othón P. Blanco, Chetumal, Quintana Roo, del turno matutino y vespertino ubicadas en un medio urbano. Para determinar la muestra con la que trabajará se procedió a utilizar el programa probabilístico Nestquest el cual arrojó una cantidad de 366 alumnos, mismos con los que se trabajó para la realización de esta investigación. Cabe mencionar que estos alumnos fueron seleccionados de cada grado un grupo, con la finalidad de tener más diversidad en el estudio.

### **4.3.1 Género**

Como ya se mencionó la muestra fue de 366 alumnos de secundaria de las distintas secundarias que hay en el municipio de Othón P. Blanco. De los cuales el 49.5% de los alumnos pertenecen al sexo femenino y el 55.5% pertenecen al sexo masculino. A continuación, se presenta reflejado en la siguiente gráfica. (Véase figura2)

Figura 2. Género



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2 Grado y grupo

El porcentaje de los datos de los grados de los alumnos de la escuela secundaria del municipio de Othón P. Blanco a los cuales se les aplicó el cuestionario se ven reflejados en la siguiente gráfica. (véase figura 3)

Figura 3. Grado escolar



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Instrumentos

Como seguimiento de la investigación se mencionará en este apartado el instrumento que se utilizó para la recolección de los datos. La selección de los instrumentos para la obtención de los datos resulta importante, puesto que es el medio que nos guiará para poder analizar y con ello responder a nuestra pregunta de investigación en relación con los objetivos y el enfoque de investigación.

El objetivo del instrumento es obtener datos acerca de las creencias de los estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco sobre su aprendizaje en la materia de matemáticas y su incidencia en el uso de las TIC. El método que se utilizó es el cuestionario, el cual fue elaborado en la escala Likert para las secciones II y III; es decir, establece un nivel de acuerdo o desacuerdo por las determinadas declaraciones (ítems). El instrumento se estructuró de tres partes, en el que la sección I recoge los datos demográficos de los participantes, en la sección II se obtienen datos sobre las creencias de los discentes, con base a la teoría de la naturaleza de las matemáticas (Ernest, 1989). Por último, en la sección III se diseñó para obtener datos referentes al uso de la tecnología. Para estas secciones simplemente se señala la opción más apropiada.

Martens (2005) sugiere tres aspectos fundamentales que el investigador puede adoptar en el ambiente o escenario:

a) supervisor: como figura autoritaria que revisa el contexto, para ello se tratará de demostrar confianza con los participantes de manera que ellos se sientan cómodos con nuestra presencia.

b) Líder: no solo se tratará de ser una figura autoritaria, sino manejar la situación con coordinación para llevar a la investigación por el camino correcto.

c) Amigo: tratar de ser una persona en la cual confíen para evitar que el grupo este incómodo con nuestra presencia, establecer una relación positiva y cercana con los participantes.

El diseño del instrumento es una labor que necesita una claridad en el objetivo, debe determinar la información que necesitamos, de igual manera debe crear un análisis profundo de los elementos que nos darán la información utilizando el lenguaje oportuno y apropiado para nuestro estudio.

La recolección de los datos para esta investigación se hizo de manera sensitiva y abierta, con el fin de poder recabar la información más relevante sin menospreciar a ningún participante y con respeto.

El instrumento consto de preguntas cerradas, a una escala de Likert, como ya se mencionó con anterioridad. En la primera sección se solicitó información demográfica: sexo, edad, grado, grupo y nombre de la escuela, con ello tener una información más contundente, además, que como investigador me ayudo a poder centrar de una manera más eficiente la información, sin confundir los datos y tenerlos de una manera más estructurada. A continuación, se muestra la primera parte del cuestionario.

Universidad de Quintana Roo

Maestría en educación

Creencias y uso de tecnologías en el aprendizaje de matemáticas

Estimado estudiante, por este medio, se presentan algunos enunciados sobre tu aprendizaje en el área de matemáticas y el uso que haces de las tecnologías en dicha asignatura. Debido que los datos obtenidos son estrictamente confidenciales y útiles sólo para fines de investigación, no es necesario que escribas tu nombre.

I. Datos sociodemográficos. Lee detenidamente cada pregunta y completa la información que se te solicita.

Sexo: F M

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_

En el segundo apartado del cuestionario se presentaron 15 ítems (5 por cada visión según Ernest, 1989) sobre las creencias en escala de Likert, del 1 al 5, donde 1 era completamente de acuerdo (CA), 2 era muy de acuerdo (MD), 3 De acuerdo (D), 4 En desacuerdo (DA) y 5 Completamente en desacuerdo (CD). Algunos ejemplos de los ítems son los siguientes:

II. Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas.

- Te solicito responder la pregunta lo más sincero posible.

Al escuchar la palabra matemáticas hay ciertas ideas, conceptos, imágenes, emociones o sentimientos que pueden llegar a tu mente, escribe tres palabras de ellos que asocies con las matemáticas.

- Te solicito leer detenidamente cada enunciado que se presenta a continuación y seleccionar la opción que te parezca más oportuna; recuerda que no existen respuestas correctas ni incorrectas.

Saber matemáticas es:	Completamente de acuerdo (CA)	Muy de acuerdo (MD)	De acuerdo (D)	En desacuerdo (DA)	Completamente en desacuerdo (CD)
Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido una definición, un problema o un procedimiento.					
Los problemas matemáticos se pueden resolver rápidamente.					
Poder salir con buenas calificaciones en los exámenes.					
Memorizar definiciones					
Resolver un problema matemático únicamente con					

ayuda de fórmulas u operaciones.					
Es conocer los procesos infalibles para dar resultados precisos					
problema matemático se caracteriza por tener una sola respuesta correcta.					
Las respuestas correctas las conoce el profesor.					
Determinar la importancia de un concepto matemático.					
los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten.					
Es aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.					
Poder decidir la importancia de un concepto matemático					
Poder entender el proceso de las operaciones matemáticas.					
Resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio					
Descubrir cuál es la operación correcta al resolver un problema matemático					

Para vaciar la información de las encuestas aplicadas a los alumnos de secundaria en el programa SPSS, se prosiguió a realizar una guía de las creencias y naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989), de manera que se tengan categorizadas las respuestas de los alumnos con la teoría, la cual se muestra a continuación:

Dominio	Instrumentalista	Platónico	Resolución de problemas
Problema matemático	Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido una definición, un problema o un procedimiento.	Es conocer los procesos infalibles para dar resultados precisos	Es aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Características de los problemas matemáticos	Los problemas matemáticos se pueden resolver rápidamente.	problema matemático se caracteriza por tener una sola respuesta correcta.	Poder decidir la importancia de un concepto matemático
Calificaciones	Poder salir con buenas calificaciones en los exámenes.	Las respuestas correctas las conoce el profesor.	Poder entender el proceso de las operaciones matemáticas.
Saber matemáticas es	Memorizar definiciones	Determinar la importancia de un concepto matemático.	Resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio
Resolución de problemas	Resolver un problema matemático únicamente con ayuda de fórmulas u operaciones.	los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten.	Descubrir cuál es la operación correcta al resolver un problema matemático

La tercera parte del instrumento tuvo como objetivo determinar el uso de la tecnología. Los recursos tecnológicos que utilizan los alumnos, se estructuró de acuerdo con la teoría de modelos del acceso a la información por Van Dijk (2005). A continuación, se presentan algunas imágenes del instrumento aplicado.

- **Uso de banda ancha** (conexión), tuvo 15 ítems, fue por encuesta cerrada. En este apartado se produjeron las preguntas con el fin de recabar los datos estadísticos de los recursos tecnológicos con los que cuentan los alumnos. Además, de saber si cuentan con conexión a internet es buena, regular o mala.

Uso de tecnologías. Lee detenidamente cada pregunta y marca la opción que consideres apropiada para ti.

1. Uso banda ancha

<b>1. ¿Con cuáles de los siguientes recursos tecnológicos cuentas?</b>		Sí	No				
Computadora de escritorio							
Tableta electrónica							
Teléfono celular							
Computadora portátil							
Conexión a internet							
<b>2. Si cuentas con conexión a internet, ¿desde dónde accedes? (más de una opción es posible)</b>							
a) Casa	b) Escuela	c) Ciberparque	d) Cibercafé	e) Casa de familiares	f) Casa de amigos	g) Plan tarifario (datos de celular)	h) Otro _____
<b>3. La conexión a internet que utilizas es...</b>							
a) Muy buena	b) Buena	c) Regular	d) Escasa	e) Mala			
<b>4. Cuando accedes a internet, ¿Por qué medio lo haces?</b>							
a) Teléfono de casa	b) Cablevisión	c) Tarjeta prepagada	d) Conexión inalámbrica	e) Cibercafé	f) Otro ¿Cuál?	_____	

- **Tiempo de uso**, se presentaron 10 ítems, en una escala de Likert, donde 1=nunca, 2 casi nunca (1 día), 3= a veces (2-3 días), casi siempre (4-5 días), siempre (6-7 días). Con el fin de conocer con qué frecuencia los discentes utilizan los diferentes medios tecnológicos.

2. Tiempo

<b>1. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes dispositivos a la semana?</b>						
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)	
Computadora portátil						
Tableta electrónica						
Celular						
Computadora de escritorio						
<b>2. ¿En promedio, cuántas horas estás conectado a la red al día?</b>						
No me conecto	1-3 horas	4-6 horas	7-9 horas	10-15 horas	Más de 15 horas	
<b>3. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas las siguientes herramientas tecnológicas para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?</b>						
	No la utilizo	1-3 horas	4-6 horas	7-9 horas	10-15 horas	Más de 15 horas
Computadora portátil						
Tableta electrónica						



Celular						
Computadora de escritorio						
Otra (especifica)_____						

- **Diversidad en el uso**, se conformó por 16 ítems, en una escala de Likert, donde 1=nunca, 2 casi nunca (1 día), 3= a veces (2-3 días), casi siempre (4-5 días), siempre (6-7 días). En este apartado, se realizó con el fin de poder obtener los datos de con qué frecuencia a la semana se emplea en las diferentes aplicaciones para apoyar o fortalecer su aprendizaje en las matemáticas.

➤ Diversidad de uso

1. ¿Con qué frecuencia a la semana empleas las siguientes herramientas o aplicaciones para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?					
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)
Videos					
Blogs					
Redes sociales					
Música					
Podcast (audios)					
Páginas web					
Plataforma electrónica					
Wiki					
Juegos					
Aplicaciones móviles					
Foros					
Libros digitales					
Geogebra					
Khan Academy					
IMath					
Mazema					

- **Uso creativo/activo**, se presentaron 10 ítems, en una escala de Likert, donde 1=nunca, 2 casi nunca (1 día), 3= a veces (2-3 días), casi siempre (4-5 días), siempre (6-7 días). En dicho apartado se obtuvo información sobre la frecuencia con la que los discentes realizaban acciones en las diferentes herramientas con el fin de compartir sus aportes propios en el área de las matemáticas.

#### 4. Uso creativo/ activo

1. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones semanalmente con el fin de COMPARTIR CONOCIMIENTO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS CREADO/PRODUCIDO POR TI?					
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)
<b>Contribuciones en:</b>					
Blogs					
Foros de discusión					
Wiki (Wikipedia)					
<b>Crear y subir:</b>					
Videos (youtube)					
Tutoriales (youtube)					
Podcast (audios)					
Presentaciones (slideshare)					
Documentos (google docs)					
Diagramas (pinterest)					
Páginas (Facebook)					

¡Gracias por su colaboración!

## 4.5 Confiabilidad

De acuerdo con, Franklin y Ballau (2005, citados en Hernández, Baptista y Colado, 2006) definen como confiabilidad el grado en que diferentes investigadores recolectan datos similares en el campo, efectúan los mismos análisis que generen resultados equivalentes. Por ende, la confiabilidad de un instrumento es el grado en que éste produce resultados coherentes y congruentes.

La confiabilidad que se usará en este proyecto de investigación se evitará que las creencias y opiniones afecten la sistematización del análisis de los datos, no se determinarán conclusiones antes de revisar todos los datos recolectados, con el fin de que no afecte la coherencia en las interpretaciones finales.

Para incrementar la confiabilidad en esta investigación, Franklin y Bellau (2005) recomiendan registrar sistemáticamente todos los datos de campo que se recolecten, utilizando dos tipos de formatos sugeridos: condensadas, que serían los datos que se toman en el momento y los datos ampliadas, los cuales podrían redactarse después del suceso, asimismo no olvidar mencionar detalladamente todo lo que suceda en el contexto en la bitácora de campo, de manera que el trabajo sea lo más transparente y limpio posible, que sea comprensible para cualquier persona que lo lea. Además, esta investigación podría servir de apoyo para futuras investigaciones con el fin de que se tenga un amplio estudio en el uso de las TIC para la comprensión de temas matemáticos en nivel básico, puesto que como se mencionó en líneas anteriores en México no se cuenta con investigaciones de este tipo.

Para esta investigación la validez de los datos obtenidos se realizará cuando ya se hayan captado todos los datos, sobre todo las que están relacionadas directamente con el planteamiento del problema, a manera de incrementar la credibilidad se debe evitar que nuestras creencias afecten los resultados, por el contrario, se deben considerar todos los aspectos e inclusive los que van en contra de nuestras creencias.

De acuerdo con, Franklin y Bellau (2005) para aumentar la credibilidad se debería realizar una corroboración estructural, lo cual implica reunir una serie de datos para establecer relación directa, a manera de evidenciar todas las partes para poder proceder

a analizarlos. Por lo tanto, para otorgar una validez de los datos durante la investigación se recurrirá a realizar una triangulación, esto con el fin de obtener una mayor credibilidad en los resultados.

Los coeficientes pueden oscilar entre 0 y 1, entre más cerca al cero se encuentre se dice que es poco confiable el instrumento, por lo contrario, a si se encuentra cerca del 1, más confiable será. Para calcular la confiabilidad de Cronbach el cual obtuvo un nivel de confiabilidad de .86, por consiguiente, se puede considerar confiable.

#### ***4.5.1 Validez del instrumento***

La validez del instrumento de investigación se refiere al grado en que este realmente mide la variable que pretende medir. El cuestionario fue validado por expertos (Levy y Varela, 2005) quienes juzgaron los ítems en términos de relevancia del contenido, redacción y de claridad, como resultado se tuvo correcciones ortográficas y de redacción. De igual manera se piloteó el instrumento con el fin de encontrar posibles errores e inconsistencias en el instrumento y poder corregirlos para tener un instrumento más pulcro para la investigación. Cabe mencionar que se hicieron correcciones en ítems referentes a la tercera sección, con el fin de obtener una información más pertinente.

#### **Prueba piloto**

Como parte de la validación, se llevó a cabo la aplicación del piloteo del instrumento. Para ello se le aplico el cuestionario a 66 alumnos de la escuela secundaria Armando Escobar Nava turno vespertino (un grupo por grado). Se seleccionaron por conveniencia debido a la disponibilidad de tiempo del grupo, posterior a las respuestas que se obtuvieron de los alumnos, se procedió a capturar los datos en el programa estadístico SPSS versión 16.0. De lo cual se obtuvo una confiabilidad de 0.86 en el alfa de Cronbach. La aplicación de la prueba piloto contribuyo a la modificación de algunos

ítems y a su reformulación. Además, ayudo a mejorar la redacción y el vocabulario empleado.

#### **4.5.2 Procesamiento y análisis de los datos.**

Uno de los procesos más importantes en las investigaciones es el análisis de datos, puesto que, procede a racionalizar los datos recolectados, esto con el propósito de explicar los resultados obtenidos. Como paso principal se procedió a recolectar los datos mediante el uso del cuestionario que se realizó.

El análisis detallado de los datos se realizó con el apoyo de programas computacionales, en este caso de Excel para el fácil desarrollo de las tablas en el cual se pondrá los rangos y el diseño de las gráficas. Para el análisis de los datos se utilizará el software Statistical Package for Social Sciences o SPSS.

Hasta esta parte de la investigación se ha mencionado el tipo y diseño de esta investigación, se han descrito la población estudiada y los lugares en los que se llevó a cabo, así como la construcción del instrumento para la recolección de la información; a continuación, en el siguiente apartado se presentan los resultados de los cuestionarios.

##### **Análisis de los datos**

El programa que se usó para el análisis estadístico de datos fue el Statistical Package for Social Sciences o SPSS por sus siglas en inglés. Dicho programa nos sirvió para cuantificar los numerosos datos, así como realizar los informes descriptivos de los ítems de la matriz.

El Alfa de Cronbach y el coeficiente de correlación de Spearman serán utilizados de acuerdo con lo recomendado por Hernández (2006) para instrumentos cuantitativos de tipo escala de Likert. El análisis de correlación de los resultados se realizará por medio del coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman (Hernández, 2006). Para la presentación de los resultados, se hará uso de tablas.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), la confiabilidad del instrumento en estudios cuantitativos se refiere a la posibilidad de obtener los mismos resultados al aplicar repetidas veces el instrumento a los mismos sujetos.

En lo que respecta a la validez, Hernández Fernández y Baptista (2006) la definen como el grado en que un instrumento mide realmente las variables esperadas.

Con base en los primeros datos observados, se analizó de manera continua si la información que se anotó podría ayudar a desarrollar a la mejora del desarrollo de las competencias matemáticas para el cumplimiento de los objetivos y en caso contrario poder ajustarlo a consideraciones propias, basándose en los principios de la teoría que sustentó esta investigación y generar categorías, relaciones y significados.

Posteriormente, como segundo paso se realizará la transcripción precisa y cuidadosa de los datos, para nuestro primer instrumento se utilizará Microsoft Word que nos servirá de procesador de texto, para las encuestas se utilizará Microsoft Excel como base de datos, donde se organizarán los datos en las hojas de cálculo, de tal manera que se puedan agregar las gráficas correspondientes a las respuestas de las encuestas y poder observar la herramienta tecnológica que más predomina en nuestra muestra, con el fin de poder saber que herramienta tecnológica conocen los alumnos y con cuál se podría trabajar.

Una vez transcritos los materiales con el software mencionado, se hizo una recapitulación general, esto con el fin de poder recordar casos y vivencias durante la intervención, como sugiere Coleman y Unrau (2005 citado en Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 419).

Finalmente, como tercer paso se procedió a organizar los datos, con el fin de obtener un panorama amplio de los materiales, mediante algún criterio o varios criterios que se crean convenientes.

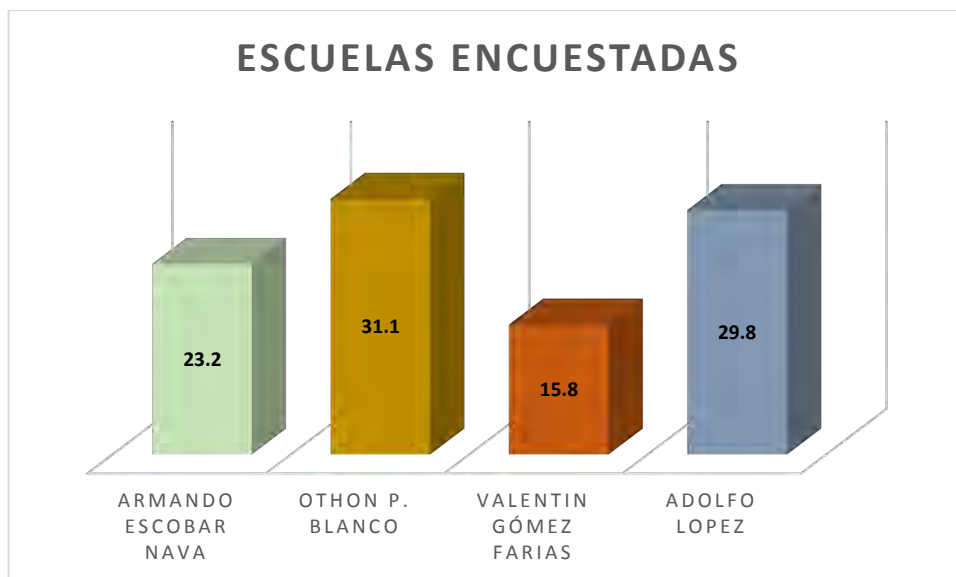
## CAPÍTULO 5. RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados encontrados en función de las variables analizadas: creencias de los estudiantes y el uso de la tecnología. Así mismo, se agruparon en subvariables para un estudio más detallado. Las subvariables como división del constructo creencias de los estudiantes son: instrumentalista, platónico y resolución de problemas, mientras que, las subvariables del constructo del uso de la tecnología son: uso de banda ancha, tiempo de uso, diversidad de uso, uso creativo o activo.

De los alumnos que participaron en esta investigación, el 45.5 % eran del sexo femenino y el 55.5% eran del sexo masculino. En relación con los grados que se entrevistó el 26 % eran de primer grado, el 38.3% eran de segundo grado y el 35.8% eran de tercer grado.

Las escuelas a las que se le aplicó el cuestionario fueron la Armando Escobar Nava con 23.2 % de alumnos encuestados, en la secundaria Othón P. Blanco se encuestó a un total de 31.1%, a la secundaria Valentín Gómez Farías con un 15.8% y por último la escuela Adolfo López Mateos con un 29.8% de su participación. (véase figura 4)

Figura 4. Escuelas encuestadas



Fuente: Elaboración propia

## 5.1 Creencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas

Acerca de las creencias de los estudiantes, se buscó conocer el grado de presencia de la perspectiva de instrumentalista, platónico y resolución de problemas de los alumnos hacia su aprendizaje en las matemáticas, descritas por Ernest (1989) en los discentes de nivel secundaria en el municipio de Othón P. Blanco.

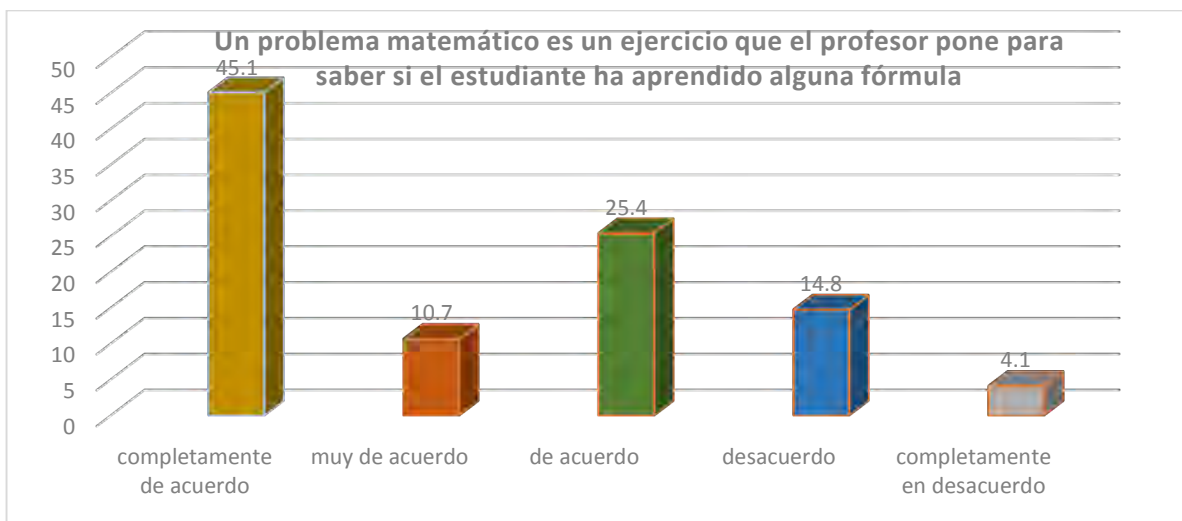
### 5.1.1 Creencia de los alumnos instrumentalistas



De acuerdo con Ernest (1989) los alumnos de visión instrumentalista ven las matemáticas como una acumulación de hechos, reglas y habilidades que pueden ser usados en la ejecución de algún fin externo.

