

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO  
RECINTO DE PONCE  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS

**LA FRECUENCIA DE USO Y EL CONOCIMIENTO  
QUE TIENEN LOS MAESTROS DE MATEMÁTICAS  
DEL DISTRITO ESCOLAR DE SAN GERMÁN  
SOBRE LOS ESTÁNDARES Y EXPECTATIVAS**

Proyecto de investigación sometido como requisito parcial  
para la obtención del grado de  
Maestría en Educación en Currículo y Enseñanza en Matemáticas

Carmen Y. Casiano Ballester  
Maricelis Rivera Cordero

Febrero 2009

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO  
RECINTO DE PONCE  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS

LA FRECUENCIA DE USO Y EL CONOCIMIENTO QUE TIENEN LOS MAESTROS  
DE MATEMÁTICAS DEL DISTRITO ESCOLAR DE SAN GERMÁN  
SOBRE LOS ESTÁNDARES Y EXPECTATIVAS

Proyecto de investigación sometido como requisito parcial para la obtención del grado de  
Maestría en Educación en Currículo y Enseñanza en Matemáticas

Carmen Y. Casiano Ballester  
Maricelis Rivera Cordero

Febrero 2009

---

Edgardo Reyes Rivera, Ed. D.  
Profesor Examinador

---

Fecha

---

Jacqueline Álvarez Peña, Ph. D.  
Directora de Escuela Graduada

---

Fecha

---

Bernardette Feliciano Quiñones Ed.D.  
Decana de Estudios

---

Fecha

## Certificación de Autoría

Nosotras, Carmen Y. Casiano Ballester y Maricelis Rivera Cordero, certificamos que el proyecto titulado La frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas del distrito escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas, el que presentamos como requisito para optar por el grado de Maestría en Educación en Currículo y Enseñanza en Matemáticas, de la Universidad Interamericana de Puerto Rico Recinto de Ponce, es el producto de nuestra labor investigativa. Así mismo, damos fe de que este trabajo es uno original e inédito.

\_\_\_\_\_  
Carmen Y. Casiano Ballester

30 de marzo de 2009

Fecha

\_\_\_\_\_  
Maricelis Rivera Cordero

30 de marzo de 2009

Fecha

### *Dedicatoria*

Primeramente a nuestro Dios, porque nos dio la motivación, la salud, la paciencia, la sabiduría y sobre todo el tiempo necesario para ver este sueño realizado. Sin su inspiración y sus bendiciones este trabajo no hubiera sido posible.

A nuestras familias por su apoyo desde el comienzo de este proyecto, que comenzó hace dos años atrás cuando nos matriculamos en los primeros cursos conducentes a obtener el grado de esta maestría en Currículo y Enseñanza de las Matemáticas. Gracias por su comprensión, su estímulo, sus muestras de amor y solidaridad para con nosotras cuando más las necesitamos.

A nuestros estudiantes por que fueron los que nos motivaron a realizar esta investigación, pensando en como podemos mejorar cada día el proceso de enseñanza aprendizaje que impartimos en nuestras salas de clase. Además de ser el compromiso y responsabilidad mayor que tenemos como educadoras.

## *Agradecimientos*

Agradecemos primeramente a nuestro Dios por habernos brindado la oportunidad de culminar este trabajo de investigación con éxito. Gracias Dios por poner en nuestro camino al Dr. Edgardo Reyes como profesor y mentor de nuestro estudio. Contribuyó grandemente en la realización de esta investigación. Nos dio su ayuda incondicional, motivándonos y dirigiéndonos todo el trayecto, hasta culminar con nuestro proyecto. Gracias profesor, le estaremos eternamente agradecidas. Queremos mencionar también a los profesores de la Universidad interamericana de San Germán que como expertos nos ayudaron a validar el instrumento, ellos son Prof. Joaquín Padovani, Prof. Dalila López, Dra. Miriam Padilla, Dra. Elba Irizarry y Dr. Álvaro Lecompte.

Agradecemos al resto de nuestros profesores que con su esfuerzo y dedicación compartieron con nosotras sus conocimientos a través de las clases impartidas. Todos ellos son parte esencial de nuestro crecimiento profesional. A la Dra. Jacqueline Álvarez por su ayuda, por sus consejos y sobre todo por todas las gestiones que realiza para que cada estudiante que hace su trabajo de investigación cumpla con todo lo requerido.

Gracias también al Sr. Ramón Flores, Superintendente de Escuelas del Distrito de San Germán por habernos permitido utilizar para nuestro estudio el personal de matemáticas de las escuelas intermedias y superiores de este distrito escolar. Además a los directores de estas escuelas que confiaron en nosotras permitiéndonos el acceso a sus escuelas y poniéndonos en contacto con sus maestros.

Estamos muy agradecidas de todos aquellos maestros de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán, por su desinteresada participación en esta investigación y a los cuales les debemos el éxito de la misma. A la Sra. Aixa Ojeda, directora de la

Escuela Superior Lola Rodríguez de Tió y al Sr. Pedro Jiménez, supervisor de matemáticas en este distrito escolar, quienes nos facilitaron información necesaria para la investigación. A todos Gracias.

Gracias a nuestros esposos, nuestros hijos, muy especialmente a Xiomara Feliberty y otros familiares por sus consejos y el apoyo que nos brindaron, les amamos a todos. Un agradecimiento especial a nuestras amigas y compañeras de estudio y trabajo, Hilda Irizarry, Johany Vargas y Mildred Roldán ya que en los momentos más estresantes y de necesidad nos ayudamos unas a otras y nos dieron su apoyo. Gracias por mantenerse siempre junto a nosotras y que viva nuestra amistad.

A todos... Nuestro más sincero agradecimiento. Por sus constantes palabras de aliento, su ayuda y su apoyo incondicional. Todos ustedes fueron un escalón para poder lograr cumplir nuestra meta y llegar a la cima obteniendo nuestro grado de maestría. Que Dios les Bendiga.

## *Resumen*

El Departamento de Educación se propone alcanzar la meta que la *Ley NCLB* establece, por lo que el 100% de los maestros debe utilizar y tener un conocimiento alto sobre los estándares y las expectativas del Programa de Matemáticas. El objetivo de esta investigación fue indagar cómo era la frecuencia de uso y el conocimiento que tenían los maestros de matemáticas del nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas de la materia. Asimismo se investigó si existía una relación significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas.

El diseño del estudio fue uno no experimental, descriptivo y correlacional en el que se utilizó como instrumento de investigación un cuestionario preparado por las investigadoras para recopilar la información sobre el conocimiento y frecuencia de uso de los estándares y expectativas del Programa de Matemáticas. El cuestionario fue administrado a todos los maestros de matemáticas del nivel secundario del Distrito de San Germán. Del análisis estadístico de los datos se encontró que el promedio de la frecuencia de uso de los estándares fue alta. En relación al conocimiento de los maestros sobre los estándares y las expectativas el promedio fue moderado. No se encontró una relación significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tenían los maestros sobre los estándares y las expectativas.

Basado en los resultados del estudio se recomienda a los maestros reflexionar sobre sus prácticas educativas sobre el uso y conocimiento de los estándares y expectativas de la materia a través de la utilización de un enfoque constructivista. Además se recomienda a los que dirigen el Departamento de Educación proveer más

adiestramientos y talleres a los maestros sobre el tema de estándares y expectativas con el propósito de fomentar la utilización y aumentar los conocimientos sobre los mismos.



### *Abstract*

The Department of Education's goal, based on the "Law NCLB" is to achieve that 100% of the teachers use and have a high knowledge of the standards and expectations of the Math Program. The objective of this study was to inquire the knowledge and the frequent use that secondary math teachers of the District of San German have about the standards and expectations of the subject. The study also served to determine if there is a significant connection between the frequent use and the knowledge of math standards and expectations of the Math Program.

The design of the study was an experimental, non-descriptive and co-relational one in which the instrument used was a questionnaire prepared by the investigators. The instrument used was administrated to all secondary math teachers of the District of San German. The results of the study determined a high average of the frequent use of standards and expectations by secondary math teachers of the District of San German. The study also found a moderate average in related to the knowledge secondary math teachers of the District of San German have about the standards and the expectations of the Math Program. No significant connection between the frequent use and the knowledge the secondary math teachers of the District of San German have of the standards and expectations of the Math Program was found which is why the hypothesis is invalid.

The future recommendations based on the results of the study is for the teachers to think about their educational practices based on the use and knowledge of the standards and expectations of the subject through a constructive approach and for the ones who leads the Department of Education, these should provide more workshops in order to

train teachers about the topic with the purpose to increase their knowledge and encourage its use in the teaching and learning process.

*Tabla de contenido*

	<u>Página</u>
<i>Dedicatoria</i> -----	iv
<i>Agradecimientos</i> -----	v
<i>Resumen</i> -----	vii
<i>Abstract</i> -----	ix
<i>Tabla de contenido</i> -----	xi
<i>Lista de tablas</i> -----	xiii
<i>Lista de figuras</i> -----	xv
<i>Lista de apéndices</i> -----	xvi
<i>Capítulo I Introducción</i> -----	1
<i>Antecedentes</i> -----	1
<i>Planteamiento del problema</i> -----	4
<i>Justificación</i> -----	6
<i>Marco teórico</i> -----	12
<i>Objetivos del estudio</i> -----	17
<i>Preguntas de investigación e hipótesis</i> -----	17
<i>Definición de términos y variables relacionadas con el estudio</i> ----	18
<i>Definiciones conceptuales</i> -----	18
<i>Definiciones operacionales</i> -----	19
<i>Limitaciones y delimitaciones del estudio</i> -----	19
<i>Resumen</i> -----	20

	<u>Página</u>
Capítulo II <i>Revisión de Literatura</i> -----	21
<i>Introducción</i> -----	21
<i>Literatura relacionada con los estándares y las expectativas</i> -----	21
<i>Estándares y expectativas</i> -----	21
<i>Relación entre la preparación profesional del maestro y el         aprovechamiento escolar</i> -----	23
<i>Preparación del maestro para enfrentar la implementación de         los estándares y las expectativas</i> -----	24
<i>Implementación de los estándares y expectativas</i> -----	24
<i>Estudios realizados con los estándares y las expectativas</i> -----	27
<i>Resumen</i> -----	29
Capítulo III <i>Metodología</i> -----	30
<i>Introducción</i> -----	30
<i>Preguntas de investigación del estudio</i> -----	30
<i>Diseño del estudio</i> -----	31
<i>Población del estudio</i> -----	32
<i>Instrumento de investigación</i> -----	35
<i>Validación del instrumento</i> -----	36
<i>Procedimientos</i> -----	37
<i>Análisis de los datos</i> -----	38
<i>Resumen</i> -----	41