A continuación, se reflejarán los resultados que tuvieron por cada ítem los alumnos encuestados. En el cual “Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido alguna fórmula”, se obtuvo un porcentaje de 45.1% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 10.7% estuvo muy de acuerdo, 25.4% estuvo de acuerdo, el 14.8% estuvo en desacuerdo y el 4.1 % completamente en desacuerdo. (véase figura 5)

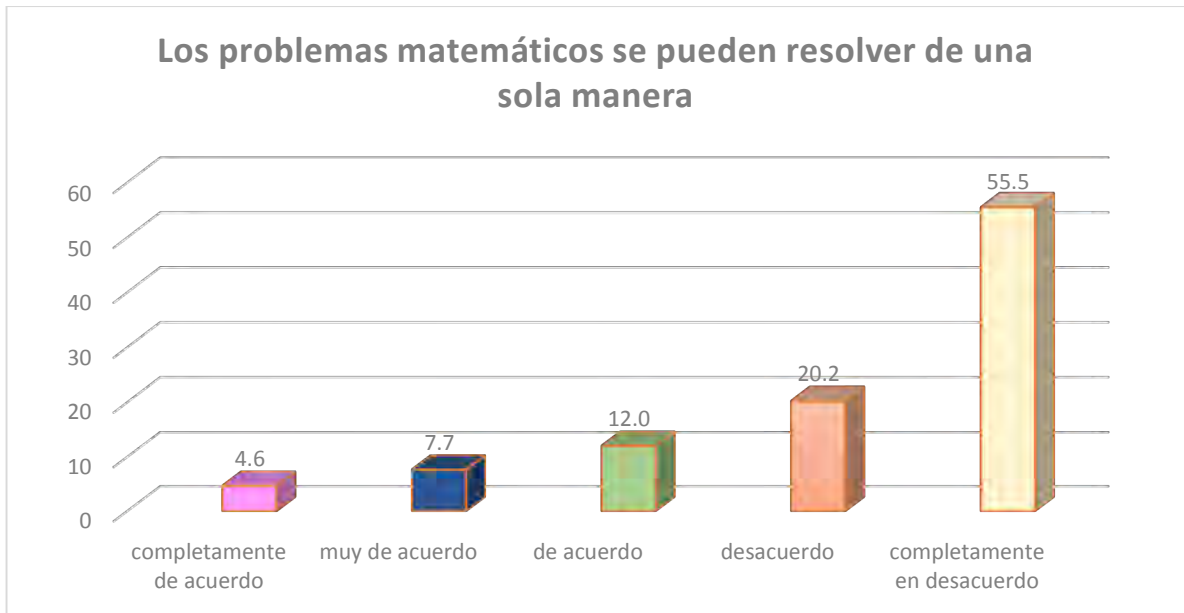
Figura 5. Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido alguna fórmula



Fuente: Elaboración propia

En el ítem, “Un problema matemático se puede resolver de una sola manera” se encuentra que el 4.6 % de los alumnos están completamente de acuerdo, el 7.7% está muy de acuerdo, 12.0% de los alumnos están de acuerdo, el 20.2% en desacuerdo y el 55.5% están en completo desacuerdo. (véase figura 6)

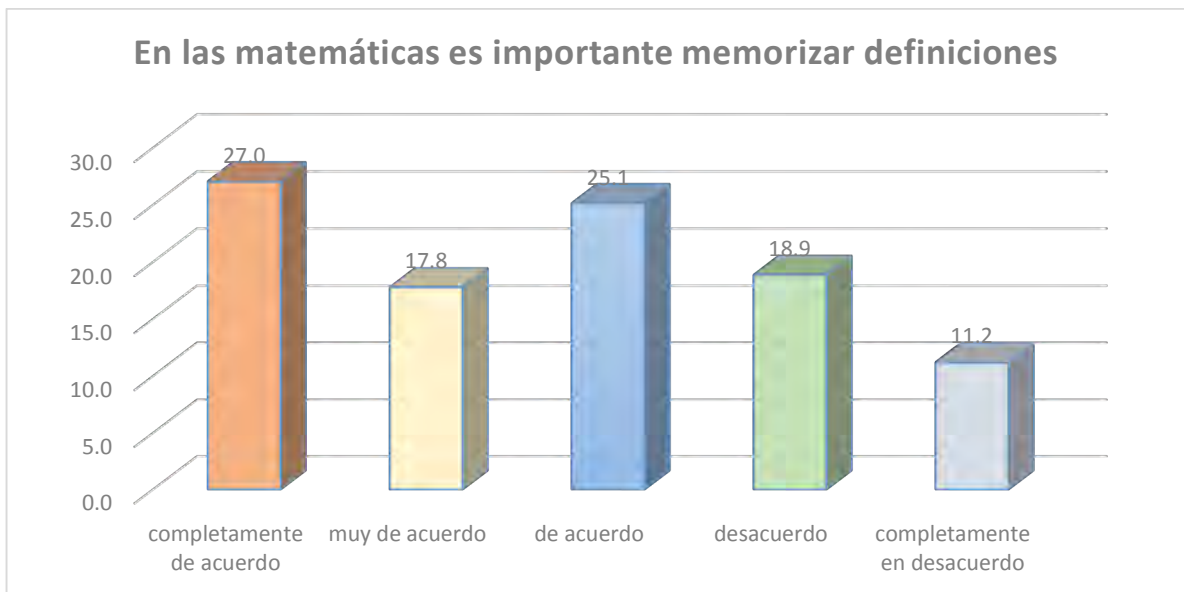
Figura 6. Los problemas matemáticos se pueden resolver de una sola manera



Fuente: Elaboración propia

En el ítem, “Las matemáticas es importante memorizar”, se encuentra que el 27.0 % de los alumnos están completamente de acuerdo, el 17.8% está muy de acuerdo, 25.1% de los alumnos están de acuerdo, el 18.9% en desacuerdo y el 11.2% están en completo desacuerdo. (véase figura 7)

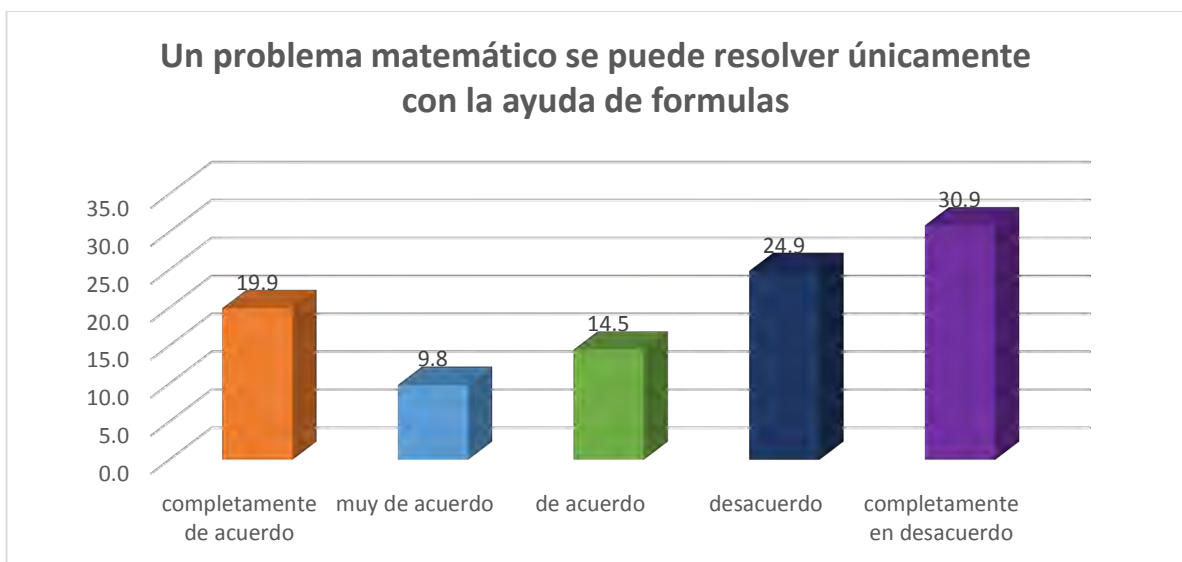
Figura 7. En las matemáticas es importante memorizar definiciones



Fuente: Elaboración propia

En el ítem, “Un problema matemático se puede resolver únicamente con la ayuda de fórmulas”, se encuentra que el 19.9% de los alumnos están completamente de acuerdo, el 9.8% está muy de acuerdo, 14.5% de los alumnos están de acuerdo, el 24.9% en desacuerdo y el 30.9% están en completo desacuerdo. (véase figura 8)

Figura 8. Un problema matemático se puede resolver únicamente con la ayuda de formulas



Fuente: Elaboración propia

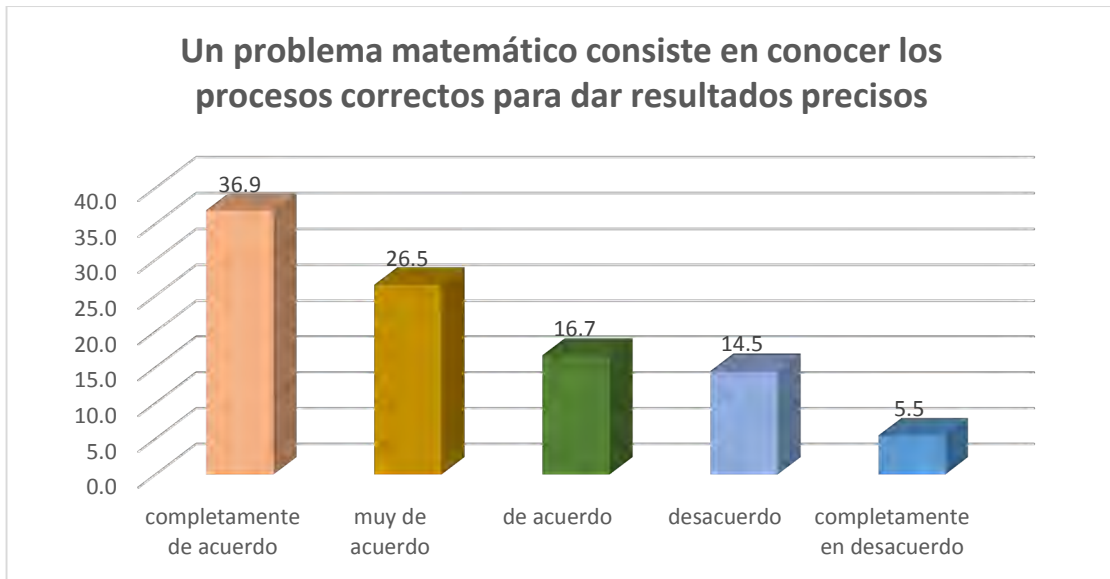
### 5.1.2 Creencia de los alumnos platónicos

De acuerdo con Ernest (1989) los alumnos de visión platónico ven a las matemáticas como un cuerpo de conocimientos estático y unificado; son descubiertas, no creadas.

A continuación, se reflejarán los resultados que tuvieron por cada ítem los alumnos encuestados. En el cual un problema matemático consiste en conocer los procesos correctos para dar resultados precisos, se obtuvo un porcentaje de 36.9% de los alumnos

estuvo completamente de acuerdo, 26.5% estuvo muy de acuerdo, 16.7% estuvo de acuerdo, el 14.5% estuvo en desacuerdo y el 5.5% completamente en desacuerdo. (véase figura 9)

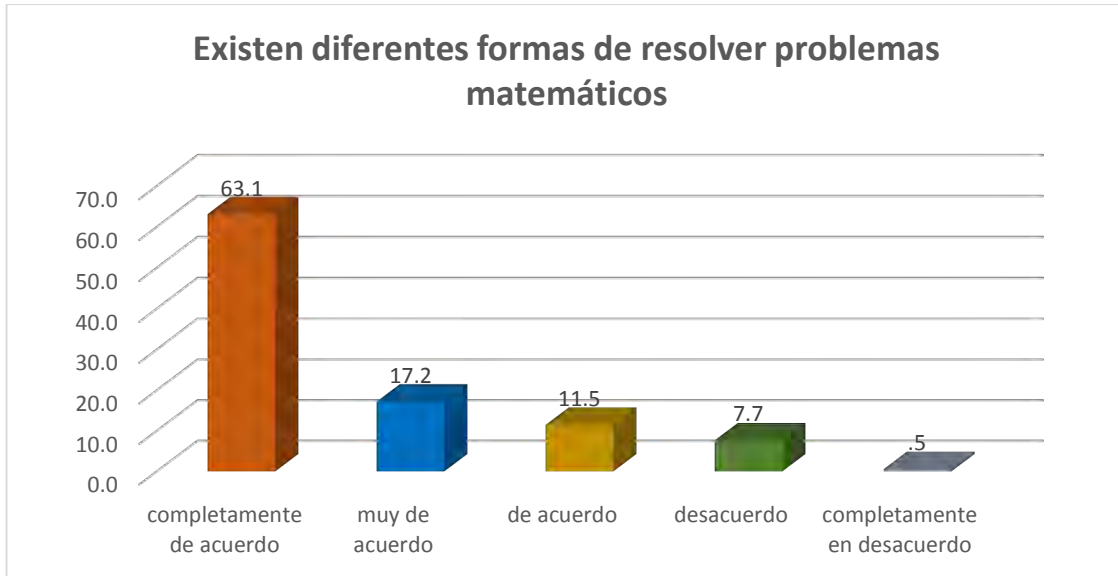
Figura 9. Un problema matemático consiste en conocer los procesos correctos para dar resultados precisos



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente ítem los alumnos encuestados reflejan que existen diferentes formas de resolver problemas matemáticos, en el que específicamente el 63.1% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 17.2% estuvo muy de acuerdo, 11.5% estuvo de acuerdo, el 7.7% estuvo en desacuerdo y el 0.5% completamente en desacuerdo. (véase figura 10)

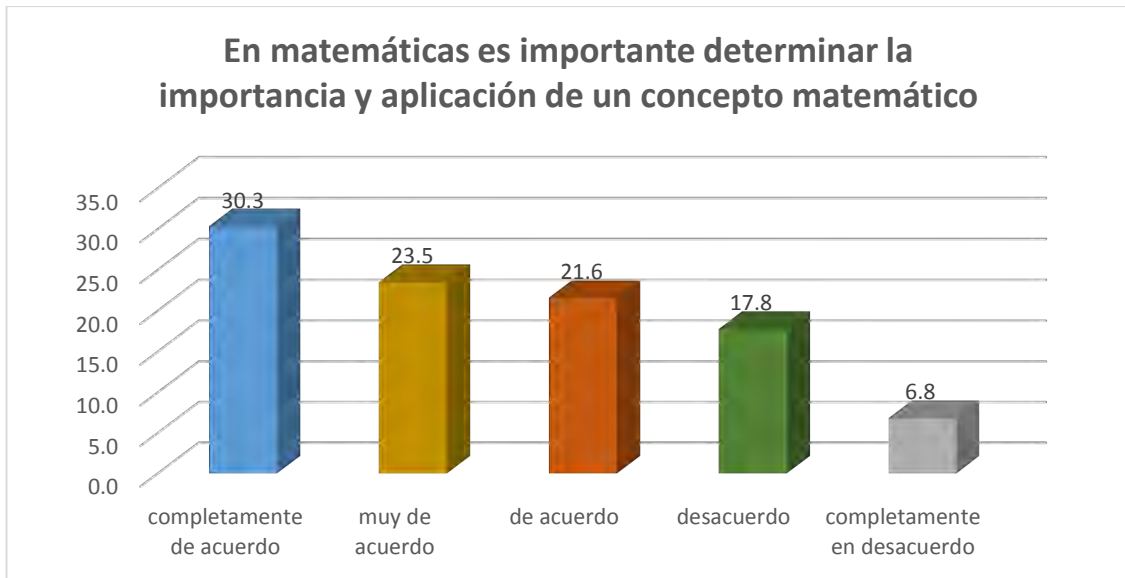
Figura 10. Existen diferentes formas de resolver problemas matemáticos



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente ítem los alumnos encuestados reflejan que en matemáticas es importante determinar la importancia y aplicación de un concepto matemático, en el que específicamente el 30.3% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 23.5% estuvo muy de acuerdo, 21.6% estuvo de acuerdo, el 17.8% estuvo en desacuerdo y el 6.8% completamente en desacuerdo. (véase figura 11)

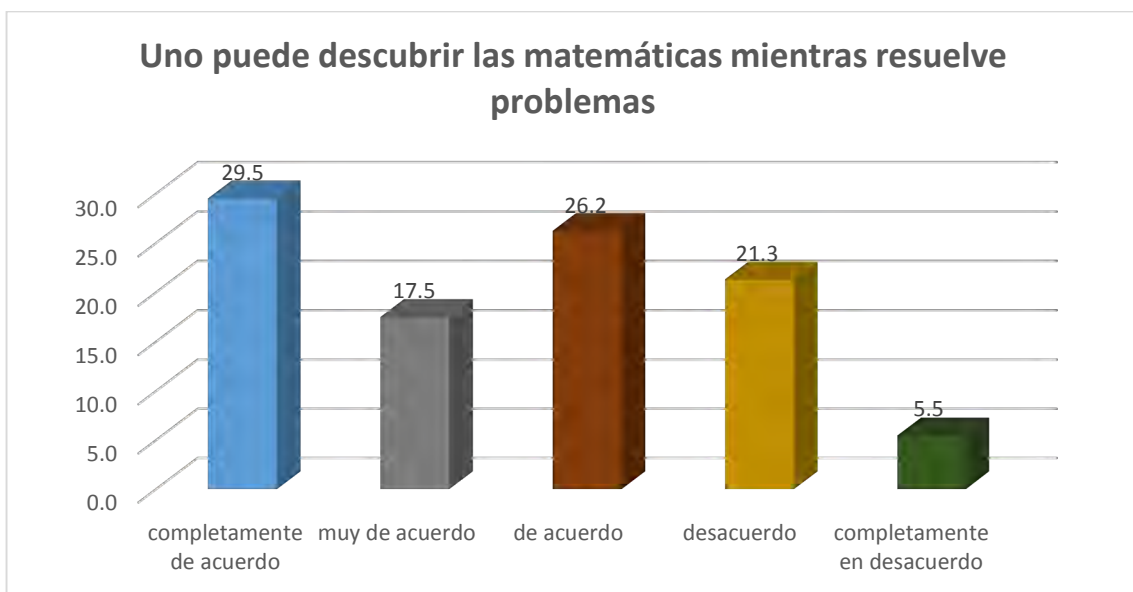
Figura 11. En matemáticas es importante determinar la importancia y aplicación de un concepto matemático



Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que uno mismo puede descubrir las matemáticas mientras resuelve los problemas, de los cuales 29.5% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 17.5% estuvo muy de acuerdo, 26.2% estuvo de acuerdo, el 21.3% estuvo en desacuerdo y el 5.5% completamente en desacuerdo. (véase figura 12)

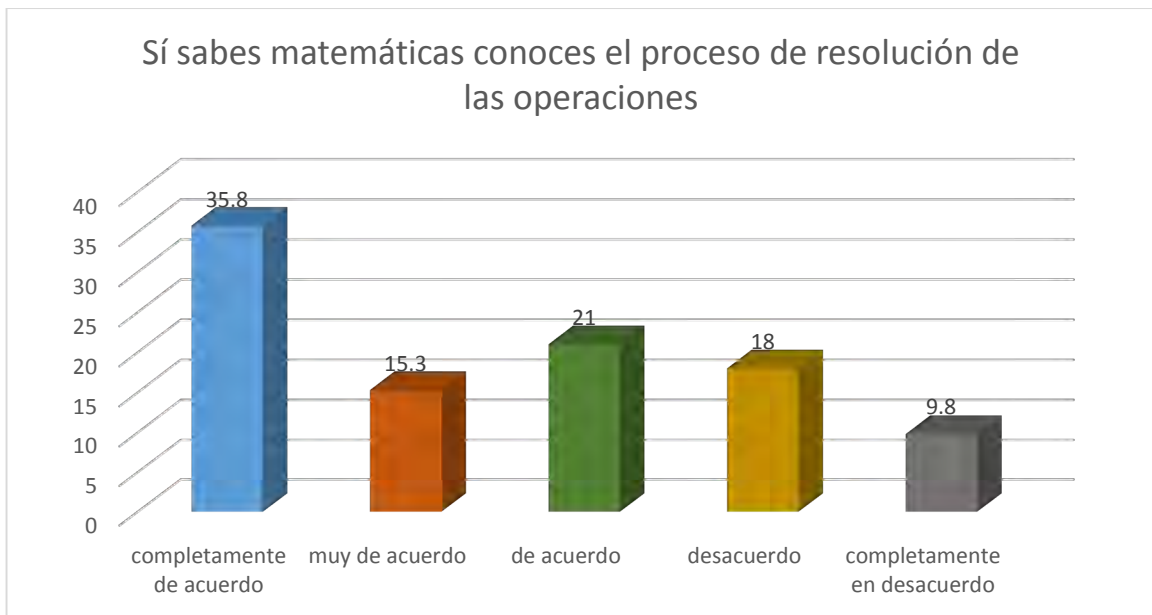
Figura 12. Uno puede descubrir las matemáticas mientras resuelve problemas



Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que si sabes de matemáticas conoces el proceso de resolución de las operaciones, de los cuales 35.8% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 15.3% estuvo muy de acuerdo, 21% estuvo de acuerdo, el 18% estuvo en desacuerdo y el 1.8% completamente en desacuerdo. (véase figura 13)

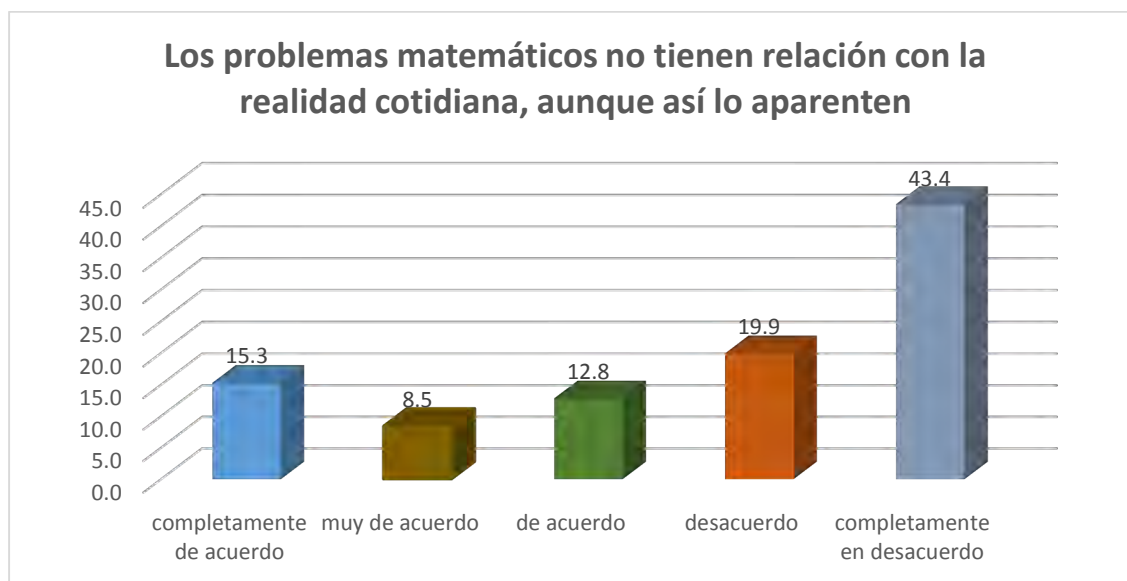
Figura 13. Sí sabes matemáticas conoces el proceso de resolución de las operaciones



Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten, de los cuales 15.3% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 8.5% estuvo muy de acuerdo, 12.8% estuvo de acuerdo, el 19.9% estuvo en desacuerdo y el 43.4% completamente en desacuerdo. (véase figura 14)

Figura 14. Los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten



Fuente: Elaboración propia

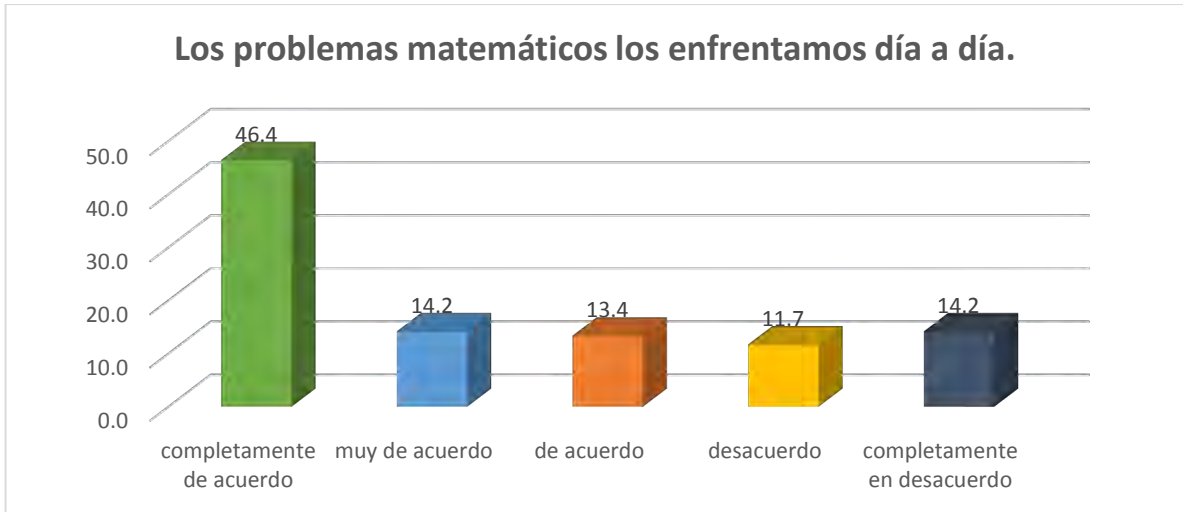
### 5.1.3 Creencias del alumno resolución de problemas

De acuerdo con Ernest (1989) los alumnos de visión resolución de problemas ven a las matemáticas son un campo de la creación e invención humana en continua expansión, son un producto cultural no acabado y sus resultados están abiertos a la revisión.