	<u>Página</u>
Capítulo IV <i>Hallazgos</i> -----	42
<i>Introducción</i> -----	42
<i>Preguntas de investigación</i> -----	42
<i>Primera pregunta de investigación</i> -----	42
<i>Segunda pregunta de investigación</i> -----	44
<i>Tercera pregunta de investigación</i> -----	48
<i>Resumen</i> -----	52
Capítulo V <i>Conclusiones y Recomendaciones</i> -----	53
<i>Introducción</i> -----	53
<i>Discusión de los resultados en relación al marco teórico</i> -----	53
<i>Recomendaciones</i> -----	54
<i>A los maestros</i> -----	54
<i>A los que dirigen el sistema educativo</i> -----	55
<i>Recomendaciones para futuras investigaciones</i> -----	55
<i>Resumen</i> -----	55
<i>Referencias</i> -----	56
<i>Apéndices</i> -----	62

## Lista de tablas

Tabla		<u>Página</u>
Tabla 1	Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 7.....	10
Tabla 2	Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 8.....	11
Tabla 3	Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 11.....	11
Tabla 4	Distribución de maestros por escuelas secundarias participantes en el estudio del Distrito Escolar de San Germán.....	33
Tabla 5	Perfil de la población participante en el estudio.....	34
Tabla 6	Escala para determinar cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas.....	38
Tabla 7	Escala para cómo es la frecuencia de uso de los estándares y las expectativas que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.....	39
Tabla 8	Niveles de medición de las variables del coeficiente de correlación r de Pearson.....	40
Tabla 9	Promedio de la frecuencia de uso de los estándares y expectativas de cada maestro participante.....	43

Tabla 10	Relación entre el promedio de conocimiento sobre los estándares y expectativas por sujeto y el descriptor de conocimiento aplicado.....	45
Tabla 11	Relación entre el promedio de conocimiento por premisa sobre los estándares y las expectativas y el descriptor.....	46
Tabla 12	Relación entre el promedio de conocimiento y la frecuencia de uso de los estándares y las expectativas.....	51

## Lista de figuras

	<u>Página</u>
Figura 1 Relación entre los estándares y el constructivismo-----	16
Figura 2 Diagrama de dispersión de los datos entre las variables Frecuencia de Uso y Conocimiento sobre los Estándares y las Expectativas de los Maestros de Matemáticas del Nivel Secundario del Distrito Escolar de San Germán -----	52



## Lista de Apéndices

	<u>Página</u>
Apéndice A Carta de aprobación de la Junta de Revisión Institucional de la Universidad Interamericana de Puerto Rico – Institucional Review Board (IRB) -----	63
Apéndice B Solicitudes al Superintendente de Escuelas y Directores del Distrito Escolar de San Germán para llevar a cabo la validación de instrumento e investigación en el Departamento de Educación -----	65
Apéndice C Autorizaciones del Superintendente de Escuelas y Directores de Escuelas del Distrito de San Germán para llevar a cabo la investigación en el Departamento de Educación -----	75
Apéndice D Carta a expertos para validación del instrumento -----	83
Apéndice E Tabla de expertos que validaron el instrumento -----	89
Apéndice F Formulario de validación del instrumento -----	91
Apéndice G Hoja de Compromiso para el Departamento de Educación ---	97
Apéndice H Autorización del Departamento de Educación para llevar a cabo la investigación en las escuelas secundarias del Distrito Escolar de San Germán -----	99
Apéndice I Carta de consentimiento informado y de presentación a maestros -----	101
Apéndice J Instrumento de investigación (Cuestionario) -----	105

## Capítulo I

### *Introducción*

#### *Antecedentes*

En la última década se ha trabajado intensamente para promover una reforma educativa profunda en Puerto Rico. El Programa de Matemáticas del Departamento de Educación de Puerto Rico ha revisado su marco curricular para adaptarlo al concepto de autonomía docente, con el compromiso de que cada estudiante alcance un desarrollo óptimo. En el año 2001 se sometió al Congreso Norteamericano una ley que fue aprobada y que hoy se conoce como la *Ley No Child Left Behind* (NCLB). La *Ley NCLB* entre sus medidas establecía altos estándares de calidad para todos los estudiantes. Según la *Ley de Educación Elemental y Secundaria* (ESEA) de 1965, según enmendada y reautorizada por la *Ley 107-110 “No Child Left Behind”* (NCLB) (2001), se establece la necesidad de que el estado desarrolle los estándares que guiarán la formación del alumno.

Cada estado debe adoptar y definir sus estándares educativos para determinar lo que cada estudiante debe saber y hacer (*The Education Trust, 2002*). Estos cambios en los requisitos educativos impactan directamente el proceso de enseñanza aprendizaje y el aprovechamiento académico del estudiante. Esto implica una evaluación profunda de la preparación profesional y las necesidades del maestro para enfrentar los cambios generados por la implantación de los estándares y las expectativas del Departamento de Educación y el Programa de Matemáticas de Puerto Rico.

En el año 2003 el Departamento de Educación de Puerto Rico utilizó las recomendaciones del *Concilio Nacional de Maestros de Matemáticas* (NCTM, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos y los *Estándares del Programa de Matemáticas*

(*Departamento de Educación de Puerto Rico, Marco Curricular, 2003, p. 75*) en la redacción del *Marco Curricular del Programa de Matemáticas*. Según las recomendaciones, el Programa de Matemáticas del Departamento de Educación se propone llevar a cabo la implantación de un currículo basado en los estándares de excelencia de la materia.

Según Pennance (2002), esta organización estadounidense de profesionales en la educación de matemáticas, publicó en 1989 un documento titulado *Estándares para el Currículo y la Evaluación en Matemáticas*. Este documento fue el producto de muchos años de estudio y reflexión. Éste describe las aspiraciones fundamentales de la educación en matemáticas y define el contenido que los estudiantes deben dominar en cada nivel escolar. El documento ha sido implantado y utilizado en Puerto Rico con el propósito de darle uniformidad sobre lo que se debe enseñar en las matemáticas.

Un estándar es un criterio que juzgará la calidad del currículo de matemáticas (*Marco Curricular, 2003, p. 33*). Según el Secretario de Educación, Dr. Rafael Aragunde, en el mensaje del nuevo documento de los *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado del Programa de Matemáticas* en el año 2007, la planificación diaria adecuada y consistente que el maestro realiza garantizará la excelencia educativa que el Departamento de Educación de Puerto Rico aspira. Según Rivera (2004), el contenido o temas que aparecen en las guías curriculares requieren una relación directa con los estándares. El currículo y los objetivos de aprendizaje que se persiguen tienen que estar alineados a los estándares. Estos estándares invitan a los maestros de matemáticas a reflexionar y a dar énfasis e importancia a la solución de problemas, la comunicación en

la matemática, el razonamiento matemático, la representación, la integración de la matemática con otros contenidos y la integración de los temas transversales del currículo.

En un artículo publicado por la *American Federation of Teacher* (AFT), Schmidt (2008), encontró que algunos de los cursos que se enseñaban en el nivel secundario, tenían el mismo título, sin embargo el contenido no era el mismo. Según el autor una de las metas que persigue el uso de estándares es comprobar que todos los estudiantes, de acuerdo a su grado y nivel, aprendan unas destrezas y conceptos específicos. Para lograrlo es necesario que exista uniformidad en las destrezas que se enseñan en todos los niveles. Éstas no se deben enseñar de forma aislada y deben partir de un contexto que tenga sentido para el estudiante. Por ende, la comprensión que el maestro tiene de lo que son los estándares y cómo integrarlos en el proceso enseñanza aprendizaje contribuirá significativamente al desarrollo de los conceptos en matemáticas.

La importancia que tiene este documento en el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere que el maestro lo conozca y lo pueda utilizar de una forma práctica. Los estándares son un componente esencial para promover un cambio en el sistema de educación del país; contribuyen a conectar los cambios curriculares con el desarrollo profesional de los maestros, los métodos de instrucción y la evaluación del aprendizaje del estudiante. Quintero en 2004 sostiene que un problema relacionado con los estándares es que los maestros no cuentan con las herramientas necesarias para poner en práctica los mismos. Es responsabilidad del Departamento de Educación orientar al maestro y ayudarlo para que obtenga el mayor provecho de los estándares, de modo que éste consecuentemente pueda brindar al estudiante la ayuda y el apoyo que estos requieren.

### *Planteamiento del Problema*

La matemática tradicionalmente ha sido una de las asignaturas más importantes dentro del contexto educativo. Según Martín y Riera (1999) las matemáticas tienen, desde hace 25 siglos, un papel importante en la educación intelectual de los jóvenes. Señalan que las matemáticas son lógica, precisión, rigor, abstracción, formalización y belleza. Añaden que a través de esas cualidades se espera que los jóvenes alcancen la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, el aprecio por la obra intelectualmente bella y la valoración del potencial de la ciencia. Todas las materias escolares deben contribuir al cultivo y desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero a las matemáticas corresponde un lugar destacado en la formación de la inteligencia ya que, como señalaron los autores Aristóteles decía que los jóvenes podían hacerse matemáticos muy hábiles, pero no podían ser sabios en otras ciencias.

Como se ha establecido anteriormente la *Ley NCLB* requiere el establecimiento de los estándares en todas las materias. De acuerdo al documento *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado del Programa de Matemáticas (2007)*, los estándares enuncian altas expectativas de ejecución para todos los estudiantes, permiten flexibilidad en las formas en que los maestros conducen sus clases y ayudan al maestro a definir su currículo sin restringir ideas creativas o el uso de algunos métodos o técnicas instruccionales.

En ocasiones los estudiantes se quejan porque la matemática se le hace difícil por su abstracción y complejidad, pero más bien esto se debe a la forma de enseñanza que se utiliza que se aleja de los contextos de uso en la vida diaria. En un estudio que realizaron Godino, Batanero y Font (2003) mencionan que algunos matemáticos y profesores de

matemáticas consideran que debe haber una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo. Además piensan que es importante demostrarles a los alumnos la necesidad de conocer cada parte de las matemáticas antes de que se le presente y que puedan identificar para que situación de su diario vivir ese conocimiento es práctico y necesario. Según éstos autores los maestros deben ser capaces de ver cómo cada parte de lo que se enseñan en matemáticas satisface una cierta necesidad del alumno.

De este modo el maestro es responsable de presentar a sus estudiantes la relación entre las matemáticas y sus aplicaciones. Se entiende que una de las funciones del maestro implantando los estándares establecidos es preparar al estudiante para que más adelante pueda competir en la sociedad donde se desenvuelve. El maestro tiene el reto de implementar los estándares del Programa de Matemáticas del Departamento de Educación de Puerto Rico reconociendo que la calidad de la educación y el aprovechamiento académico del estudiante se juzgan por los mismos.

En base a la responsabilidad que tienen los maestros en el aprendizaje de los jóvenes y considerando la misión del Departamento de Educación de Puerto Rico de promover la excelencia educativa para que cada estudiante esté capacitado para contribuir productivamente en la sociedad actual es necesario que el maestro conozca plenamente los estándares de su materia y los aplique correctamente a fin de obtener el éxito del proceso enseñanza aprendizaje. Surge de este planteamiento la inquietud de investigar la relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tiene los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas.