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que los problemas matemáticos los enfrentamos día con día, de los cuales 46.4 % de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 14.2% estuvo muy de acuerdo, 13.4% estuvo de acuerdo, el 11.7% estuvo en desacuerdo y el 14.2% completamente en desacuerdo. (véase figura 15)

Figura 15. Los problemas matemáticos los enfrentamos día a día

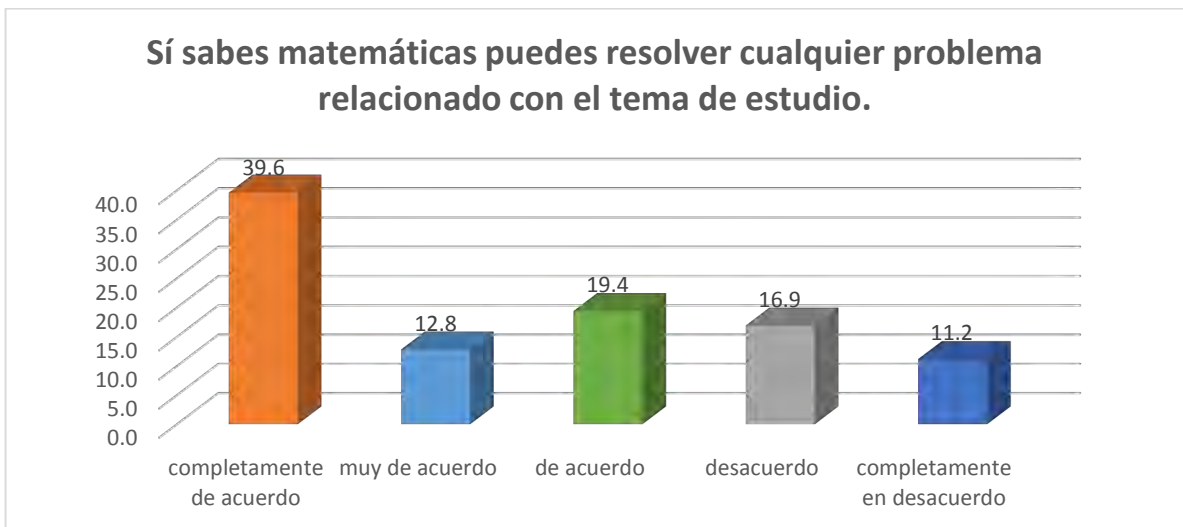




Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que si sabes matemáticas puedes resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio, de los cuales 39.6 % de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 12.8% estuvo muy de acuerdo, 19.4% estuvo de acuerdo, el 16.9% estuvo en desacuerdo y el 11.2% completamente en desacuerdo. (véase figura 16)

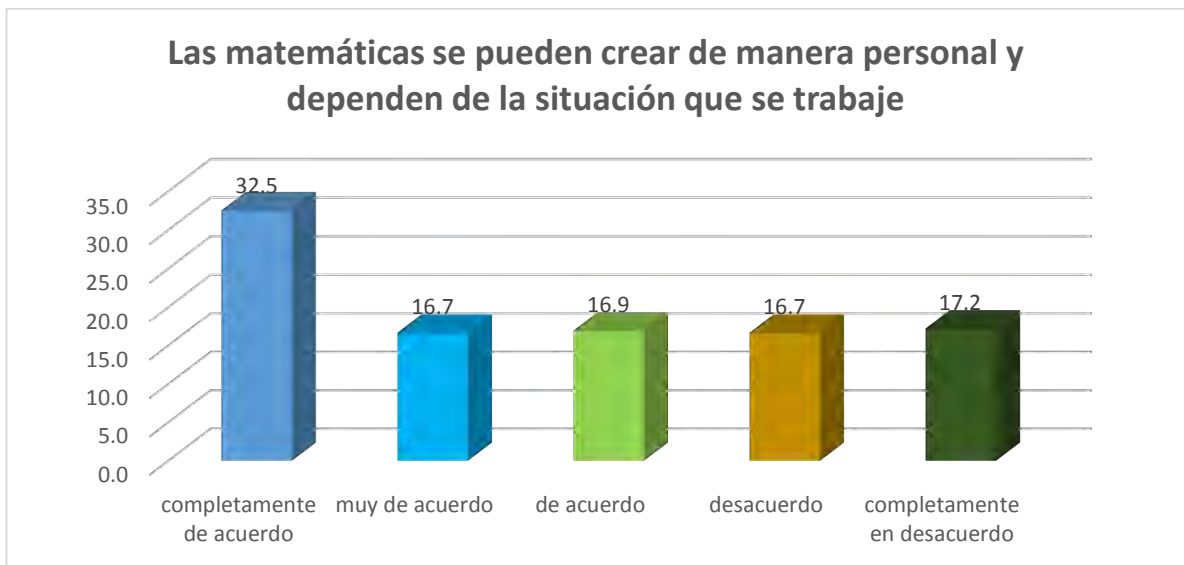
Figura 16. Sí sabes matemáticas puedes resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio



Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que las matemáticas se pueden crear de manera personal y dependen de la situación que se trabaje, de los cuales 32.5 % de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 16.7% estuvo muy de acuerdo, 16.9% estuvo de acuerdo, el 16.7% estuvo en desacuerdo y el 17.2% completamente en desacuerdo. (véase figura 17)

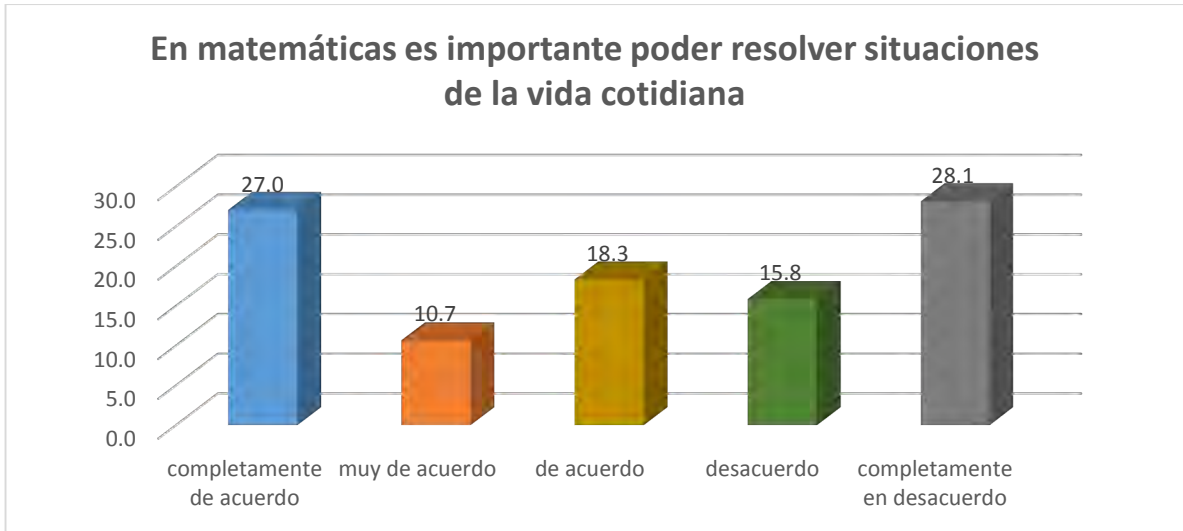
Figura 17. Las matemáticas se pueden crear de manera personal y dependen de la situación que se trabaje



Fuente: Elaboración propia

El siguiente ítem, los alumnos encuestados reflejan que las matemáticas es importante poder resolver situaciones de la vida cotidiana, de los cuales 27.0 % de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 10.7% estuvo muy de acuerdo, 18.3% estuvo de acuerdo, el 15.8% estuvo en desacuerdo y el 28.1% completamente en desacuerdo. (véase figura 18)

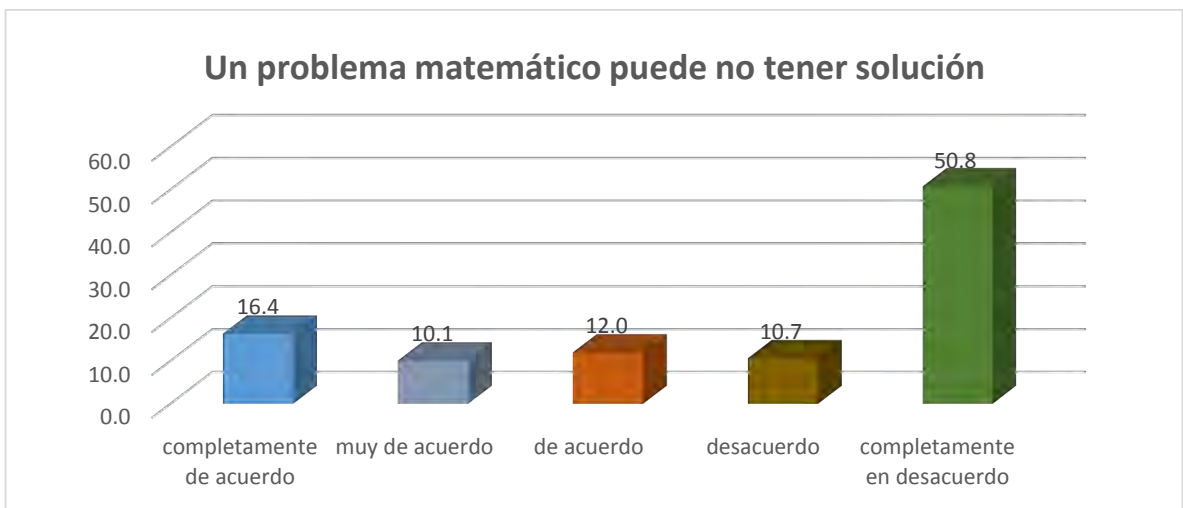
Figura 18. En matemáticas es importante poder resolver situaciones de la vida cotidiana



Fuente: Elaboración propia

Los alumnos encuestados reflejan que un problema matemático puede no tener solución, de los cuales 16.4 % de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 10.1% estuvo muy de acuerdo, 12.0% estuvo de acuerdo, el 10.7% estuvo en desacuerdo y el 50.8% completamente en desacuerdo. (véase figura 19)

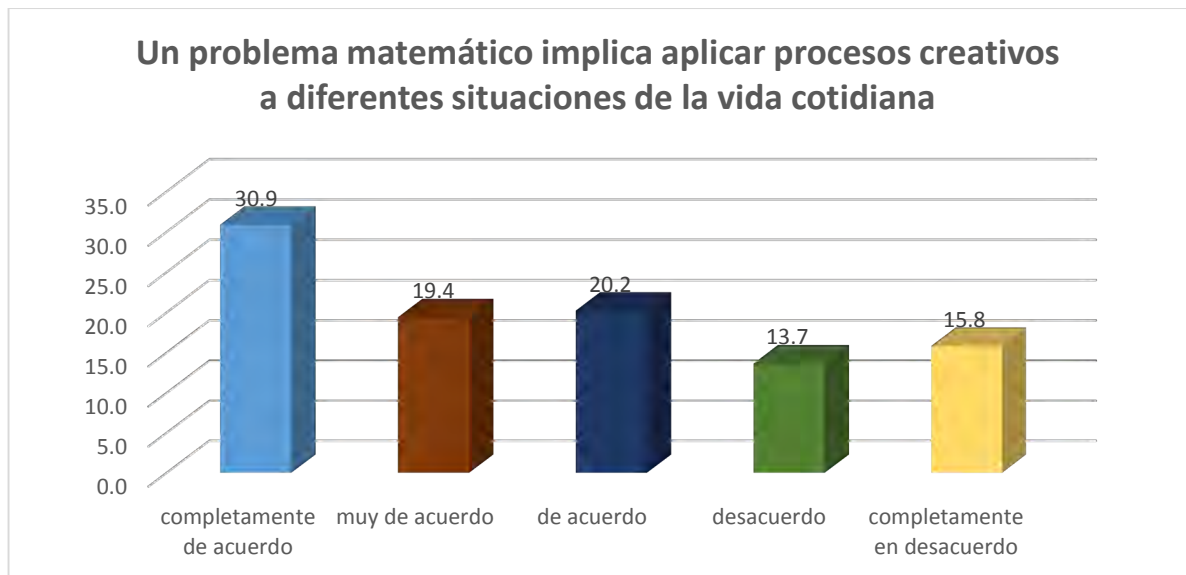
Figura 19. Un problema matemático puede no tener solución



Fuente: Elaboración propia

Los alumnos encuestados reflejan que un problema matemático implica aplicar recursos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana, de los cuales 30.9% de los alumnos estuvo completamente de acuerdo, 19.4% estuvo muy de acuerdo, 20.2% estuvo de acuerdo, el 13.7% estuvo en desacuerdo y el 15.8% completamente en desacuerdo. (véase figura 20)

Figura 20. Un problema matemático implica aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana

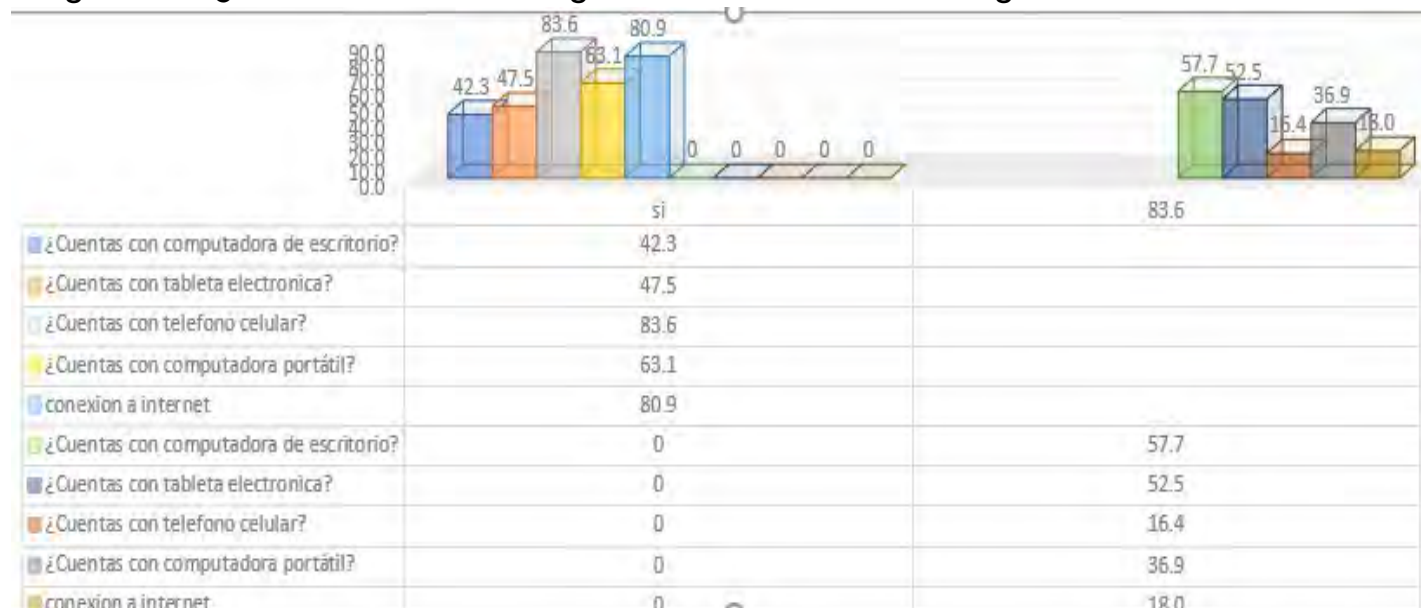


Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Acceso por uso

De acuerdo con Van Dijk (2005), el uso tiene sus propios determinantes como un factor dependiente, el uso puede ser medido de las siguientes cuatro formas: tiempo de uso, aplicaciones de uso y diversidad de uso, uso de banda ancha o banda conmutada y el uso más o menos creativo o activo. En esta sección se mostrarán las gráficas que corresponden al apartado de acceso por uso. En la figura 21 se pueden apreciar los recursos tecnológicos con los que cuentan los alumnos.

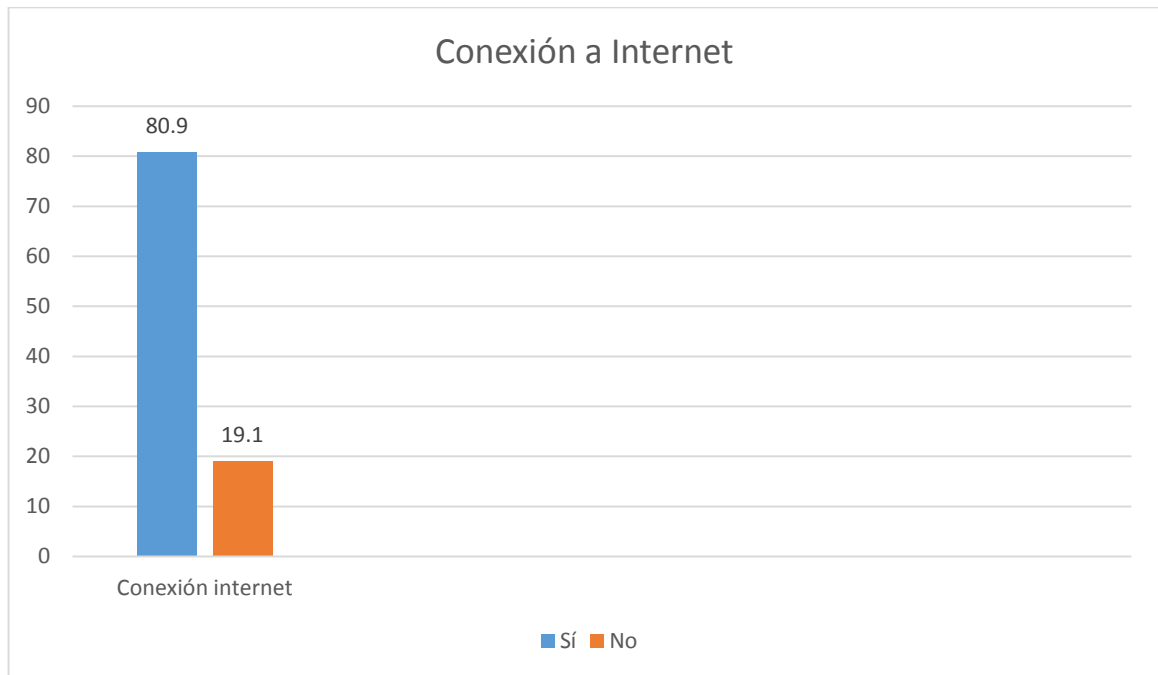
Figura 21. ¿Con cuáles de los siguientes recursos tecnológicos cuentan?



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica se puede observar el acceso a internet que tienen los discentes encuestados de las secundarias en las que se trabajó. En el cual el 80.9% de la población tiene acceso a internet, en contraste el 19.1% que no cuenta con conexión a internet. (véase figura 22)

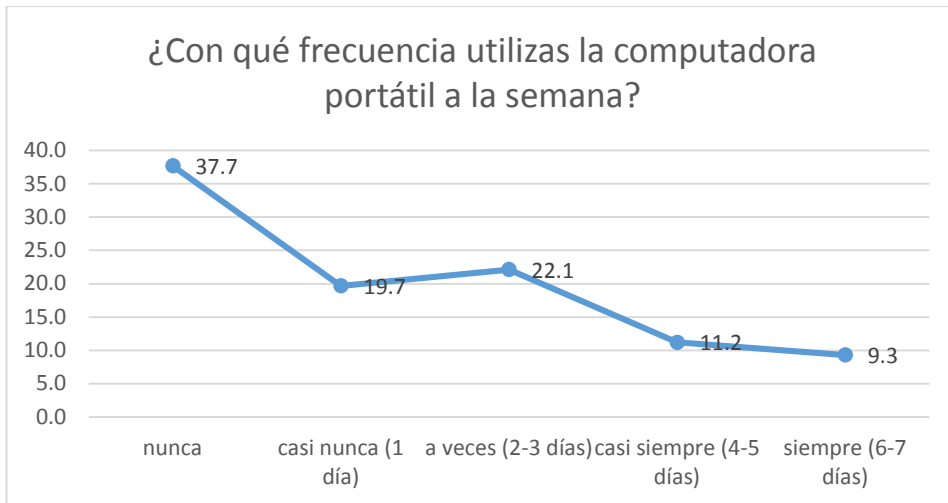
Figura 22. Conexión a internet



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la frecuencia con la que los discentes utilizan la computadora portátil a la semana. El 37.7% de los alumnos concuerdan que no la utilizan, el 19.7% mencionan que casi nunca, es decir un día, el 22.1% a veces, 2 a 3 días, el 11.2% casi siempre en un intervalo de 4 a 5 días y un 9.3% siempre de 6 a 7 días. (véase figura 23)

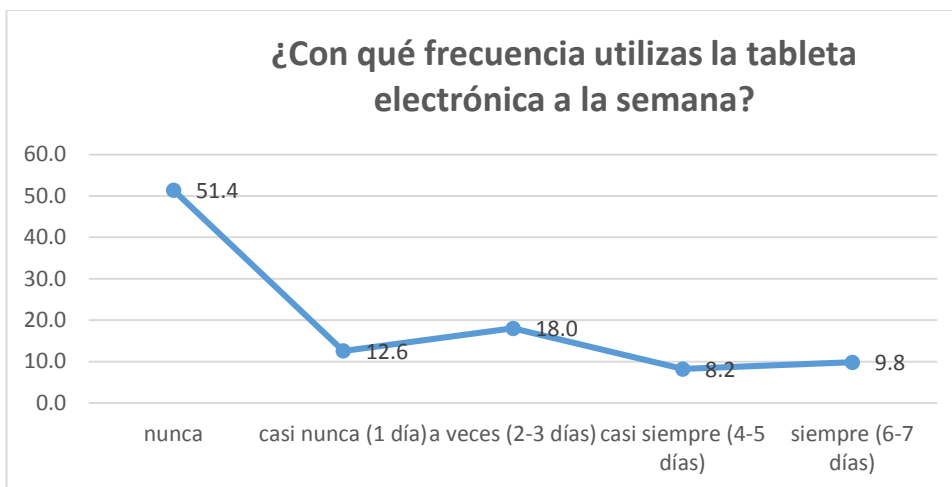
Figura 23. ¿Con qué frecuencia utilizas la computadora portátil a la semana?