### *Justificación*

El mundo está cambiando apresuradamente y los adelantos en la tecnología y las comunicaciones están transformando la manera en que vivimos y trabajamos. Siendo las matemáticas una de las asignaturas más importantes para que el estudiante se prepare en estos campos y pueda competir en la sociedad que le rodea. Según un estudio realizado por Osmany, Aspiazú, Guerrero, Nicó, Cabrera y Chávez (2004), sobre los pilares del perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de las matemáticas, éstos exponen tres elementos, considerados como los esenciales en la actualización y perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Estos elementos son: el empleo de un método sistemático para estructurar el contenido, el uso de las nuevas tecnologías y recursos informáticos y el aprovechamiento del diálogo entre iguales, que tiene lugar durante el estudio del contenido de esta materia.

Estos cambios están creando una demanda de niveles de aptitudes más altos. Para competir exitosamente en la economía global de hoy, y en el campo de la investigación, todos los estudiantes deben adquirir el conocimiento y las aptitudes que necesitarán para triunfar. Según Chasco (2005), algunas áreas teóricas de las matemáticas se han descubierto fundamentales para la vida diaria. Esto significa que los estudiantes que demuestran dominio en destrezas matemáticas hoy día pueden tener más probabilidades de triunfar en sus estudios universitarios y en el trabajo. A medida que el mundo del trabajo está vinculado con la tecnología, las matemáticas y las aptitudes para resolver problemas obtenidos en las clases de matemáticas, éstas se hacen cada vez más significativas para todos los estudiantes.

Según una información publicada en Washington, D.C. (Hispanic PR Wire, 2006), una interesante encuesta de opinión acerca de la reforma en la educación, la mayoría de los adultos, padres, maestros y administradores de enseñanza secundaria, y profesorado de enseñanza superior, creen que las escuelas de la nación no están conduciendo a los estudiantes por el camino correcto. Señalan que para competir por empleos científicos altamente técnicos y de ingeniería con jóvenes de otros países tienen que exigirles más a los alumnos si quieren que Estados Unidos mantenga su ventaja económica global. La encuesta patentizó el amplio apoyo a la reforma y a la importancia de la educación en la preparación de los estudiantes para la competencia global.

La matemática es esencial no sólo para ir a estudiar a la universidad, sino también para muchos de los trabajos de hoy día. La naturaleza cambiante de la sociedad, con su énfasis creciente en mejores conocimientos matemáticos para todos los estudiantes, ha originado una revisión de la educación en matemáticas a nivel nacional.

A través de los años se han realizado muchos esfuerzos por implementar reformas educativas que logren los más altos niveles de calidad en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Estas reformas en la educación han sido las respuestas de los gobiernos vigentes a los cambios de una sociedad en constante evolución. La Ley Federal *NCLB* (2001) es la base de la reforma educativa actual que rige los departamentos de educación de los estados y territorios de Estados Unidos. Esta Ley requiere altos estándares de ejecución para todos los estudiantes, incluyendo los estudiantes con necesidades especiales.

Entre los componentes más importantes de la Ley *NCLB* están: los estándares educativos, los exámenes, el progreso anual adecuado (APY), los informes de datos



escolares en relación con los estándares académicos por raza, nivel de pobreza, lo que están aprendiendo los alumnos en inglés y de educación especial, el mejoramiento escolar, la calidad de los maestros y la participación de los padres en la comunidad escolar.

Los estándares del Programa de Matemática describen el dominio del contenido que los alumnos deben poseer en cinco áreas fundamentales que son: numeración y operación, álgebra, geometría, medición, análisis de datos y probabilidad. En el estándar de numeración y operación se espera que el estudiante sea capaz de entender los procesos y conceptos matemáticos al representar, estimar, realizar cálculos, relacionar números y sistemas numéricos. En álgebra, el estudiante debe ser capaz de realizar y representar operaciones numéricas que incluyen relaciones de cantidad, funciones, análisis de cambios empleando números, variables y signos (*Estándares de Contenido y Expectativas de Grado*, 2007).

En geometría, el estudiante debe estar capacitado para identificar formas geométricas, analizar sus estructuras, características, propiedades y relaciones para entender y descubrir el entorno físico. El estándar de medición requiere que el estudiante pueda estar preparado para utilizar sistemas, herramientas y técnicas de medición para establecer conexiones entre conceptos espaciales y numéricos. En el análisis y probabilidad el estudiante debe ser capaz de utilizar diferentes métodos de recopilar, organizar, interpretar y presentar datos para hacer inferencias y conclusiones (*Estándares de Contenido y Expectativas de Grado*, 2007).

La *Ley NCLB* (2001) requiere que los estados administren anualmente a los estudiantes una prueba de calidad que este alineada con los estándares para determinar en

qué medida los estudiantes están aprendiendo lo que los estándares y expectativas indican (*The Education Trust, 2002*). En Puerto Rico se evalúan los resultados del aprendizaje de los estudiantes mediante las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico (PPAA) que se administran una vez al año en los grados de tercero a noveno y undécimo.

El estado debe redactar unos informes para cumplir con la ley haciendo público los resultados obtenidos en relación con los estándares, con el progreso anual adecuado (AYP), la calidad de los maestros y el mejoramiento escolar. El *Progreso Anual Adecuado* (AYP, por sus siglas en inglés) es una fórmula de progreso estipulado por cada estado y que presenta la meta a lograr por los estudiantes de ese sistema educativo. Además, de no lograrse la meta propuesta, la escuela entra en un plan de mejoramiento encaminado a mejorar los logros. Los resultados obtenidos por los estudiantes se clasifican en básico (B), proficiente (P) y avanzado (A), según su nivel de dominio.

Las Tablas 1, 2 y 3 presentan los resultados obtenidos por los estudiantes en los grados 7, 8 y 11 en el Distrito Escolar de San Germán en las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico administradas en abril de 2008. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos por los estudiantes de séptimo grado de las cinco escuelas secundarias del Distrito Escolar de San Germán. Para el año 2008, el AYP requerido en matemáticas era de 69.7 % (aproximadamente 70%). Dos escuelas de las cinco alcanzaron el AYP en séptimo grado. Para el distrito en general, 277 estudiantes de 422, lo que representa un 66% de los estudiantes de séptimo grado están entre avanzado y proficiente.

Tabla 1

*Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 7*

Escuela	Examinados	Nivel de Dominio*			A + P**	% A + P
		A	P	B		
Galo Rosado	44	9	15	20	24	54
Francisco Mariano Quiñones	61	4	20	37	24	40
Julio Víctor Guzmán	224	45	118	61	163	73
Federico Degetau	39	28	9	2	37	95
Laura Mercado	54	13	16	25	29	54
Total	422	99	178	145	277	66

\*Nota: Avanzado(A), Proficiente (P), Básico (B), \*\*A + P = Avanzado + Proficiente representa el % para el AYP

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos por los estudiantes de las mismas cinco escuelas secundarias del Distrito Escolar de San Germán en octavo grado. Dos escuelas de las cinco alcanzaron el AYP requerido en esa materia para este grado. Cabe señalar que la escuela Federico Degetau alcanzó el AYP en ambos grados. Además la escuela Julio V. Guzmán alcanzó el AYP en séptimo grado y en octavo está en el mismo límite. La escuela Laura Mercado alcanzó la meta en séptimo grado pero no en octavo. Las escuelas Francisco Mariano Quiñones y Galo Rosado no alcanzaron el AYP en ningún grado en esa materia. En el distrito en general, 255 estudiantes de 408, lo que representa un 63% de los estudiantes de octavo grado están entre avanzado y proficiente.

Tabla 2

*Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 8*

Escuela	Examinados	<u>Nivel de Dominio*</u>			A + P**	% A + P
		A	P	B		
Galo Rosado	50	0	18	32	18	36
Francisco Mariano Quiñones	77	4	30	43	34	44
Julio Víctor Guzmán	184	49	77	58	126	69
Federico Degetau	41	24	7	10	31	76
Laura Mercado	56	18	28	10	46	82
<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>95</b>	<b>160</b>	<b>153</b>	<b>255</b>	<b>63</b>

\*Nota: Avanzado(A), Proficiente (P), Básico (B), \*\*A + P = Avanzado + Proficiente representa el % para el AYP.

En la Tabla 3 los resultados correspondientes al nivel superior reflejan que ninguna de las dos escuelas en el distrito alcanzó la meta. Además en el nivel básico hay más estudiantes que en la combinación del proficiente y avanzado para ambas escuelas.

Tabla 3

*Resultados Pruebas Puertorriqueñas en Matemáticas Distrito Escolar de San Germán Grado 11*

Escuela	Examinados	<u>Nivel de Dominio*</u>			A + P**	% A + P
		A	P	B		
Laura Mercado	57	4	21	32	25	44
Lola Rodríguez de Tió	256	45	78	133	123	48
<b>Total</b>	<b>313</b>	<b>49</b>	<b>99</b>	<b>165</b>	<b>148</b>	<b>47</b>

\*Nota: Avanzado(A), Proficiente (P), Básico (B), \*\*A + P = Avanzado + Proficiente representa el % para el AYP

Esto implica que para que el estudiante pueda adquirir estas destrezas de matemática y competir es necesario que tenga maestros bien preparados y expertos en todos los documentos y cambios que dispone el Departamento de Educación de Puerto Rico. La *Ley NCLB* también responsabiliza a los estados a establecer unos requisitos y cualidades que cada maestro debe poseer para considerar altamente calificado al mismo. El estado debe publicar los datos sobre la calidad de sus maestros. Los sistemas educativos trabajan para cumplir los requisitos de esta *Ley*.

El maestro tiene ante sí el enorme reto de poner en ejecución los estándares y expectativas en la sala de clases para que el estudiante logre el aprendizaje requerido. Sólo así se garantiza que los estudiantes logren los más altos niveles de ejecución en las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico y demuestren, por consiguiente, el dominio de los estándares propuestos por el Departamento de Educación. Por lo tanto, tiene la responsabilidad de aplicar los estándares y expectativas en su planificación diaria.

#### *Marco teórico*

A través de los años diferentes posturas han definido las visiones que regirán las reformas educativas. Según el documento *Estándares del Programa de Matemáticas* (1996) el Departamento de Educación de Puerto Rico dirigió una reforma educativa para conseguir la excelencia en la educación por medio de la teoría cognoscitiva - humanista. Enfatizó que el aprendizaje debía estar orientado hacia el desarrollo del pensamiento, considerando además el aspecto afectivo del estudiante, sosteniendo que el estudiante es un ser humano que posee un marco conceptual y afectivo en desarrollo. Señala que en la teoría cognoscitiva se establece que el conocimiento se construye y le permite al

estudiante establecer relaciones de lo que aprende con el mundo que le rodea. Además percibe el conocimiento como un proceso mental que se consigue por medio de la motivación y expectativas.

En la teoría humanista el aprendizaje envuelve tanto al intelecto como a las emociones. Para que haya aprendizaje este debe ser significativo, debe responder a las necesidades, intereses y problemas de los estudiantes. Su principal énfasis en el aprendizaje está centrado en el alumno, este tiene libertad y la capacidad de decidir qué, cuándo y cómo aprender. El alumno puede ejercer control sobre la dirección de su propio aprendizaje. Promueve una actitud de adaptación al cambio y ayuda a los alumnos a resolver problemas.