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia la frecuencia con la que los discentes utilizan la computadora portátil a la semana. El 51.4% de los alumnos concuerdan que nunca la utilizan, el 12.6% mencionan que casi nunca, es decir un día, el 18.0% a veces, 2 a 3 días, el 8.2% casi siempre en un intervalo de 4 a 5 días y un 9.8% siempre de 6 a 7 días. (véase figura 24)

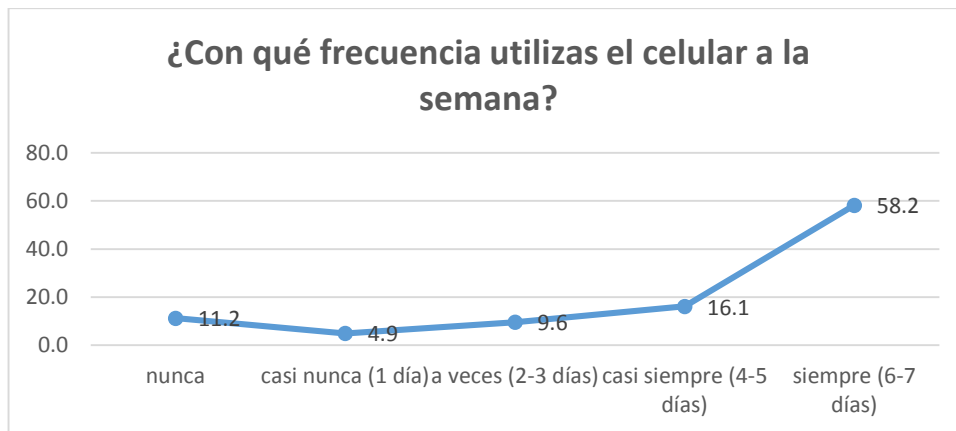
Figura 24. ¿Con qué frecuencia utilizas la tableta electrónica a la semana?



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia la frecuencia con la que los discentes utilizan el celular a la semana. El 11.2% de los alumnos concuerdan que nunca la utilizan, el 4.9% mencionan que casi nunca, es decir un día, el 9.6% a veces, 2 a 3 días, el 16.1% casi siempre en un intervalo de 4 a 5 días y un 58.2% siempre de 6 a 7 días. (véase figura 25)

Figura 25. ¿Con qué frecuencia utilizas el celular a la semana?

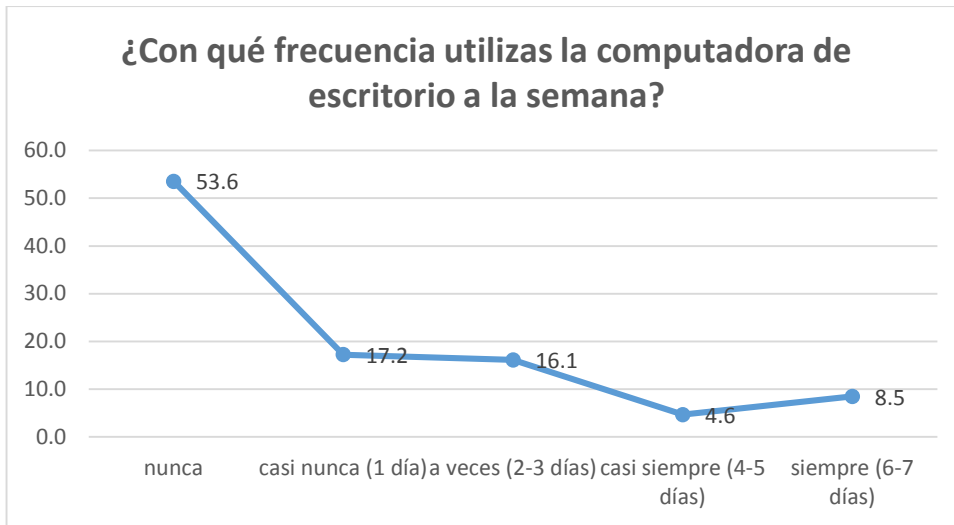


Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia la frecuencia con la que los discentes utilizan la computadora de escritorio a la semana. El 53.6% de los alumnos concuerdan que nunca la utilizan, el 17.2% mencionan que casi nunca, es decir un día, el 16.1% a veces, 2 a 3 días, el 4.6% casi siempre en un intervalo de 4 a 5 días y un 8.5% siempre de 6 a 7 días. (véase figura 26)

Figura 26. ¿Con qué frecuencia utilizas la computadora de escritorio a la semana?

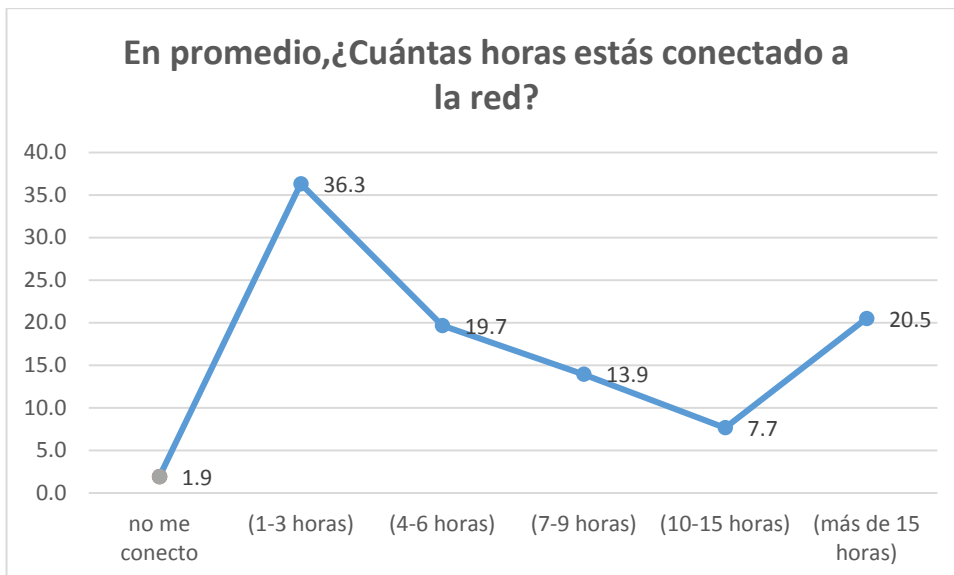




Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia en promedio, ¿Cuántas horas estas conectado a la red?, el 1.9% de los alumnos concuerdan que no se conectan, el 36.3% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 19.7% de 4 a 6 horas, el 13.9% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 7.7% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 20.5%. (véase figura 27)

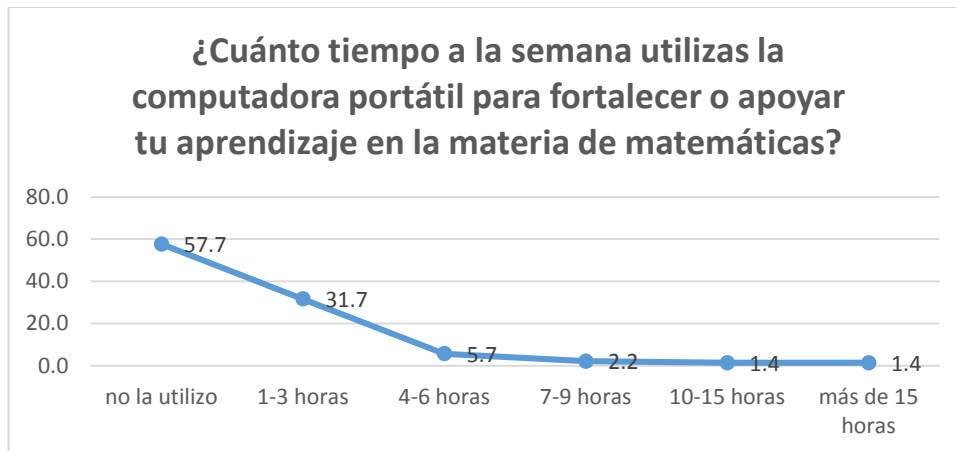
Figura 27. En promedio, ¿Cuántas horas estás conectado a la red?



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia el tiempo que pasan a la semana en uso de la computadora para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 57.7% de los alumnos concuerdan que no la utilizan para ello, el 31.7% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 5.7% de 4 a 6 horas, el 2.2% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 1.4% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 1.4%. (véase figura 28)

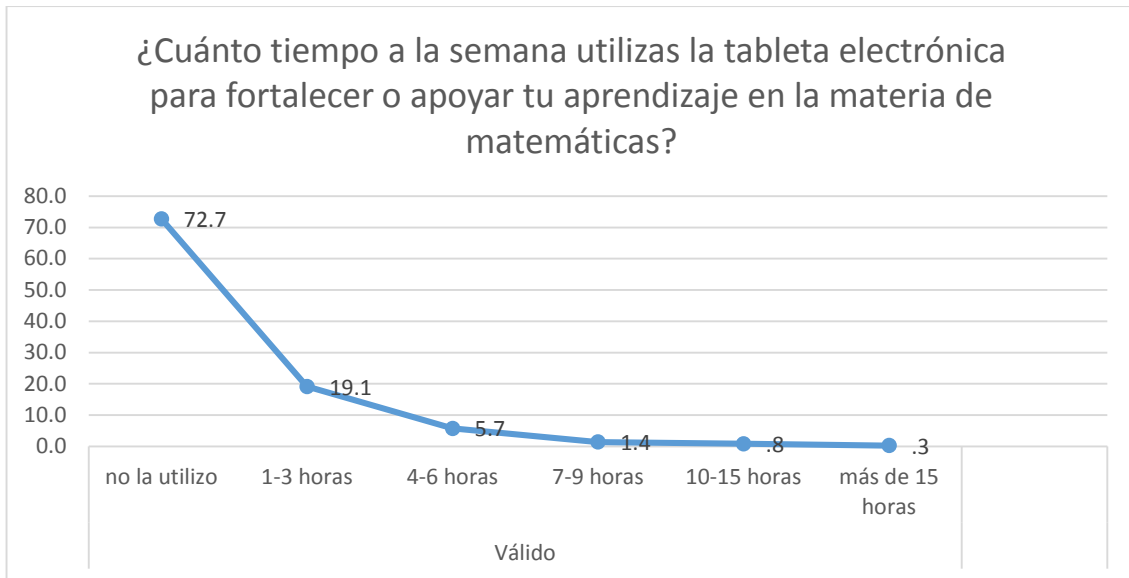
Figura 28. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la computadora portátil para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia el tiempo a la semana que utilizan la tableta electrónica los discentes para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 72.7% de los alumnos concuerdan que no la utilizan para ello, el 19.1% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 5.7% de 4 a 6 horas, el 1.4% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 0.8% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 0.3%. (véase figura 29)

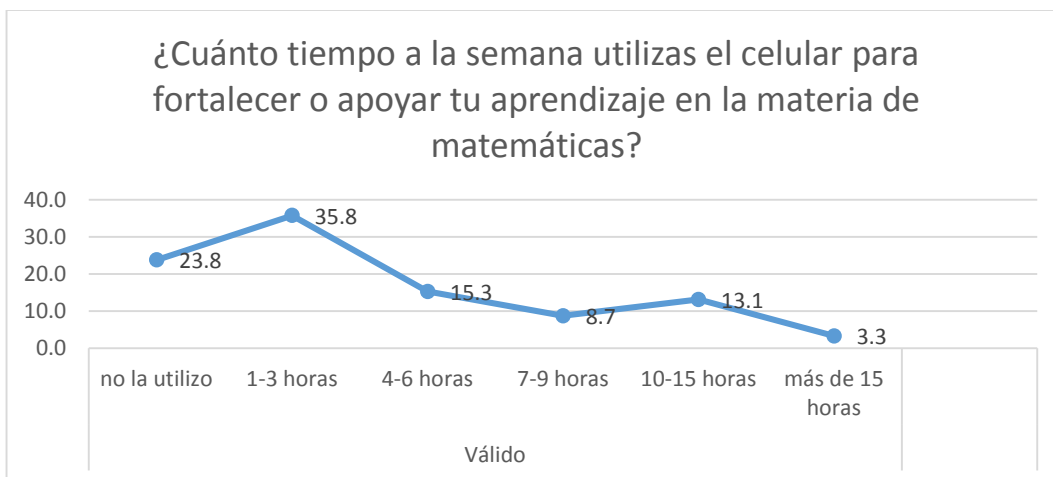
Figura 29. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la tableta electrónica para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente gráfica se evidencia el tiempo a la semana que utilizan el celular los discentes para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 23.8% de los alumnos concuerdan que no la utilizan para ello, el 35.8% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 15.3% de 4 a 6 horas, el 8.7% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 13.1% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 3.3%. (véase figura 30)

Figura 30. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas el celular para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?

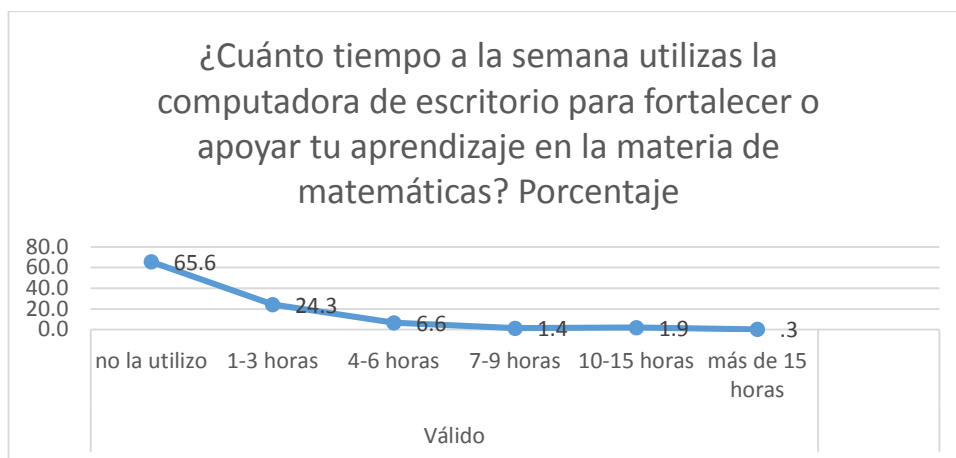


Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se evidencia el tiempo a la semana que utilizan computadora de escritorio los discentes para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 65.6% de los alumnos concuerdan que no la utilizan para ello, el 24.3% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 6.6% de 4 a 6 horas, el 1.4% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 1.9% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 0.3%.

(véase figura 31)

Figura 31. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas la computadora de escritorio para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?

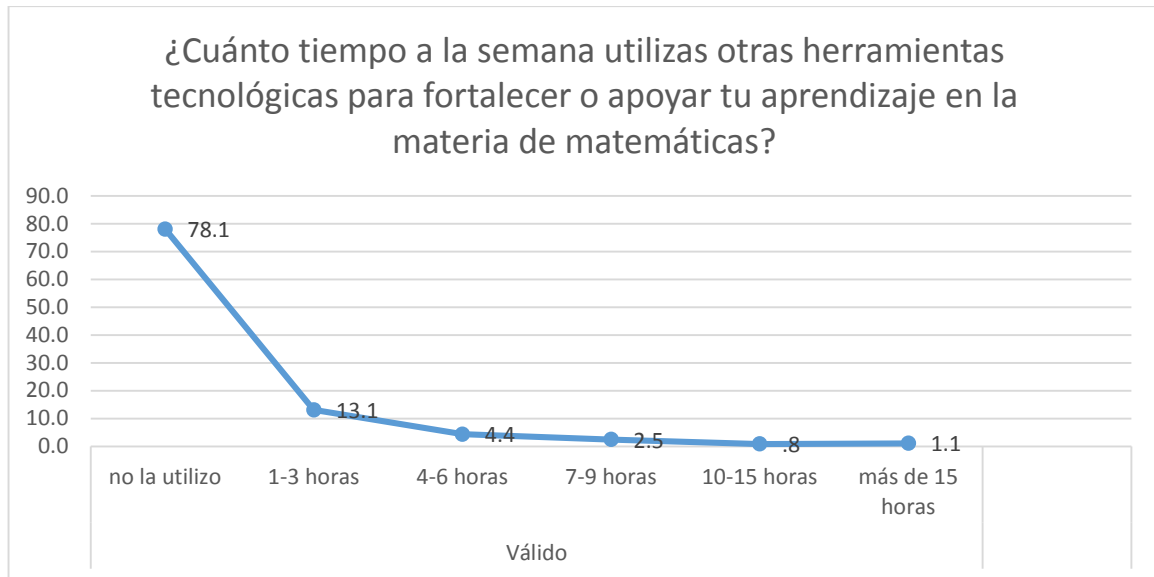


Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se evidencia el tiempo a la semana que utilizan otras herramientas tecnológicas los discentes para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 78.1% de los alumnos concuerdan que no la utilizan para ello, el 13.1% mencionan que se conectan de 1 a 3 horas en promedio, el 4.4% de 4 a 6 horas, el 2.5% en un intervalo de 7 a 9 horas, un 0.8% de 10 a 15 horas y un último grupo más de 1.1%.

(véase figura 32)

Figura 32. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas otras herramientas tecnológicas para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?



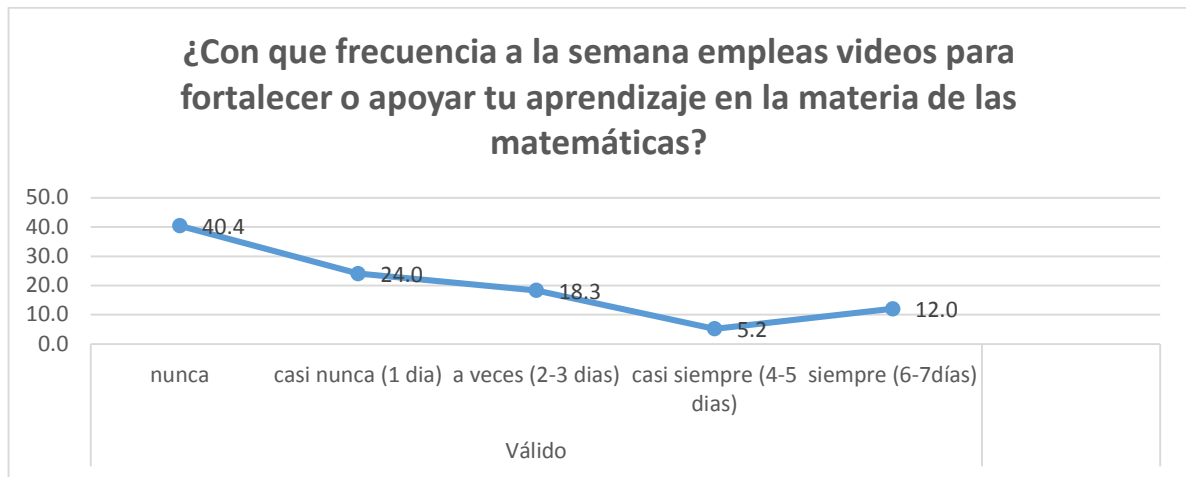
Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 Diversidad de uso

A continuación, se muestran las gráficas relacionadas con la diversidad de uso de contenido o programas que los alumnos utilizan para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas. Lo anterior, de acuerdo con Van Dijk (2005) en su modelo de acceso a la tecnología.

En la siguiente grafica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo de videos para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 40.4% los alumnos concordaron que nunca utilizan los videos para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 24.0% casi nunca lo aplican (1dia), el 18.3% a veces (2-3 días), el 5.2% casi siempre (4-5 días) y el 12.0% siempre (6-7 días). Véase figura 33.

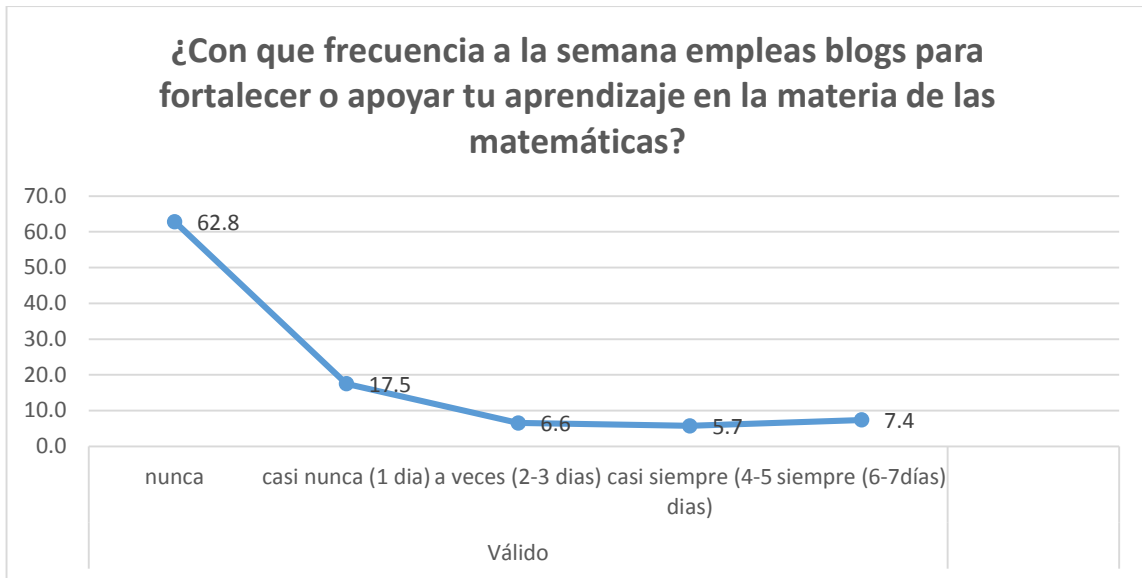
Figura 33. ¿Con que frecuencia a la semana empleas videos para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente grafica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo de blogs para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 62.8% los alumnos concordaron que nunca utilizan los blogs para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 17.5% casi nunca lo aplican (1 dia), el 6.6 % a veces (2-3 días), el 5.7% casi siempre (4-5 días) y el 7.4% siempre (6-7 días). Véase figura 34.