Este proyecto de investigación está fundamentado en el constructivismo como marco teórico, proceso que resume la posición cognoscitiva del aprendizaje. En el documento de *Estándares del Programa de Matemáticas* (1996) se establece que todo el proceso educativo está basado en el constructivismo. En la teoría constructivista el maestro es mediador y facilitador del aprendizaje. El estudiante se percibe como un ente activo y se prepara para que pueda evaluar el progreso de su propio aprendizaje. Se entiende que el aprendiz construye su propio conocimiento a partir de unas experiencias nuevas basado en previos conocimientos y en una relación interactiva.

El constructivismo como lo define Santrock (2002), es un enfoque educativo en el que se destaca que la gente aprende mejor cuando construyen activamente el conocimiento y entendimiento. Se entiende que esta visión propicia un ambiente constructivista apoyado en la investigación, la acción y el descubrimiento para justificar que se aprende más y mejor cuando se construye el conocimiento. Es así que las

actividades creadas por el maestro deben fomentar la construcción del conocimiento para que el estudiante pueda demostrar lo que sabe y aprende. De esta forma el maestro debe proveer experiencias que estimulen la actividad y construcción, acciones que promueven el valorizar y hacer significativo el conocimiento adquirido. Esto implica que los estudiantes con la guía de un maestro deben construir su propio conocimiento para saber y hacer lo que requieren los estándares.

Piaget citado por Moreno (1998), indica que la acción precede al conocimiento, con lo que se entiende que actividades que promuevan la construcción generan conocimiento. El conocimiento es resultado de una construcción incesante (Moreno, 1998). Asimismo, Moreno explica que en esa actividad constructivista interaccionan dos procesos para enfrentar la solución de problemas: la asimilación y la acomodación, descritos por Piaget (Moreno, 1998, p. 68), en su teoría constructivista y que trabajan sobre los resultados esperados de dicha actividad para ganar conocimiento. Santrock (2002), señala que en la construcción del conocimiento un niño usa esquemas o marcos de referencia para organizar e interpretar la información.

Según Santrock (2002), Piaget afirmó que los procesos encargados de usar y adaptar los esquemas son la asimilación y acomodación, explicando cuando ocurren los mismos. Añade que la asimilación ocurre cuando un niño incorpora conocimiento al ya existente, mientras que en la acomodación ajusta un esquema a la nueva información. El maestro necesita incorporar conocimiento, construir conocimiento para poder utilizarlo. Por lo tanto se entiende que las actividades de desarrollo profesional que le brinden la oportunidad al maestro de construir el conocimiento fomentarán la adquisición del mismo. Con esto el maestro incorporará nuevo conocimiento al ya existente,

acomodando, asimilando o modificando dicha información para ganar conocimiento, como medio de construir el mismo.

Otro punto de vista constructivista es el que sostiene que el conocimiento se adquiere a través de la interacción del individuo con su ambiente, incorporando nuevo conocimiento al existente basado en la posición constructivista de Vygotsky, mencionado por Santrock (2002). Afirma que este enfoque implica una interacción social, actividades que fomenten la exploración y el descubrimiento para generar conocimiento. Asimismo, partir de experiencias previas promoverá significado y pertinencia a lo que se desea aprender.

Para fortalecer el rol facilitador del maestro, éste debe procurar actualizar los conocimientos y destrezas propios del curso que enseña (Marco Curricular, 2003, p. 13). Como señala Santrock (2002), a partir de las experiencias se construye el conocimiento y el aprendizaje se debe a la reflexión que lleva a cabo la persona sobre lo que hace. Moreno (1998), sostiene que el alumno construye su conocimiento y el maestro también. Los estándares definen altas expectativas de ejecución. El maestro necesita conocer y dominar los estándares para poder aplicarlos efectivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje para el beneficio del estudiante, sólo así se lograrán altos estándares para todos los estudiantes. Fomentar actividades constructivistas que le ayuden al maestro a desarrollar ese entendimiento es una tarea que se debe reforzar para obtener las metas propuestas.



Figura 1

*Relación entre los estándares y el constructivismo*



La Figura 1 muestra cómo los estándares se valen del constructivismo para lograr su propósito. En esta figura se puede observar que, asimilación, acomodación e interacción social, forman la visión constructivista fundamentada en las ideas de Piaget y Vygotsky, los cuales son elementos esenciales en el proceso de construcción del conocimiento. Se enfatiza que para provocar y lograr el conocimiento que se espera que ocurra en la sala de clase debe haber acción. Esa acción se debe dar a través de actividades que animen al estudiante crear y construir su propio conocimiento. Asimismo, esas actividades estimularán una conexión entre lo que sabe y las nuevas experiencias que adquiere. En esa actividad es necesario un maestro que asuma un rol de facilitador. Será la dirección y guía del maestro lo que facilitará que el estudiante haga y aprenda lo que los estándares requieren. Esto implica lograr la misión del sistema educativo, un ser humano integral.

### *Objetivos del estudio*

La investigación persigue unos objetivos específicos. Primeramente, se pretende determinar cómo es la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas. En segundo lugar, se desea determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas.

La información recopilada fue suministrada a las agencias concernientes del Departamento de Educación de Puerto Rico. Además, crear conciencia en los maestros de la necesidad de conocer y utilizar los estándares de contenido en la sala de clase.

### *Preguntas de investigación e hipótesis*

Las preguntas de investigación del estudio y las hipótesis correspondientes son las siguientes:

1. ¿Cómo es la frecuencia de uso que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán de los estándares y las expectativas?
2. ¿Cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?
3. ¿Qué relación existe entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?