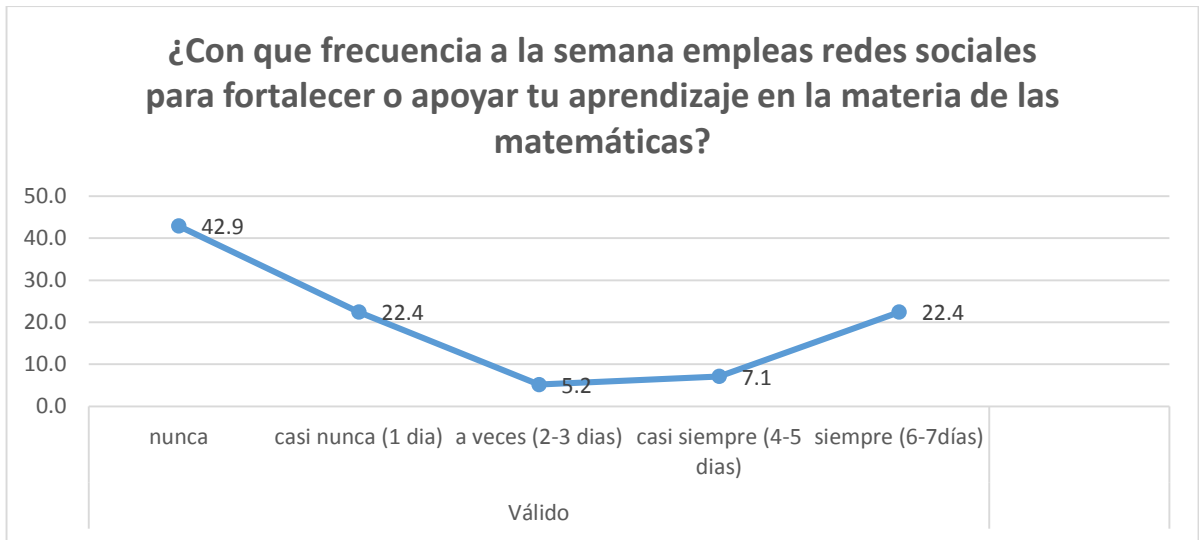
Figura 34. ¿Con que frecuencia a la semana empleas blogs para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en redes sociales para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 42.9% los alumnos concordaron que nunca utilizan las redes sociales para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 22.4% casi nunca lo aplican (1 día), el 5.2 % a veces (2-3 días), el 7.1% casi siempre (4-5 días) y el 22.4% siempre (6-7 días). Véase figura 35.

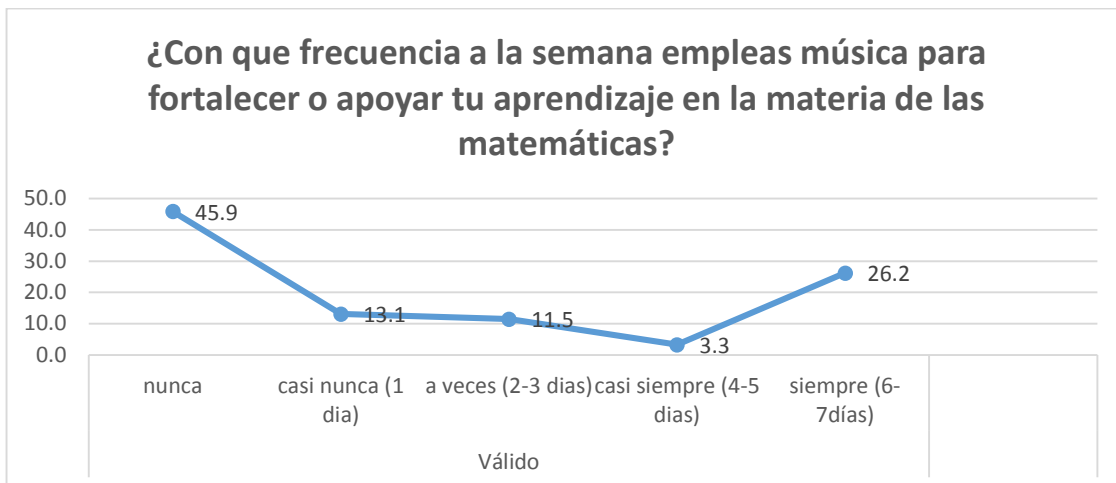
Figura 35. ¿Con que frecuencia a la semana empleas redes sociales para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente grafica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo música para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 45.9% los alumnos concordaron que nunca utilizan los blogs para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 13.1% casi nunca lo aplican (1 día), el 11.5 % a veces (2-3 días), el 3.3% casi siempre (4-5 días) y el 26.2% siempre (6-7 días). Véase figura 36.

Figura 36. ¿Con que frecuencia a la semana empleas música para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?

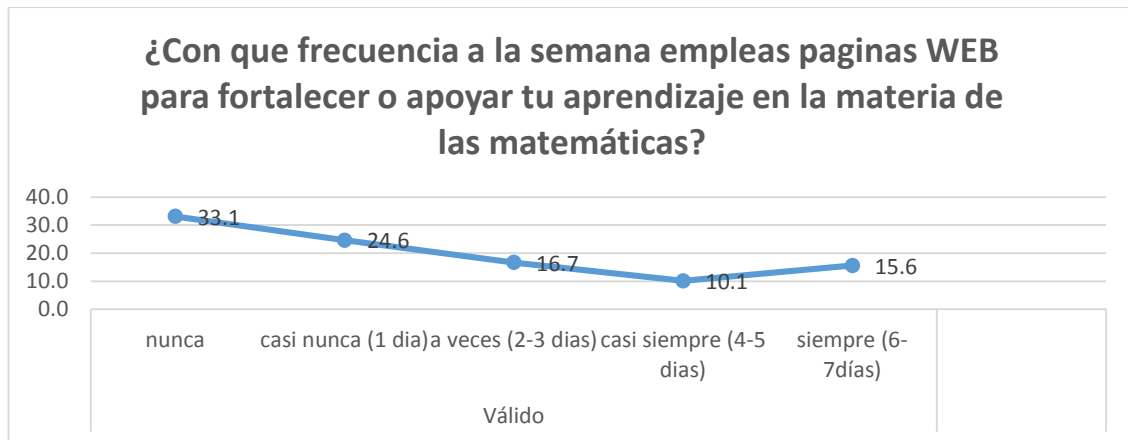




Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente grafica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo páginas WEB para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 33.1% los alumnos concordaron que nunca utilizan las páginas WEB para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 24.6% casi nunca lo aplican (1 día), el 16.7 % a veces (2-3 días), el 10.1% casi siempre (4-5 días) y el 15.6% siempre (6-7 días). Véase figura 37.

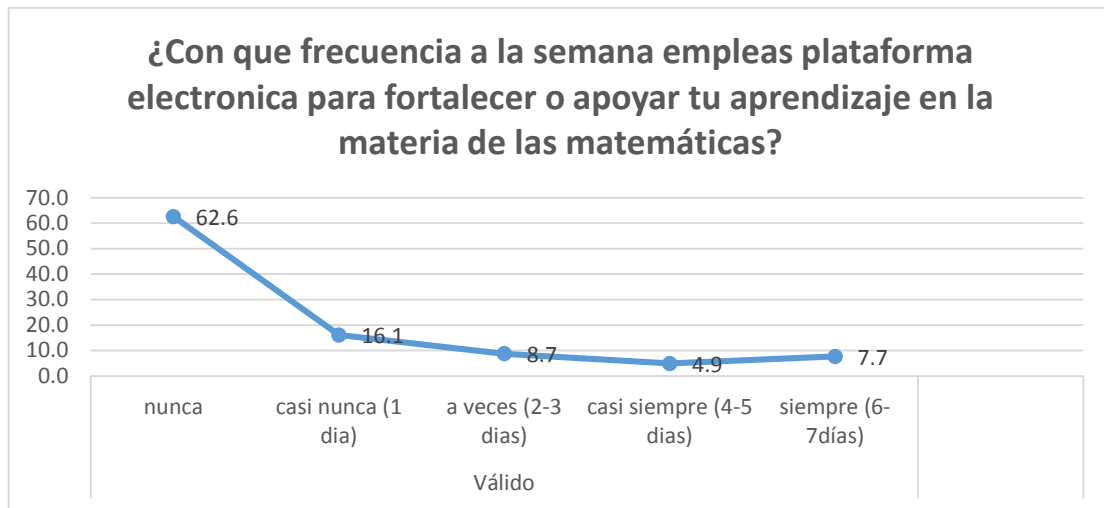
Figura 37. ¿Con que frecuencia a la semana empleas páginas WEB para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo plataformas electrónicas para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 62.6% los alumnos concordaron que nunca utilizan plataformas electrónicas para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 16.1% casi nunca lo aplican (1 día), el 8.7 % a veces (2-3 días), el 4.9% casi siempre (4-5 días) y el 7.7% siempre (6-7 días). Véase figura 38.

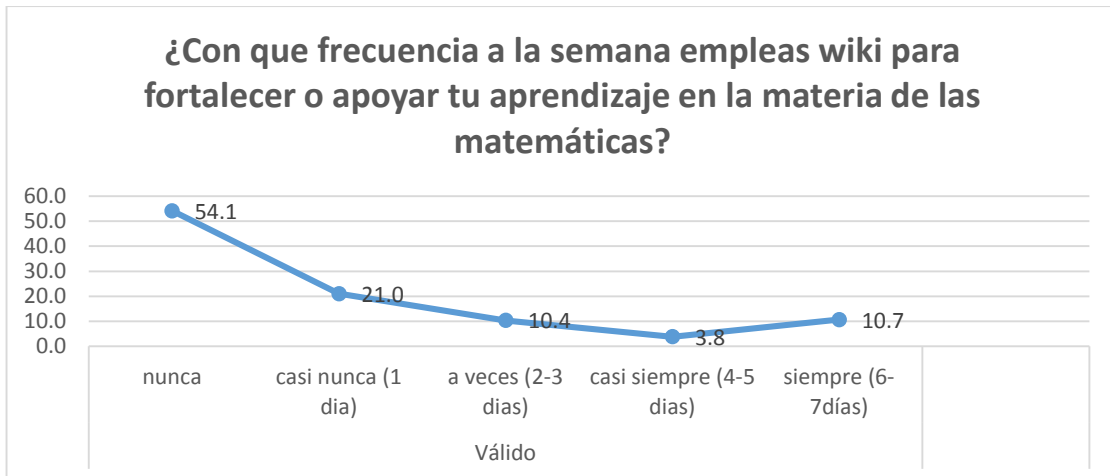
Figura 38. ¿Con que frecuencia a la semana empleas plataforma electrónica para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo wikis para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un 54.1% los alumnos concordaron que nunca utilizan wikis para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 21.0% casi nunca lo aplican (1 día), el 10.4 % a veces (2-3 días), el 3.8% casi siempre (4-5 días) y el 10.7% siempre (6-7 días). Véase figura 39.

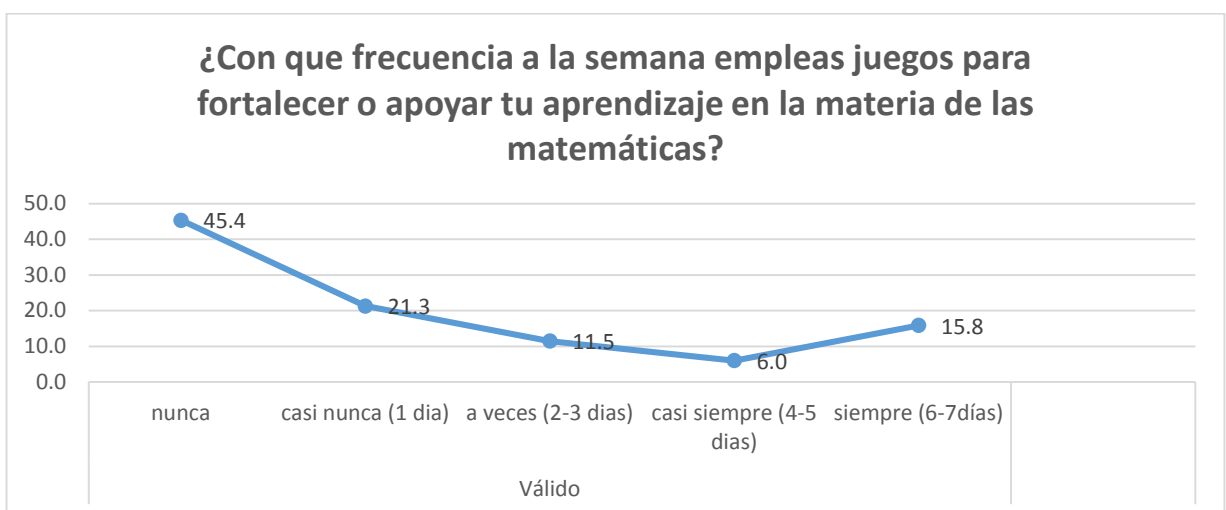
Figura 39. ¿Con que frecuencia a la semana empleas wiki para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo juegos para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 45.4% los alumnos concordaron que nunca utilizan juegos para apoyar su aprendizaje en las matemáticas, el 21.3% casi nunca lo aplican (1 dia), el 11.5 % a veces (2-3 días), el 6.0% casi siempre (4-5 días) y el 15.8% siempre (6-7 días). Véase figura 40.

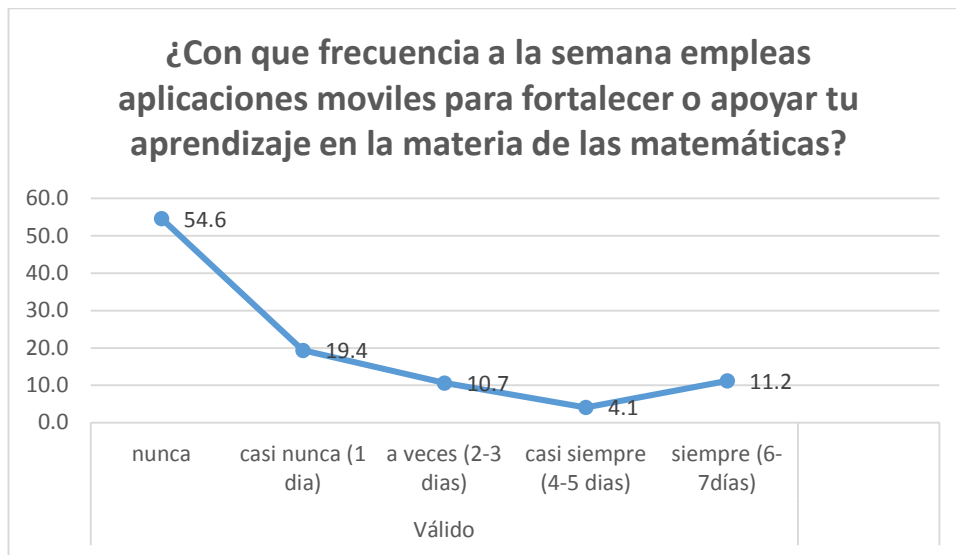
Figura 40. ¿Con que frecuencia a la semana empleas juegos para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo aplicaciones móviles para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 54.6% los alumnos concordaron que nunca utilizan aplicaciones móviles para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 19.4% casi nunca lo aplican (1 día), el 10.7% a veces (2-3 días), el 4.1% casi siempre (4-5 días) y el 11.2% siempre (6-7 días). Véase figura 40.

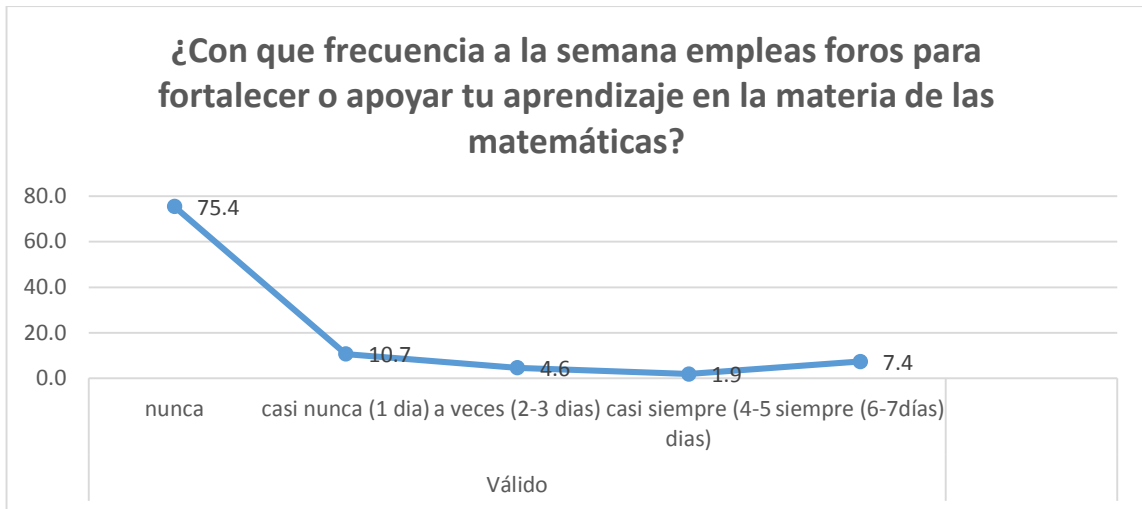
Figura 40. ¿Con que frecuencia a la semana empleas aplicaciones móviles para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en foros para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 75.4% los alumnos concordaron que nunca utilizan aplicaciones móviles para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 10.7% casi nunca lo aplican (1 día), el 4.6% a veces (2-3 días), el 1.9% casi siempre (4-5 días) y el 7.4% siempre (6-7 días). Véase figura 41.

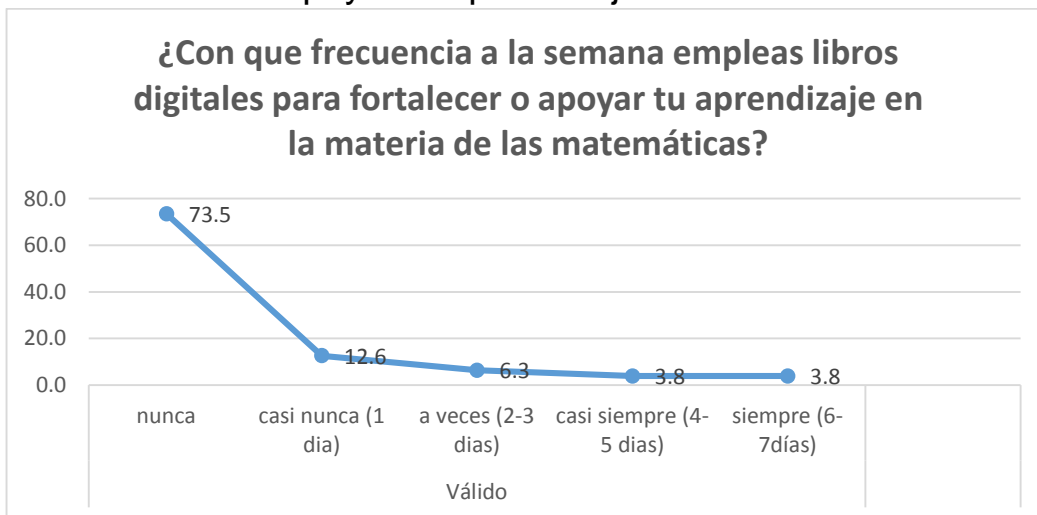
Figura 41. ¿Con que frecuencia a la semana empleas foros para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en libros digitales para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 73.5% los alumnos concordaron que nunca utilizan libros digitales para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 12.6% casi nunca lo aplican (1 día), el 6.3% a veces (2-3 días), el 3.8% casi siempre (4-5 días) y el 3.8% siempre (6-7 días). Véase figura 42.

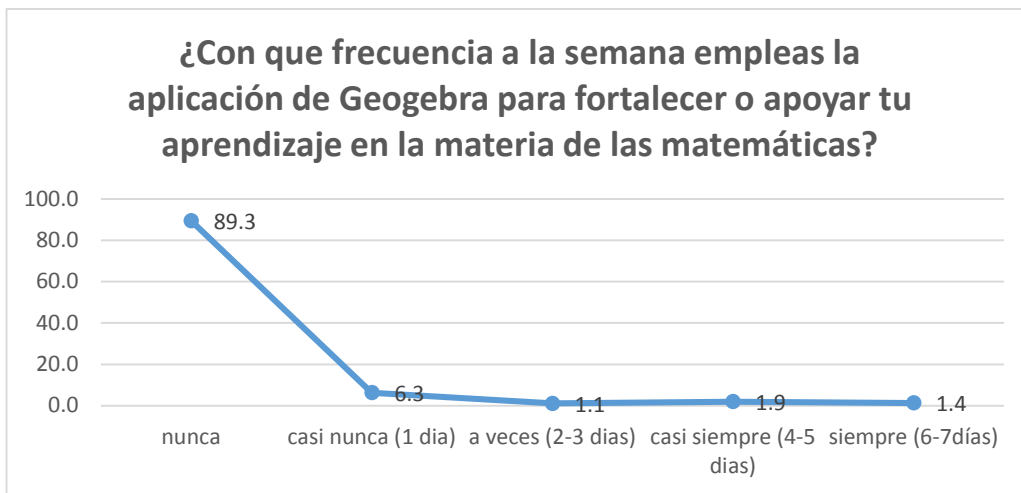
Figura 42. ¿Con que frecuencia a la semana empleas libros digitales para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en la aplicación geogebra para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 89.3% los alumnos concordaron que no utilizan la aplicación geogebra para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 6.3% casi nunca lo aplican (1 día), el 1.1% a veces (2-3 días), el 1.9% casi siempre (4-5 días) y el 1.4% siempre (6-7 días). Véase figura 43.

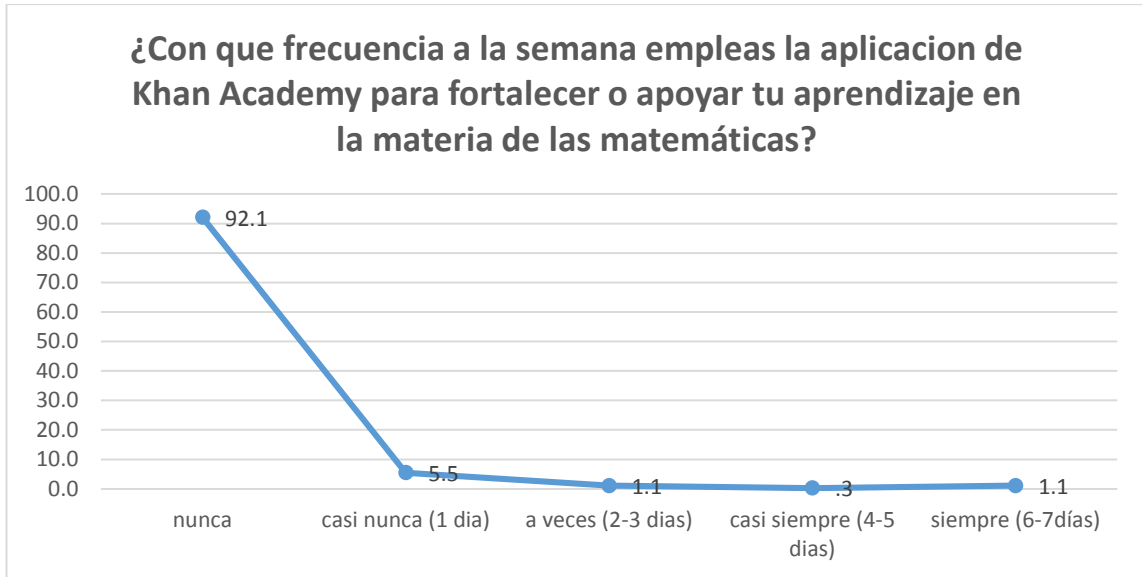
43. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de GeoGebra para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en la aplicación Khan Academy para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 92.1% los alumnos concordaron que no utilizan la aplicación Khan Academy para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 5.5% casi nunca lo aplican (1 día), el 1.1% a veces (2-3 días), el 0.3% casi siempre (4-5 días) y el 1.1% siempre (6-7 días). Véase figura 44.

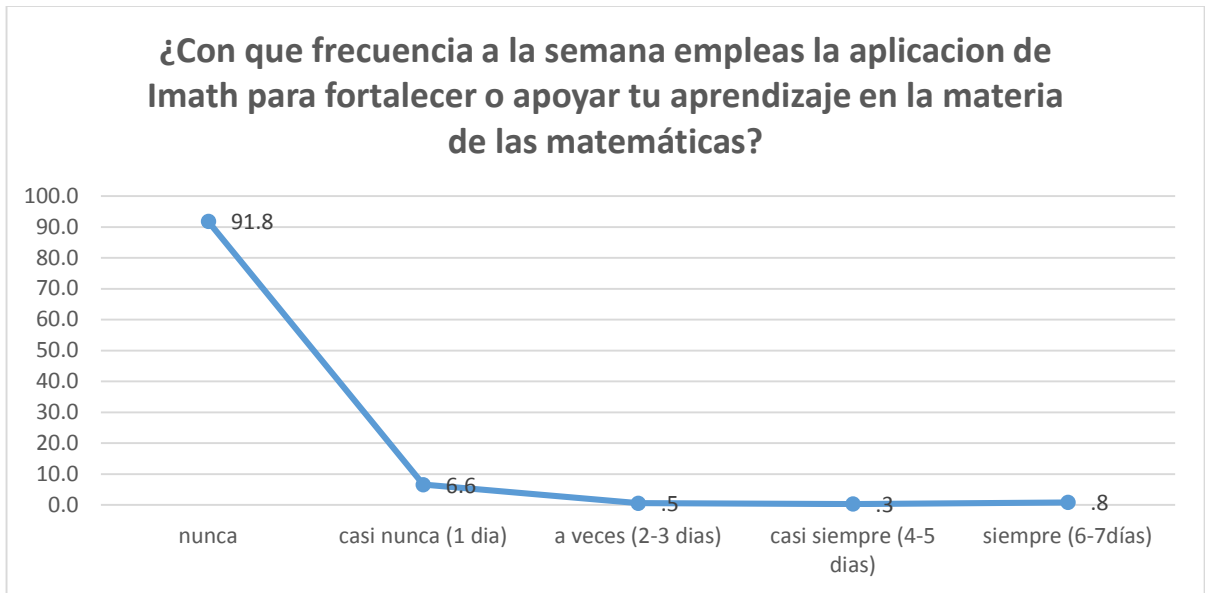
Figura 44. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de khan academy para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en la aplicación imath para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 91.8% los alumnos concordaron que no utilizan la aplicación imath para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 6.6% casi nunca lo aplican (1 día), el 0.5% a veces (2-3 días), el 0.3% casi siempre (4-5 días) y el 0.8% siempre (6-7 días). Véase figura 45.

Figura 45. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de imath para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?

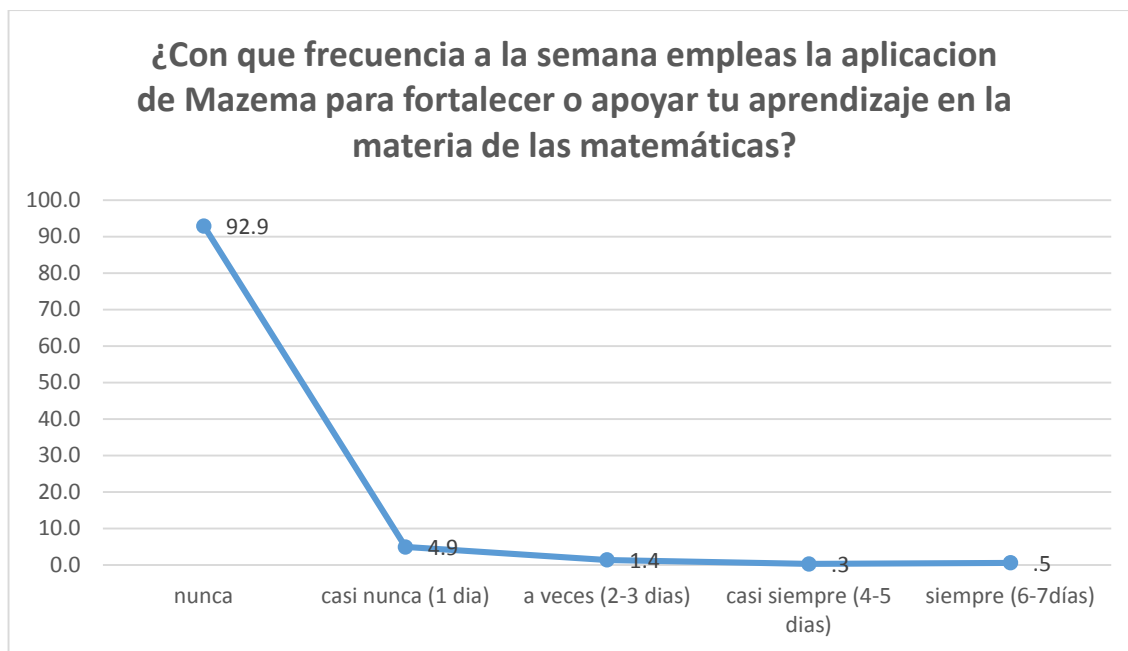


Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje referente a la frecuencia que emplea a la semana los alumnos como apoyo en la aplicación mazema para fortalecer su aprendizaje en la materia de las matemáticas. Con un porcentaje alto el 92.9% los alumnos concordaron que no utilizan la aplicación mazema para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, el 4.9% casi nunca lo aplican (1 día), el 1.4% a veces (2-3 días), el 0.3% casi siempre (4-5 días) y el 0.5% siempre (6-7 días). Véase figura 46.

Figura 46. ¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicación de mazema para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?





Fuente: Elaboración propia.

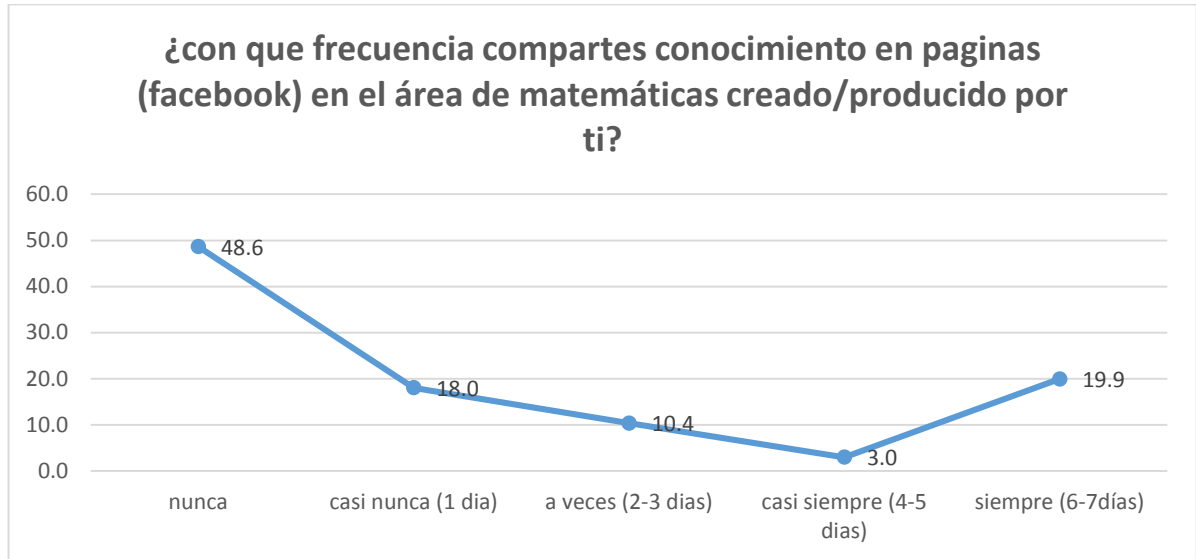
## 5.4 Uso creativo

En esta sección se agregarán las gráficas relacionadas con las preguntas sobre el uso creativo o activo que los alumnos les den a las aplicaciones tecnológicas, dicha información ayudo a poder detectar si los alumnos además de descargar o usar algunas aplicaciones o textos como apoyo a su aprendizaje en las matemáticas, creaban productos y los subían a la web para que otros alumnos puedan usarlos.

De acuerdo con Van Dijk (2005) es importante que no solo usemos la información para nutrir nuestro conocimiento, sino que los alumnos tengan un uso creativo y activo. A continuación, se presenta un concentrado de las repuestas de los alumnos en esta parte del instrumento.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en páginas (Facebook) en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 48.6% menciona que nunca, seguido de un 18.0% con casi nunca, 10.4% a veces. 3.0% de los alumnos menciona que casi siempre y un 19.9% siempre. (véase la figura 47)

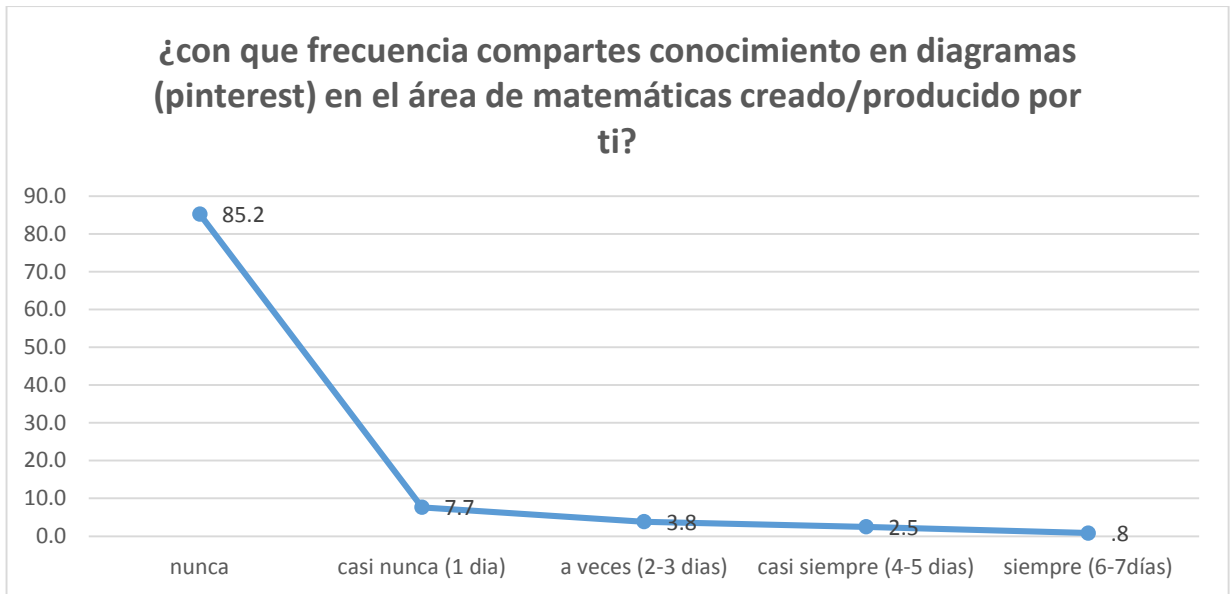
Figura 47 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en páginas (Facebook) en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en diagramas (Pinterest) en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 85.2% menciona que nunca, seguido de un 7.7% con casi nunca, 3.8% a veces. 2.5% de los alumnos menciona que casi siempre y un 0.8% siempre. (véase la figura 48)

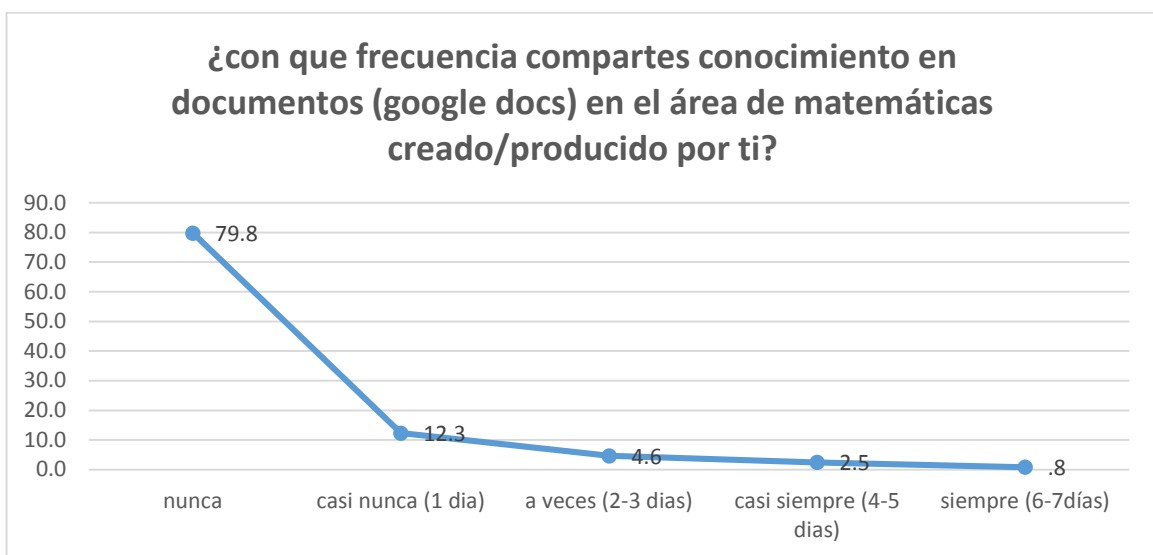
Figura 48 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en diagramas (Pinterest) en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en Google docs en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 79.8% menciona que nunca, seguido de un 12.3% con casi nunca, 4.6% a veces. 2.5% de los alumnos menciona que casi siempre y un 0.8% siempre. (véase la figura 49)

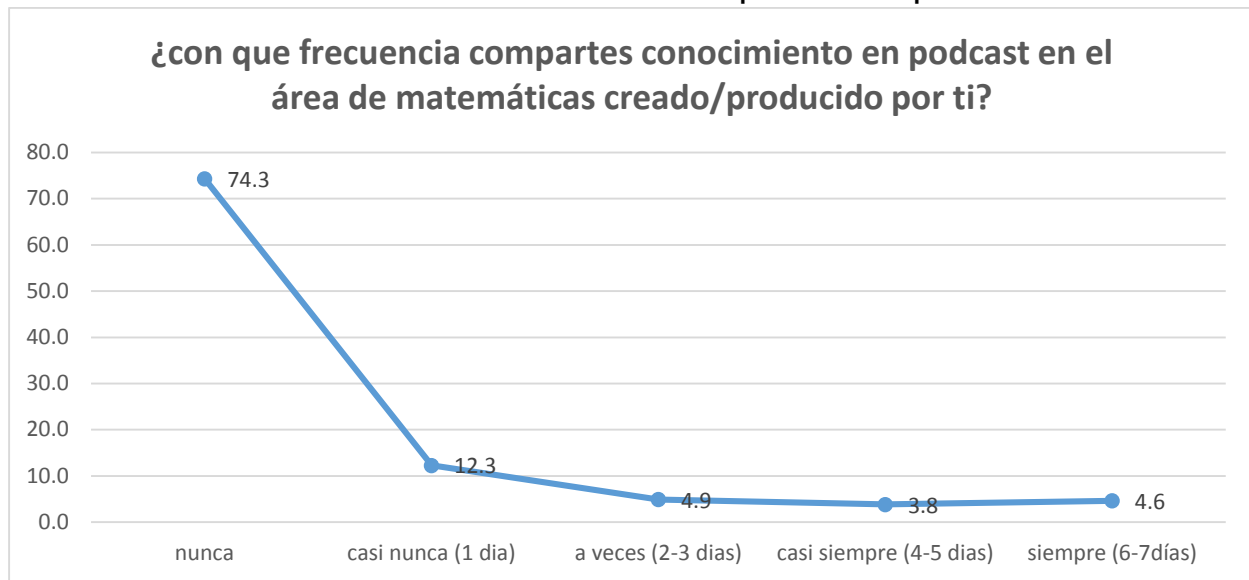
Figura 49 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en documentos (Google docs) en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en podcast en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 74.3% menciona que nunca, seguido de un 12.3% con casi nunca, 4.9% a veces. 3.8% de los alumnos menciona que casi siempre y un 4.6% siempre. (véase la figura 50)

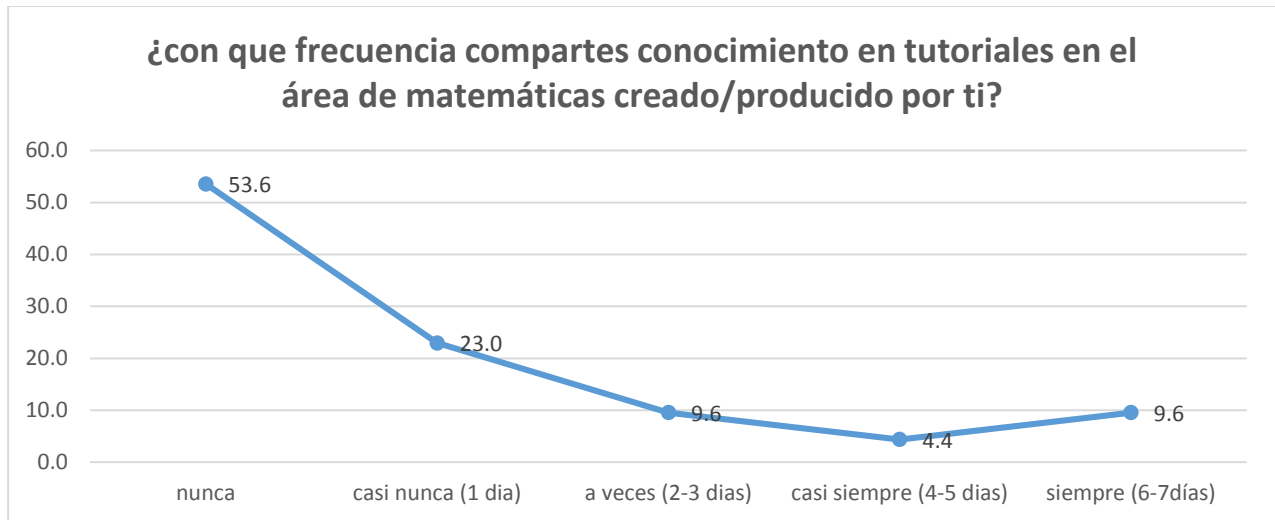
Figura 50 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en podcast en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en tutoriales en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 53.6% menciona que nunca, seguido de un 23.0% con casi nunca, 9.6% a veces, 4.4% de los alumnos menciona que casi siempre y un 9.6% siempre. (véase la figura 51)

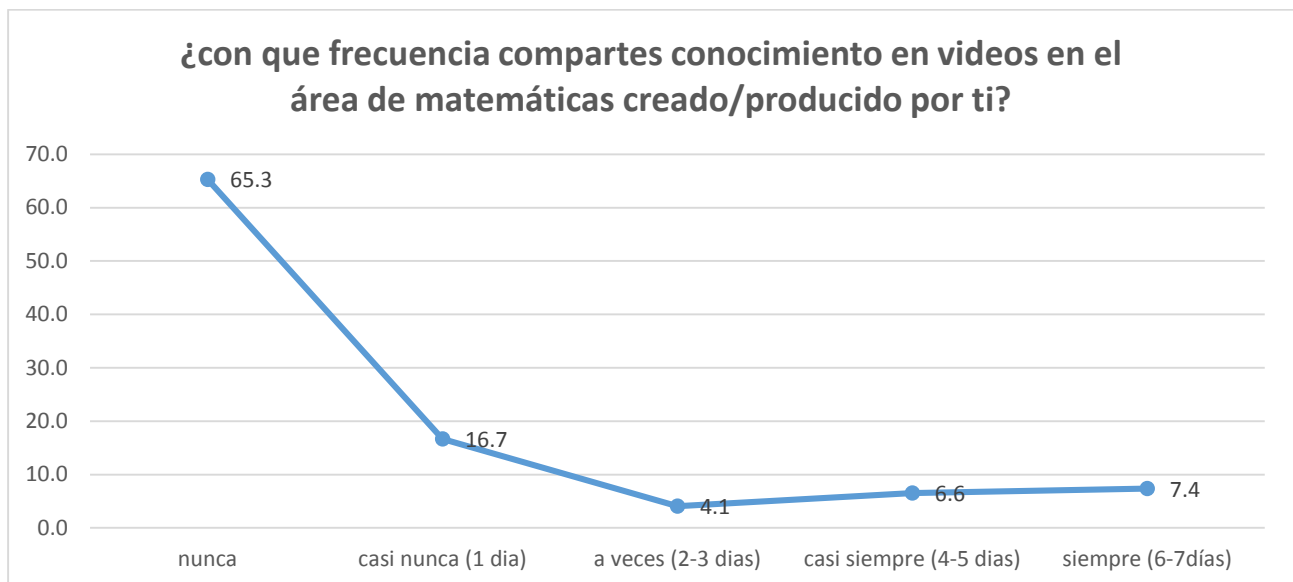
Figura 51 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en tutoriales en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en videos en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 65.3% menciona que nunca, seguido de un 16.7% con casi nunca, 4.1% a veces, 6.6% de los alumnos menciona que casi siempre y un 7.4% siempre. (véase la figura 52)

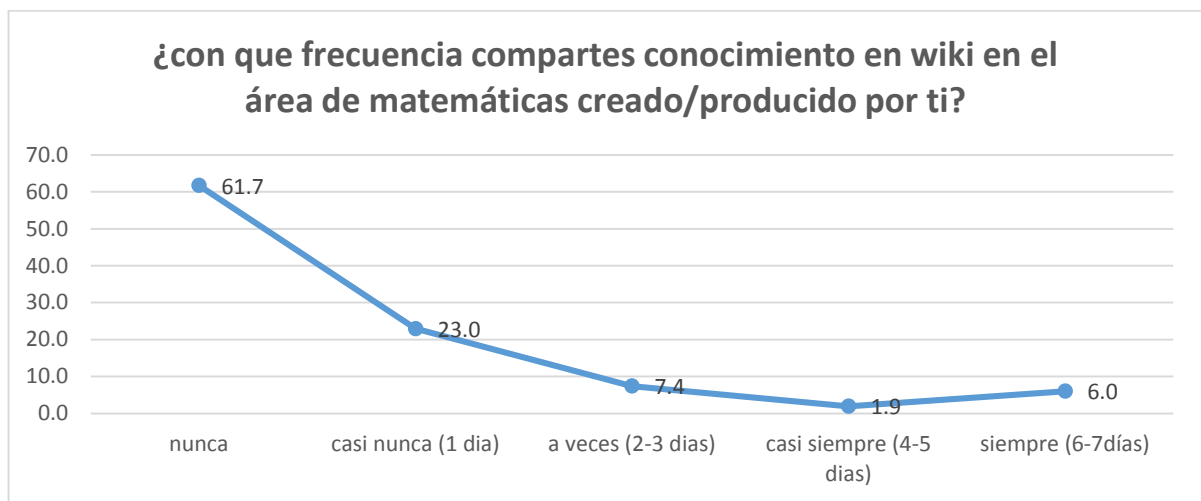
Figura 52 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en videos en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en wikis en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 61.7% menciona que nunca, seguido de un 23.0% con casi nunca, 7.4% a veces, 1.9% de los alumnos menciona que casi siempre y un 6.0% siempre. (véase la figura 53)

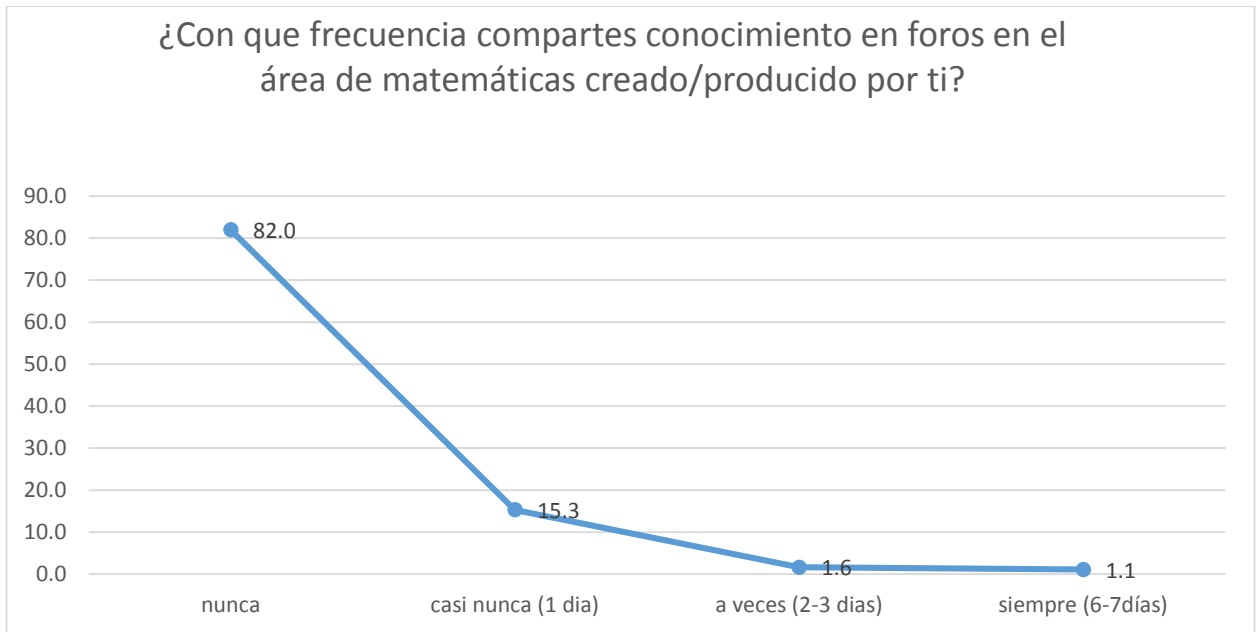
Figura 53 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en wiki en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en foros en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 82.0% menciona que nunca, seguido de un 15.3% con casi nunca, 1.6% a veces, 1.1% de los alumnos menciona que casi siempre y un 6.0% siempre. (véase la figura 54)

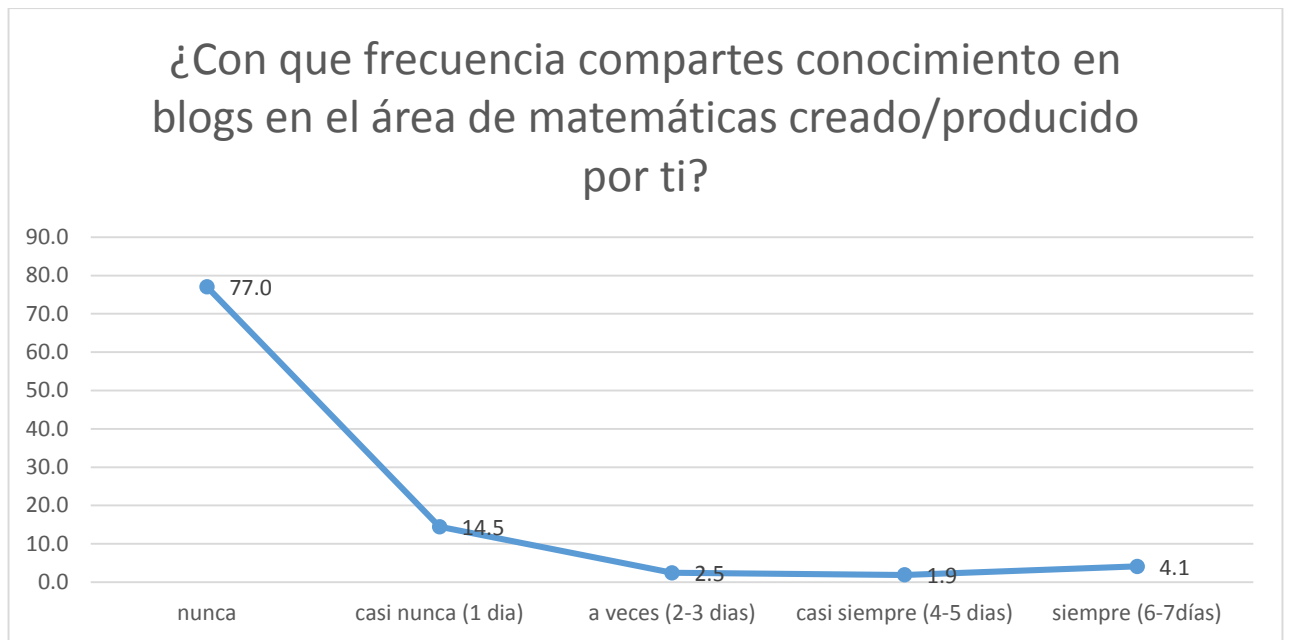
Figura 54 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en foros en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

En el ítem, ¿con que frecuencia compartes conocimiento en blogs en el área de matemáticas creado/producido por ti?, el mayor porcentaje con un 77.0% menciona que nunca, seguido de un 14.5% con casi nunca, 2.5% a veces, 1.9% de los alumnos menciona que casi siempre y un 4.1% siempre. (véase la figura 55)

Figura 55 ¿Con que frecuencia compartes conocimiento en blogs en el área de matemáticas creado/producido por ti?



Fuente: Elaboración propia.

Como se pudo observar en este capítulo se mostraron de manera gráfica los datos obtenidos a través de los cuestionarios por parte de los alumnos de las distintas secundarias públicas del Estado de Quintana Roo, en el municipio de Othón P. Blanco, con lo anterior se pudo tener de una manera más concreta el uso que le dan los alumnos a las TIC como apoyo en su aprendizaje en la materia de matemáticas. Lo anterior, nos permitió poder tener una postura y con ello, responder la pregunta de investigación que se planteó en esta investigación.

## 5.5 Correlación de variables



En este apartado se presentan las correcciones entre las creencias de los estudiantes y la frecuencia/uso de las TIC. Las variables que se correlacionan son de escala ordinal. A continuación, se analizan cada una de las correlaciones con las subvariables.

### 5.5.1 Nivel de significancia

En la siguiente figura se puntualizan las correlaciones realizadas entre las variables; las creencias de acuerdo con Ernest (1989) y el uso de las TIC. (véase, figura 56)

Correlaciones		Instrumentalis	Platonicc	Resolucio	¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicacion de blogs para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?	¿Con que frecuencia a la semana empleas los foros para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en wiki en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en videos en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en tutoriales en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en podcast en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en presentaciones (slidere) en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en documentos (google docs) en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en diagramas (pinterest) en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en paginas (facebook) en el área de matemáticas creado/pr oducido por ti?
instrumentis	Correlación de Pearson	1	.430**	.420**	-0.026	-.221**	-0.091	-.127*	-0.003	0.084	-0.047	-0.064	-0.039	-0.073
	Sig. (bilateral)		0	0	0.618	0	0.084	0.015	0.949	0.109	0.372	0.219	0.456	0.161
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
platonico	Correlación de Pearson	.430**	1	.483**	0.015	-0.019	-0.001	-0.016	.125*	0.077	-0.009	-0.044	-0.087	0.039
	Sig. (bilateral)	0		0	0.774	0.72	0.987	0.757	0.016	0.142	0.869	0.404	0.098	0.461
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
resolucion	Correlación de Pearson	.420**	.483**	1	-0.088	-.110*	-0.045	-.117*	-0.023	0	-.153**	-.130*	-.206**	-0.057
	Sig. (bilateral)	0	0		0.093	0.036	0.39	0.025	0.661	0.997	0.003	0.012	0	0.273
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
					***	negativo	Muy significativo, sin embargo es negativo con respecto al uso de las tecnologías							
					*	negativo	Significativa, sin embargo es negativo con respecto al uso de las tecnologías							
						neg/posit	No es significativo							

Fuente: Elaboración propia

#### - Creencia instrumentalista con relación al uso de las TIC

De acuerdo con la figura anterior, podemos observar que los alumnos con creencias instrumentalista en su mayoría no usan las TIC en su aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, no es significativo. En el cual se pueden observar (figura 56) los sombreados con color azul. Otro dato importante que se encontró en las correlaciones es que los alumnos comparten su conocimiento en el área de matemáticas creado o producido por ellos con un  $-.127^*$ , lo cual es significativo, aunque negativo con respecto al uso de las TIC. Por último, con un  $-.222$  los alumnos usan un poco más los foros para fortalecer su aprendizaje de manera muy significativa, sin embargo, es negativo con respecto al uso de las TIC en su aprendizaje de las TIC.

- **Creencias platónicas con relación al uso de las TIC**

Los alumnos con creencias platónicas son los que menos hacen uso de las TIC en la materia de matemáticas, lo cual se puede observar en la figura anterior (véase figura 56) con una numeración muy baja entre  $-.0001$  al  $.125^*$  con un poco de significancia con respecto al uso de las TIC.

- **Creencias resolución de problemas con relación al uso de las TIC**

De acuerdo con los resultados de las correlaciones se puede aseverar que los alumnos con creencias en resolución de problemas tienen un mayor nivel de significancia, sin embargo, es negativo con respecto al uso de la tecnología. Con lo anterior, se puede afirmar que los alumnos, aunque usen las tecnologías, no tienen relevancia con el uso de las TIC en su aprendizaje en la materia de matemáticas. Además, se puede ver con los números sombreados en color naranja en la figura 56. En el cual el  $-1.53^{**}$  y  $-.206^{**}$  son los resultados con mayor significancia, sin embargo, son negativos con respecto a las tecnologías.

### **5.5.2 Fuerza de magnitud**

De acuerdo con Muijs (2006), el coeficiente de correlación idóneo para este tipo de investigación es correlacionar las variables con Spearman's rho, puesto que dicho coeficiente lo que hace es calcular el coeficiente con los rangos en lugar de hacerlo con los datos existentes.

El coeficiente Spearman's rho tiene una variación entre el -1 y el +1, en el que -1 es una correlación negativa y +1 en su caso, es una correlación positiva, por ende, el 0 adopta una posición nula entre dos variables. Según Muijs (2006), categoriza la fuerza de magnitud de la significancia en estadística de la siguiente manera:

< 0. +/- 1 Débil

< 0. +/- 3 Modesto

< 0. +/- 5 Moderado

< 0. +/- 8 Fuerte

$\geq$  +/- 0.8 Muy fuerte

Este tipo de correlación puede lograr un nivel de significancia estadística (p-value) de relación; en el que se puede decir que, a menor nivel de significancia, existirá una probabilidad menor de encontrar una relación en la muestra si esta no está en la población. De los cortes estándar utilizados para determinar el nivel de significancia son: < 0.05, < 0.01 y < 0.001. Por lo tanto, en el programa estadístico SPSS se encarga de abanderar el nivel de significancia agregando asteriscos en la parte superior del coeficiente de correlación con base en el nivel < 0.01.

De acuerdo con el objetivo general de esta investigación se realizó la correlación de las creencias de los alumnos en la naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989) con las fases de acceso a la tecnología de Van Dijk (2005) de las cuales solo se tomó la de acceso por uso.

**Figura: 57 Fuerza de magnitud de las creencias de los alumnos con relación a el uso de TIC**

		Instrumentalista	Platonico	Resolución	¿Con que frecuencia a la semana empleas la aplicacion de blogs para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?	¿Con que frecuencia a la semana empleas los foros para fortalecer o aprendizaje en la materia de las matemáticas?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en wiki en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en videos en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en tutoriales en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en podcast en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en presentaciones (slidere) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en documentos (google docs) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en diagramas (pinterest) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimiento en paginas (facebook) en el área de matemáticas creado/producido por ti?
instrumentalista	Correlación de Pearson	1	.430**	.420**	-0.026	-.221**	-0.091	-.127*	-0.003	0.084	-0.047	-0.064	-0.039	-0.073
	Sig. (bilateral)		0	0	0.618	0	0.084	0.015	0.949	0.109	0.372	0.219	0.456	0.161
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
platonico	Correlación de Pearson	.430**	1	.483**	0.015	-0.019	-0.001	-0.016	.125*	0.077	-0.009	-0.044	-0.087	0.039
	Sig. (bilateral)	0		0	0.774	0.72	0.987	0.757	0.016	0.142	0.869	0.404	0.098	0.461
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
resolucion	Correlación de Pearson	.420**	.483**	1	-0.088	-.110*	-0.045	-.117*	-0.023	0	-.153**	-.130*	-.206**	-0.057
	Sig. (bilateral)	0	0		0.093	0.036	0.39	0.025	0.661	0.997	0.003	0.012	0	0.273
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
	<0. +/- 1 Débil	En su mayoría son debil												
	<0. +/- 3 = Modesto	En su minoria son modestos												
	<0. +/- 5 Moderado	No existe fuerza de magnitud moderado												
	<0. +/- 8 Fuerte	No existe fuerza de magnitud fuerte												
	≥ +/- 0.8 Muy fuerte	No existe fuerza de magnitud muy fuerte												

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 57, se puede apreciar los coeficientes de correlación y la fuerza de magnitud obtenidos en el programa SPSS. Como se muestra en la figura se correlacionaron las tres creencias de la naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989) con las variables de acceso por uso de Van Dijk (2005).

La creencia de los alumnos de tipo instrumentalista en su mayoría resulto débil con relación a la incidencia que tienen los alumnos en el uso de las tecnologías. Además, los resultados fueron negativos, ya que el p-value se alejó del 0, con lo cual se reafirma que las creencias de los alumnos en hacer uso de las tecnologías para su aprendizaje de las matemáticas son muy débiles.

De igual manera se encontró en las correlaciones que los alumnos en su minoría se categorizan como modestos ( $<0. \pm .3$ ) en el uso de foros y videos para apoyar su aprendizaje de las matemáticas, por ende, se puede afirmar que este tipo de creencia en los alumnos de secundaria es poco modesto en su uso en las tecnologías como apoyo o aprendizaje en la materia de las matemáticas.

Al correlacionar la creencia de los alumnos de tipo platónico con su incidencia en el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas, se puede aseverar que los alumnos siguen mostrando una postura débil en su mayoría e incluso aún mayor que en la creencia de transmisión (véase la figura 57), otro hallazgo fue que los alumnos hacen mayor uso de los videos tutoriales como apoyo en su aprendizaje, en el cual se obtuvo un resultado modesto de  $.125^*$

### ***5.5.3 Positivo / negativo***

		Instrumentalista	Platonico	Resolución	¿Con que frecuencia a la semana empleas los foros para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de las matemáticas?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en wiki en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en videos en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en tutoriales en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en el área de podcast en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en presentaciones (slidere) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en documentos (google docs) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en diagramas (pinterest) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	¿Con que frecuencia compartes conocimientos en paginas (facebook) en el área de matemáticas creado/producido por ti?	
instrumenta	Correlación de Pearson	1	.430**	.420**	-0.026	-.221**	-0.091	-.127*	-0.003	0.084	-0.047	-0.064	-0.039	-0.073
	Sig. (bilateral)		0	0	0.618	0	0.084	0.015	0.949	0.109	0.372	0.219	0.456	0.161
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
platonico	Correlación de Pearson	.430**	1	.483**	0.015	-0.019	-0.001	-0.016	.125*	0.077	-0.009	-0.044	-0.087	0.039
	Sig. (bilateral)	0		0	0.774	0.72	0.987	0.757	0.016	0.142	0.869	0.404	0.098	0.461
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
resolucion	Correlación de Pearson	.420**	.483**	1	-0.088	-.110*	-0.045	-.117*	-0.023	0	-.153**	-.130*	-.206**	-0.057
	Sig. (bilateral)	0	0		0.093	0.036	0.39	0.025	0.661	0.997	0.003	0.012	0	0.273
	N	366	366	366	366	366	366	366	366	366	364	366	366	366
		negativo	Los instrumentalistas tienden a ser negativos en el uso de las tecnologías											
		positivo	Los platonicos tienen a ser más positivos en comparación con instrumentalista y resolución de problemas, aunque no presenta un alto índice en datos positivos.											

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior, se puede apreciar los hallazgos que se encontraron sobre las correlaciones de las creencias de los alumnos sobre el aprendizaje de los alumnos con las variables del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas. En la cual se puede apreciar con el color naranja como las correlaciones negativas y por el color azul las representadas como positivas.

De acuerdo con las correlaciones de las creencias de los alumnos categorizados con creencia instrumentalista, se puede deducir que los alumnos en su mayoría ven a las TIC como negativo para hacer uso para su apoyo o para fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, en el que con mayor decline hacia una actitud positiva ven el uso de podcast como algo que si producen para la materia con un 0.084 aunque muy débil, con su fuerza de magnitud.

En contraste con los alumnos con creencia platónica, suelen ser mas positivos en cuanto al uso de las TIC, esto opuesto en relación con la teoría de Ernest (1989), puesto que menciona que los alumnos de este índole suelen ver a las matemáticas como algo ya establecido y que no es cambiante, estático y unificado, sin embargo, en las correlaciones nos dan la pauta de aseverar que es en esta creencia en el que los alumnos ven a las TIC como algo positivo en el aprendizaje, entre lo que ellos consideran como importante es el blogs 0.015, facebook con 0.039, podcast 0.077 y los tutoriales .125\* en el que además se nota una mayor significancia en comparación con los demás.

Por último, en las correlaciones observadas por los alumnos de creencia resolución de problemas al igual que los alumnos con creencia instrumentalista, tienden a ser negativos hacia el uso de las TIC, de acuerdo con Ernest (1989), estos alumnos suelen buscar la solución a los problemas de diferentes manera, abrir a la posibilidad de encontrar no solo una sino varias posibilidades, de manera que se tiene un mayor panorama, sin embargo, al realizar las correlaciones se demuestra que los alumnos suelen apoyarse mas en la manera tradicional de aprender que con un medio tecnológico a pesar de que estos están al alcance de ellos y de una manera desmedida.

## **CAPITULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este capítulo se presenta un análisis pormenorizado de los resultados exhibidos en el apartado anterior con referencia a la pregunta de investigación. Además, se presenta una discusión con base a los estudios previos y en contraste con la teoría que fundamenta dicha investigación. En la primera sección muestra las creencias de los alumnos de acuerdo con la teoría de la naturaleza de las matemáticas por Ernest (1989). En la segunda sección se muestra el modelo de acceso a la tecnología por Van Dijk (2005), en

el que se enfoca el acceso por uso y en la última sección discuten los coeficientes de correlación obtenidos entre las distintas creencias de los alumnos de secundaria del municipio de Othón P. Blanco y la incidencia en el uso de las TIC.

La pregunta de investigación de este estudio consistió en investigar cuáles son las creencias de los alumnos de nivel secundaria del municipio de Othón P. Blanco sobre las matemáticas y cómo influyen en el uso de TIC para su aprendizaje.

Las creencias de la naturaleza de las matemáticas propuestas por Ernest (1989) son tres en el que los señala como tres componentes de las creencias de las matemáticas, de la siguiente manera:

- Perspectiva o concepción de la naturaleza de la matemática
- Modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la matemática
- Modelo del proceso de aprendizaje en matemática

Con base en lo anterior, se hace una lista de las visiones en los que se fundamenta esta investigación, que son la manera en cómo los alumnos se consideran de manera indirectamente de acuerdo con sus creencias en su manera de aprender y ver las matemáticas. Las visiones propuestas por Ernest (1989) son tres: instrumentalista, platónico y resolución de problemas. De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, los alumnos no presentan una cierta inclinación hacia una creencia en específico, es decir, no se encuentran totalmente convencidos de pertenecer a una visión y esto se puede ver reflejado en la manera en como catalogan las matemáticas desde su visión.

En relación con las creencias de los alumnos de secundaria, la de mayor adscripción de acuerdo con los resultados obtenidos es en la visión platónica, en la que los alumnos en su mayoría con 45.1% en la que ven a las matemáticas como un cuerpo estático y de conocimiento unificado, en el que se tiene una lógica de los procedimientos matemáticos.

La segunda visión que mayor predomina en los alumnos es resolución de problemas, en el que se puede aseverar que los alumnos ven a las matemáticas como



un campo de expansión, en la que pueden existir o resurgir nuevas maneras de creación, abiertas a una nueva revisión.

La visión que menor predomina en los alumnos es la instrumentalista en la que ven a las matemáticas como un hecho de reglas y se sigue un procedimiento específico en el que si se modifica alguna regla no tendrá un resultado correcto. Si bien, no se encontró un estudio en el que se usará esta teoría con el que se pudiera contrastar los resultados, se puede hacer una discusión con lo que Ernest (1989) afirma en su teoría sobre la naturaleza de las matemáticas.

Lo anterior, puede tener relación a lo que Ernest (1989) consideró al realizar la teoría y es que las matemáticas son vistas como algo real y objetivo, en el que consiste en descubrir relaciones y estructuras. Ernest (1989) basó su teoría en el pensamiento de Aristóteles quien creía que las matemáticas se obtienen por experimentación, observación y abstracción. Esta posición comparte que la construcción de las ideas matemáticas se da a través de idealizaciones realizadas por los matemáticos como un resultado de su experiencia con objetos en un contexto específico.

De tal manera, Ernest (1989) adjudica que la naturaleza de las matemáticas ha tenido un paradigma absolutista, a lo que las matemáticas son un cuerpo de verdades objetivas e infalibles, esto lo podemos relacionar con los resultados de la encuesta realizada a los alumnos y en la que se inclinaban hacia una visión platónica en su mayoría puesto que los discentes aseveran que las matemáticas tienen procesos infalibles y tienen una sola respuesta correcta, es decir, que los alumnos piensan que no es necesario tener muchas maneras de realizar las operaciones matemáticas, puesto que al final el profesor ya conoce la respuesta.

De acuerdo con Barbeau (1989, c. p. Santos Trigo, 1993) la mayoría de la gente percibe a las matemáticas como un conjunto fijo de conocimientos pulidos y acabados. Su materia es la manipulación de números y la prueba de deducciones geométricas. Según Santos Trigo (1993), una discusión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus relaciones con la enseñanza y el aprendizaje podría contribuir a la reducción de las marcadas diferencias entre el currículum intentado (que se relaciona con los planes y programas oficiales propuestos); el currículum implantado (que se caracteriza por la

forma en que el maestro lo interpreta y lo lleva a cabo en el salón de clases); y el currículum logrado (que es el que finalmente aprenden los estudiantes).

Además, como parte de la investigación, con el fin de saber la relación de las creencias de los alumnos con las matemáticas y su incidencia con la tecnología, se les pidió que escribieran cinco palabras inmediatas al escuchar “matemáticas”. En este apartado del instrumento se prosiguió a agrupar las palabras por emociones, conceptos y tecnología. En emociones se tuvo un total de 141 alumnos, los alumnos se expresaban de manera negativa hacia las matemáticas, en conceptos se clasificaron como números, algebra y problemas, con un total de 213 alumnos y como último solo 12 alumnos de un total de 366 alumnos cuestionados respondían calculadora, el cual no asociaban ni el internet, aplicaciones, software, como medio tecnológico.

Lo anterior, coincide con un estudio realizado por Córdoba (2014), en el que los alumnos solo asociaban la calculadora como medio tecnológico para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas, aunque las tecnologías están al alcance de los alumnos y que hay una mayor influencia en las TIC tanto como en el ámbito académico como social, las tecnologías no son consideradas por los alumnos cuestionados como una herramienta influyente en el mejoramiento de su aprendizaje en este caso en la materia de las matemáticas.

Como segunda parte, al hacer contraste con la teoría de Van Dijk (2005) la cual se usó para saber qué incidencia tenía el uso de TIC como apoyo en su aprendizaje. De acuerdo con el modelo de Van Dijk (2005) en el apartado de acceso por uso, que es el que se tomó como parte de la investigación, el uso de las tecnologías en el uso diario lo determina la frecuencia con la que cada individuo emplea la computadora y el internet para resolver situaciones sociales y académicas. A continuación, se muestran algunas actividades que se utilizaron en el instrumento para saber el uso que le daban los alumnos a la computadora y el internet, el tiempo de uso, la diversidad de uso, conexión y el uso creativo o activo.

Como primera parte, se analizó el uso de banda ancha (conexión), se obtuvo que el 80.9% de los alumnos tenían conexión a internet, además, se obtuvo que los alumnos contaban de alguna manera con una herramienta para poder acceder a la red, como es computadora de escritorio con un 42.3%, tableta electrónica 47.5 %, 83.7% de los

alumnos cuentan con celular, siendo el valor más alto considerado por la respuesta de los alumnos y un 63.1% cuenta con computadora portátil, con ello se puede aseverar que los alumnos tienen en su mayoría una herramienta para acceder a la red o en su caso, utilizar software precargado para apoyo de las matemáticas.

Al analizar el tiempo de uso, se pudo encontrar que los alumnos utilizan en su mayoría el celular con un 58.2% en una escala de Likert de siempre (6-7 días a la semana), en contraste con la computadora de escritorio que es la que menos usan con un 8.5% en escala de Likert de siempre (6-7 días a la semana). Para saber específicamente cuanto tiempo del que se encontraban conectados a la red en el celular, se pudo recabar que los alumnos hacían uso de 1-3 horas del celular para fortalecer o apoyar su aprendizaje en las matemáticas con un 38.5%.

Otros medios electrónicos menos frecuentes de los alumnos para apoyar su aprendizaje en las matemáticas son la computadora de escritorio, la tableta electrónica y la computadora portátil.

En el rubro de diversidad de uso, se encontró que la aplicación con mayor uso para apoyar o fortalecer su aprendizaje en las matemáticas son las redes sociales con un 22.4% en escala de Likert siempre (6-7 días a la semana), entre las aplicaciones de menor uso son los blogs, tutoriales, videos, música, plataformas, páginas WEB, juegos, libros digitales y wikis. Entre las aplicaciones más conocidas para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas esta el GeoGebra con un 1.8% en siempre de (6-7 días) siendo de las más conocidas por los alumnos encuestados, seguido de khan academy, Imath y mazema con un menor uso por los discentes, sin embargo, para la mayoría de los alumnos resulta significativo.

Otro factor que influye el uso real es el uso creativo y activo que se le da a las TIC, en el que se le pregunto a los alumnos con que frecuencias comparten alguna información o productos producidos por ellos, entre la que tuvo una mayor incidencia fue Facebook con un 19.9%, seguido de tutoriales con un 9.6%, los que tuvieron un menor uso son podcast, wiki y videos.

Estos resultados coinciden con un estudio realizado por Carrillo, Sanhuez, Sánchez, Carrera (2009) quienes encontraron que existe un escaso dominio del uso de las TIC en la materia de las matemáticas. Por su parte, Chacón (2010) encontró que

existe una relación muy baja entre las actitudes de las matemáticas y las actitudes hacia el ordenador.

Una de las razones por las cuales los alumnos no integren las TIC en su aprendizaje es lo complejo que para ellos es aprender algunas reglas o métodos unificados, lo cual coincide con sus creencias al inclinarse de alguna manera a la visión platónica, lo cual conlleva a que los alumnos no vean el uso de las TIC como un apoyo a algo ya unificado. Además, tal como señala Van Dijk (2002), ven a las TIC como sobre carga de información, en la cual los alumnos se les complique aprender a usar un software o programa y prefieren enfocarse por estudiar con un método tradicional. Otra causa probable es que los alumnos sientan una complejidad amplia en el uso de las TIC, tal como lo señala Van Dijk (2005), de esta manera creando una brecha entre el conocimiento de la generación, tanto por parte del docente para impulsar al alumno como del mismo discente para hacer uso de ellas.

En cuanto a las creencias de los alumnos, Córdoba (2014) encontró que las creencias de los alumnos tienden a ser negativas hacia las matemáticas, además que no ven a las TIC como una posibilidad para mejorar su rendimiento y aprendizaje en la materia.

En contraste, un estudio realizado por Dávila, Ramírez, Mortora (2012), confirmaron que el uso del iPad es favorable para el aprendizaje en los alumnos, sin embargo, presento limitaciones de uso. De igual manera, Monsalve (2011) confirmo con su estudio que el uso de las TIC ayudo a la confianza del estudiante y que despertó el interés en ellos, además de hacer una mayor interacción entre ellos.

Para terminar de responder la pregunta de investigación se hizo la correlación de las creencias de los alumnos con las variables del uso de las TIC propuestas por Van Dijk (2005) para poder establecer la relación que tienen las creencias de los alumnos de secundaria con la incidencia en el uso de las TIC.

Las creencias de los alumnos propuestas en la naturaleza de las matemáticas propuestas por Ernest (1989) se correlacionaron con el modelo de acceso a la tecnología propuesto por Van Dijk (2005) del cual se ocupó el acceso por uso. El acceso por uso se subdividió en tiempo de uso, diversidad de uso, uso de banda ancha (conexión) y uso

creativo o activo. A continuación, se presentan los resultados principales de dichas correlaciones.

La creencia instrumentalista se mostró poca significancia estadística con cada una de las fases de acceso a la tecnología, además, los datos arrojaron una fuerza en su mayoría débil entre este tipo de visión y el acceso en su mayoría tiende a ser negativo con el acceso a las TIC.

La creencia de tipo platónico, arrojó poca significancia estadística con cada una de las fases de acceso a la tecnología, además, que se mostró con una fuerza de magnitud muy débil y negativa con respecto al uso de la tecnología. Sin embargo, en comparación con la creencia instrumentalista y de resolución de problemas, esta visión resultó ser ligeramente positivo al uso de las TIC.

La creencia de tipo resolución de problemas, tendió a tener poca significancia con el uso de las TIC, sin embargo, se mostró negativa y con una fuerza de magnitud entre débil y modesta.

## **CAPITULO 7. CONCLUSIONES**

En este apartado se presentan las conclusiones a las que se dedujeron a lo largo de esta investigación. Como primer punto se presenta una síntesis de los objetivos y metodología aplicados, de igual manera se añaden las limitaciones y delimitaciones del presente estudio, seguidamente se encuentran los resultados obtenidos y como punto final, las implicaciones para las perspectivas teóricas desde los cuales se fundamentó esta investigación.

Este estudio fue llevado a cabo en cuatro secundarias públicas del municipio de Othón P. Blanco en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo. El objetivo general de este estudio fue distinguir las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas y su

incidencia en el uso de herramientas tecnológicas en estudiantes de secundaria del municipio de Othón P. Blanco. El diseño de esta investigación fue cuantitativo descriptivo correlacional. Para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS.

Como se mencionó al principio de la investigación una de las limitaciones fue que los resultados no se pueden extrapolar a otros niveles educativos, puesto que cada nivel posee ciertas características intransferibles, como podrían ser modelo educativo, recursos tecnológicos, tipo de red, número de alumnos y las capacidades que tiene cada grado de acuerdo con la edad. La última limitante es que las creencias de los alumnos para el aprendizaje de las matemáticas y su uso en las TIC son los únicos factores por utilizar, puesto que podría haber otras variables como actitudinales hacia su experiencia como alumno, así mismo, el haber utilizado una herramienta como el cuestionario en escala Likert nos limita a obtener más información por la naturaleza de dicha herramienta.

Después de analizar los datos recabados, se puede mencionar que un aspecto importante a considerar es que no solo es tratar de integrar las TIC como apoyo en el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos, sino que debe indagarse en primera instancia sobre las creencias que tienen los discentes sobre las matemáticas, de manera que se pueda incidir de alguna manera para que se pueda tener un cambio significativo en sus creencias y con ello, los alumnos puedan explotar las herramientas digitales de una manera eficiente, además de hacer un mejor uso del recurso destinado para ello, sin desperdiciar la inversión.

Cabe mencionar que a pesar de que los alumnos tienen un acceso a internet y que pasan un la mayoría de su tiempo conectados a la red, de acuerdo con los datos recabados en esta investigación con un 80.9%, en su mayoría los alumnos no hacen uso de las tecnologías o aplicaciones que podrían encontrar para poder fortalecer su aprendizaje en las matemáticas, lo cual me parece alarmante, puesto que, a pesar de que esta materia es para algunos difícil (también por datos obtenidos en el instrumento que se uso para dicha investigación) los alumnos no buscan apoyarse en las herramientas digitales para poder mejorar su aprendizaje.

Hoy en día los jóvenes pasan mayor tiempo en redes sociales con un 22.04%, esto podría relacionarse con el tipo de naturaleza que se obtuvo en los resultados de dicha investigación en las que la de mayor adscripción es la visión platónica con un 45.1% la

cual, de acuerdo con Ernest (1989) adjudica que la naturaleza de las matemáticas es de manera absoluta, por ende, se podría deducir que los alumnos no ven necesario buscar en la red o en algunas aplicaciones nuevas estrategias o maneras de realizar algunos ejercicios puesto que ya existe una manera uniforme y concreta de realizarlos, además que el resultado será único.

Aunque en algunas instituciones del mundo, se ha instruido como política dotar a las instituciones y a los estudiantes de herramientas tecnológicas para contribuir a mejorar la calidad educativa. Este propósito es muy valioso y necesario, pero si no se acompaña de un estudio serio y de fondo que permita identificar las creencias negativas o limitativas que los estudiantes, y la sociedad en general, tienen acerca de las matemáticas, cualquier propuesta didáctica o metodológica que se base en las TIC no será efectiva en su totalidad y los estudiantes no verán en ellas (TIC) una fuente de aprendizaje y construcción de conocimiento matemático.

Entre los resultados presentados en esta investigación se puede aseverar que los alumnos en general tienen creencias negativas acerca de la contribución que las TIC pueden aportar al aprendizaje de las matemáticas. Además, se encontró que en su mayoría los alumnos aun cuando tienen una mayor significancia muestran una actitud negativa hacia las TIC, lo cual no las ven como una herramienta de apoyo en su aprendizaje.

Indudablemente el uso de las TIC en los alumnos crea un mayor interés, esto se pudo notar en el momento que se les pregunta sobre las redes sociales, las aplicaciones que utilizan, etc. Sin embargo, al vincularlo con las matemáticas los alumnos no les interesa, la única relación es la calculadora. Aunque existen estudios como el de Rodríguez et al (2014) en el que se hace una investigación sobre el uso del programa Khan Academy y donde se busca ayudar a los alumnos a incluir esta aplicación en su aprendizaje, mismo que la SEP ha tratado de incluir en las tabletas electrónicas que se entregaron a los alumnos de manera gratuita, sin embargo, no hubo una intervención adecuada para que los maestros tengan la capacitación y poder ofrecer dichas herramientas a los alumnos, esto con lleva en gran manera que los alumnos no encuentren una relación directa entre las herramientas digitales y las matemáticas.

Por un lado, se puede decir que los alumnos tienen el concepto de que las matemáticas se realizan de manera unificada y los profesores se encargan de enseñar de manera tradicional los problemas matemáticos.

Por otro lado, el acceso a la red y la información son otro motivo por el cual para los alumnos no representan una oportunidad para poder ejercer su aprendizaje, puesto que en la mayoría de las aulas no se cuenta con internet y esto con lleva a que los maestros no puedan ofrecer una clase con el uso de las herramientas digitales.

El aprovechamiento general de las herramientas digitales en el uso de las matemáticas depende en gran medida del nivel de dominio que se tenga de la tecnología, ya sea por medio de una propuesta pedagógica o de la cultura que tenga cada alumno de estudiar, buscar información o aplicaciones para fortalecer y apoyar su aprendizaje en las matemáticas, si bien, es un proceso largo y quizá inquietante para los docentes y por ende los alumnos, sin embargo, creo que aunque el proceso sea largo se puede aprovechar de gran manera las herramientas que se encuentran a nuestro alcance y que no son aprovechadas en muchos casos por los discentes, ya sea porque no lo conocen, no les interesa o les causará alguna dificultad. Fortalecer además las practicas docentes y crear estrategias de aprendizaje.

Es importante destacar que aunque la investigación fue de corte cuantitativa, esto porque nos ayudaba a tener una respuesta concreta a nuestra pregunta de investigación que era lo que queríamos saber, en este caso, la incidencia de los alumnos con el uso de las TIC, sin embargo, una de las recomendaciones para investigaciones futuras es realizar dicho estudio de tipo mixto, puesto que nos ayudaría a fundamentar una propuesta didáctica innovadora para poder desmitificar el uso de la tecnología en el aula.



## FUENTES CONSULTADAS

- Ackermann, E. (S/A). *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: ¿What's the difference?* p. 1-11.
- Castañeda, A; Carrillo, J. & Quintero, Z. (2013). Uso de las TIC en Educación Primaria: La experiencia ENCICLOMEDIA. ReDIE. Recuperado de <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/usoticseducprim.pdf>
- Cai. X. (2008) Ene AGM van Dijk. *La división cada vez más profunda: la desigualdad en la sociedad de la información*. Thousand Oaks, CA: Sage DOI: [10.1080 / 15205430701528655](https://doi.org/10.1080/15205430701528655)
- Costica, L. (2013) La contribución de las nuevas tecnologías al aprendizaje de las matemáticas. *Procedia social and behorioral sciences*.128(4)240-243.
- Córdoba, F. (2014) Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes? Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1571.
- Cruz, I.; Puentes, A. (2012) Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Edmetic, Revista de educación Mediativa y TIC*. 1 (2), 127-147.
- Gómez, I. (2010) Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con uso de la tecnología. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencia didáctica*.28 (2)227-244.
- Gómez, M.; Domínguez, A.; Santiago, G. & Caballero Álvarez, R. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. XLIII (3) 99-131.
- Hamodi, C.; Bermejo, M. (2014) Impacto educativo de las tabletas digitales: estudio de caso de una experiencia innovadora. Actualidades Pedagógicas. *Revista actualidades pedagógicas*. (63) ,157-179.
- Hernández, R., Fernández C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México. McGrawHill.
- Instituto de Investigación e innovación en Tecnología educativa (2011) El proceso de innovación en la educación y diseño de proyectos de innovación educativa. INITE.151-181.
- Jácome, M. (2016) Estudio de la influencia de los medios de comunicaciones la formación de competencias docentes del profesor de matemáticas en el Ecuador. (Tesis doctoral) Universidad de Barcelona, España.
- Ledezma, J. (2015). *Las herramientas tecnológicas (computador, tablets y smartphome) como estrategia pedagógica a través de las TIC en las actividades escolares de los estudiantes de primaria de la Institución Educativa el DINDE, Vereda el DINDE, Cajibío Cauca*. (Monografía para obtención de título) Fundación universitaria los liberadores facultad de educación virtual y a distancia en pedagogía de la lúdica, para el desarrollo cultural. Cajibío-Cauca.
- Monsalve, M. (2011). Implementación de las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa de San Andrés. (Tesis para optar al título de

- Magíster) Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia.
- Moreira, M; (2010) El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos<sup>1</sup>. *Revista de Educación*, 352. (5-8). 77-97.
- Palacios, B; Sánchez, M. & López, C. (2015). Usabilidad de las tabletas digitales en Educación Primaria: valoración cualitativa del profesorado y alumnado. *Campo Abierto: Revista de Educación*. 34(2),31-55.
- Patiño, N.; Bárcenas, S. & Fernández, J. (2013). Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento en Matemáticas. *Zona Próxima*. (19)95-106.
- Pizarro, R. (2009). Las Tics en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos numéricos. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de la Plata facultad de Informática. Buenos Aires, Argentina.
- Reyes, R., Hernández, E., & Yeladaqui, B. (2011) ¿Cómo elaborar tu proyecto de investigación?, México, CONACYT – Fondos mixtos de Quintana Roo. 115-121.
- Rodríguez, G.; J. & García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Aljibe. (Ed.), (Pp.39-59) Granada, España.
- Sáenz, J. (2012) Valoración del impacto que tienen las TIC en educación primaria. En los procesos de aprendizaje y en los resultados a través de una triangulación de datos. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 11(2)1124.
- Salett M; Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16(2) 105-125. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516206>
- Samuel, S; Sánchez, B.; Friz, C.; Sanhueza, H. & Carrera, C. (2009) Concepciones en la enseñanza de la Matemática en educación infantil. *Perfiles Educativos*, XXXI (125,3A) 62-73. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211980005>
- Secretaria de Educación Pública (SEP), (2016). Programa de inclusión y alfabetización digital. Consultado 8 de octubre 2016. En <http://www2.sep.gob.mx/principal/piad-2015-2016.jsp>
- Seymour, P.; Harel, I. (2002). Situar el Construccinismo. Digital Nations. Traducido en INICAE Centro Latinoamericano para la Competencia y Desarrollo Sustentable Recuperado de:[http://web.media.mit.edu/~calla/web\\_comunidad/Readings/situar\\_el\\_construccinismo.pdf](http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Readings/situar_el_construccinismo.pdf)
- Serrentino, M; Pachano L. (2005) La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la Matemática en sexto grado. Revista venezolana de educación, *Educere*, 9(29) 171-179. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3560290>
- Obaya, A. (2003). El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. *ContactoS*, 48. 61- 64.
- Oguz, S.; Nergüz, B. & Gizem, S. (2009). *The effect of educational technologies and material supported science and technology teaching on the problem-solving skills of 5thgrade primary school student*. *Revista Elsevier (Rumania)*, 10 (1) 665–670.
- Van Dijk, J. A. (2008). *The digital divide in Europe*. The handbook of Internet politics. Recuperado de: <https://www.utwente.nl/bms/mco/bestanden/digitaldivide.pdf>

- Vicario, S. C (2009) Construccinismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*. 9(47) 45-50. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414895005>
- Vieira, C. (2007) El aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria. *Pixel Bit, Revista de Medios y Educación*. 30(7)119-141.

# APÉNDICE

Universidad de Quintana Roo

Maestría en educación

## Creencias y uso de tecnologías en el aprendizaje de matemáticas

Estimado estudiante, por este medio, se presentan algunos enunciados sobre tu aprendizaje en el área de matemáticas y el uso que haces de las tecnologías en dicha asignatura. Debido que los datos obtenidos son estrictamente confidenciales y útiles sólo para fines de investigación, no es necesario que escribas tu nombre.

### III. Datos sociodemográficos. Lee detenidamente cada pregunta y completa la información que se te solicita.

Sexo:        F            M

Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_

### IV. Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas.

- Te solicito responder la pregunta lo más sincero posible.

Al escuchar la palabra matemáticas hay ciertas ideas, conceptos, imágenes, emociones o sentimientos que pueden llegar a tu mente, escribe tres palabras de ellos que asocies con las matemáticas.

- Te solicito leer detenidamente cada enunciado que se presenta a continuación y seleccionar la opción que te parezca más oportuna; recuerda que no existen respuestas correctas ni incorrectas.

Saber matemáticas es:	Completamente de acuerdo (CA)	Muy de acuerdo (MD)	De acuerdo (D)	En acuerdo (DA)	Completamente en desacuerdo (CD)
Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el estudiante ha aprendido una definición, un problema o un procedimiento.					
Los problemas matemáticos se pueden resolver rápidamente.					
Poder salir con buenas calificaciones en los exámenes.					
Memorizar definiciones					
Resolver un problema matemático únicamente con ayuda de fórmulas u operaciones.					

Es conocer los procesos infalibles para dar resultados precisos					
problema matemático se caracteriza por tener una sola respuesta correcta.					
Las respuestas correctas las conoce el profesor.					
Determinar la importancia de un concepto matemático.					
los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten.					
Es aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.					
Poder decidir la importancia de un concepto matemático					
Poder entender el proceso de las operaciones matemáticas.					
Resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio					
Descubrir cuál es la operación correcta al resolver un problema matemático					

Clasificación de las respuestas por creencias de los alumnos, de acuerdo con Ernest (1989)

Dominio	Instrumentalista	Platónico	Resolución de problemas
Problema matemático	Un problema matemático es un ejercicio que el profesor pone para saber si el	Es conocer los procesos infalibles para dar resultados precisos	Es aplicar procesos creativos a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

	estudiante ha aprendido una definición, un problema o un procedimiento.		
Características de los problemas matemáticos	Los problemas matemáticos se pueden resolver rápidamente.	problema matemático se caracteriza por tener una sola respuesta correcta.	Poder decidir la importancia de un concepto matemático
Calificaciones	Poder salir con buenas calificaciones en los exámenes.	Las respuestas correctas las conoce el profesor.	Poder entender el proceso de las operaciones matemáticas.
Saber matemáticas es	Memorizar definiciones	Determinar la importancia de un concepto matemático.	Resolver cualquier problema relacionado con el tema de estudio
Resolución de problemas	Resolver un problema matemático únicamente con ayuda de fórmulas u operaciones.	los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten.	Descubrir cuál es la operación correcta al resolver un problema matemático

V. Uso de tecnologías. Lee detenidamente cada pregunta y marca la opción que consideres apropiada para ti.

3. Uso banda ancha

4. Tiempo

1. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes dispositivos a la semana?					
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)
Computadora portátil					
Tableta electrónica					
Celular					
Computadora de escritorio					
2. ¿En promedio, cuántas horas estás conectado a la red al día?					

1. ¿Con cuántos de los siguientes recursos tecnológicos cuentas?		7-9 horas		10-15 horas		Más de 15 horas	
Computadora de escritorio							
3. ¿Cuánto tiempo a la semana utilizas las siguientes herramientas tecnológicas para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?							
Tableta electrónica							
Teléfono celular		No la utilizo	1-3 horas	4-6 horas	7-9 horas	10-15 horas	Más de 15 horas
Computadora portátil							
Computadora portátil							
2. Si cuentas con conexión a internet, ¿desde dónde accedes? (más de una opción es posible)							
a) Casa	b) Escuela	c) Ciberparque	d) Cibercafé	e) Casa de familiares	f) Casa de amigos	g) Plan tarifario (datos de celular)	h) Otro _____
Computadora de escritorio							
Otra _____							
3. La conexión a internet que utilizas es... (especifica) _____							
f) Muy buena		g) Buena		h) Regular		i) Escasa	
						j) Mala	
4. Cuando accedes a internet, ¿Por qué medio lo haces?							
a) Teléfono de casa		b) Cablevisión		c) Tarjeta prepagada		d) Conexión inalámbrica	
						e) Cibercafé	
						f) Otro ¿Cuál? _____	

5. Diversidad de aplicaciones

1. ¿Con qué frecuencia a la semana empleas las siguientes herramientas o aplicaciones para fortalecer o apoyar tu aprendizaje en la materia de matemáticas?					
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)
Videos					
Blogs					
Redes sociales					
Música					
Podcast (audios)					
Páginas web					
Plataforma electrónica					

Wiki					
Juegos					
Aplicaciones móviles					
Foros					
Libros digitales					
Geogebra					
Khan Academy					
IMath					
Mazema					

6. Uso creativo/ activo

2. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones semanalmente con el fin de COMPARTIR CONOCIMIENTO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS CREADO/PRODUCIDO POR TI?					
	Nunca	Casi nunca (1 día)	A veces (2-3 días)	Casi siempre (4-5 días)	Siempre (6-7 días)
<b>Contribuciones en:</b>					
Blogs					
Foros de discusión					
Wiki (Wikipedia)					
<b>Crear y subir:</b>					
Videos (youtube)					
Tutoriales (youtube)					
Podcast (audios)					
Presentaciones (slideshare)					
Documentos (google docs)					
Diagramas (pinterest)					
Páginas (Facebook)					



¡Gracias por su colaboración!