- a.  $H_1$  – Existe una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.
- b.  $H_0$  – No existe relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.

*Definiciones de términos y variables relacionadas con el estudio*

*Definiciones conceptuales.* A continuación se muestran las definiciones conceptuales que ayudarán a regir las ideas presentadas en esta investigación según el documento de los *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado*, 2007.

1. **Estándares:** son indicadores que tienen el propósito de identificar los fundamentos esenciales de cada área académica que contribuyen al logro de una educación de calidad. Sirven de guía para dirigir los cambios curriculares. Son esenciales al evaluar cuán efectivo es el sistema educativo creando las bases para propiciar los cambios y adaptaciones que debe realizar el estudiante en la transición de su vida escolar a su vida laboral.
2. **Expectativas:** son ejecuciones básicas que el estudiante debe tener en un grado. Son logros, competencias esenciales. Tienen como propósito establecer lo que el estudiante debe aprender y ejecutar en cada grado por lo tanto sirven de guía al maestro para saber que debe enseñar en cada grado. Son una guía para la producción de las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico (PPAA).

*Definiciones operacionales.* A continuación se muestran las definiciones operacionales que ayudaran a regir las ideas presentadas en esta investigación.

1. Conocimiento sobre los estándares y expectativas – Se refiere al dominio que el maestro posee sobre los estándares y expectativas que lo capacitan para utilizarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje de forma eficiente y efectiva al desarrollar experiencias significativas de aprendizaje que fomenten la construcción del conocimiento con el propósito de llevar al estudiante al desarrollo y dominio de conceptos y destrezas propios de la materia. Para propósitos del estudio el conocimiento se determinará mediante reactivos contenidos en un cuestionario, los cuales serán contestados mediante una escala *Likert*.
2. Frecuencia de uso - se refiere a las veces que el maestro utiliza los estándares y expectativas en la planificación diaria del proceso de enseñanza aprendizaje. Para propósitos del estudio la frecuencia de uso se determinará mediante una escala *Likert* contenida en el cuestionario.

#### *Limitaciones y delimitaciones del estudio*

La limitación, con algún impacto en la investigación es la ausencia de estudios sobre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán de los estándares y las expectativas. Esta limitación es el impacto limitativo que impone en el desarrollo del capítulo de revisión de literatura.

La participación de este estudio estuvo delimitada a todos que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán de los estándares y las expectativas y que estaban certificados al momento de la investigación.

### *Resumen*

En este primer capítulo se presentaron los antecedentes, el planteamiento del problema, justificación y marco teórico que sirvió de base para este estudio. Se realizó una descripción sobre el objetivo primordial de la investigación y se redactaron las preguntas que guiaron el mismo. Se presentaron las definiciones de unos conceptos que se consideraron necesarios para ayudar al entendimiento del estudio.

En el próximo capítulo se detallará el trasfondo histórico de los estándares y expectativas creadas para el Programa de Matemáticas de las escuelas públicas del país, en el nivel secundario. Además se revisará la literatura existente relacionada a la preparación de los maestros sobre este aspecto.

## Capítulo II

### *Revisión de Literatura*

#### *Introducción*

Actualmente el contenido curricular del sistema educativo en Puerto Rico está basado en los estándares y expectativas correspondientes al programa de estudios de cada materia. Para alcanzar el máximo aprendizaje en las materias básicas, particularmente las matemáticas, es preciso enfocarse en el logro de los estándares y expectativas del Programa de Matemáticas.

Esto implica que en la búsqueda de la excelencia en la educación matemática se requiere que los maestros conozcan y comprendan los conceptos y destrezas que los estudiantes deben dominar, según lo indican los estándares y expectativas. Por lo tanto, es urgente la necesidad de investigar cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas del Programa de Matemáticas, con qué frecuencia los utilizan y si existe una relación entre los mismos en la sala de clases.

En este capítulo se presenta información relevante sobre la implantación de los estándares y las expectativas en el Programa de Matemáticas del Departamento de Educación. Además, se expone literatura actualizada sobre investigaciones relacionadas con el problema bajo estudio.

#### *Literatura relacionada con los estándares y las expectativas*

*Estándares y expectativas.* En el 2003 el Departamento de Educación, redactó el Marco Curricular adoptando los estándares en su programa siguiendo las recomendaciones del *Concilio Nacional de Maestros de Matemáticas* (NCTM, por sus

siglas en inglés) y del Programa de Matemáticas (Marco Curricular, 2003, p. 75). La Ley estableció los estándares del Programa de Matemáticas, dando la responsabilidad de la integración de los mismos al maestro. Esa encomienda para el maestro requiere una preparación atemperada con los nuevos requisitos.

La *American Federation of Teachers* (2002), en un artículo *Principles for Professional Development*, señaló que los esfuerzos educativos se enfocaron en formular e implementar políticas educativas para hacer realidad la aplicación de los estándares. Se indicó que la enseñanza de los rigurosos estándares demandaba de los maestros un profundo conocimiento de la materia, un mejor entendimiento de cómo los estudiantes aprenden, y del diseño de actividades de aprendizaje, entre otros.

Según Haertel (1999), si hay expectativas claras los maestros sabrán que se supone que enseñen y los estudiantes sabrán qué esfuerzo deben realizar para alcanzar las expectativas establecidas. En una conferencia ofrecida por Apodaca (s.f.) del *Instituto para el Aprendizaje de la Universidad de Pittsburg* sobre el uso de los estándares a nivel del aula escolar se indicó que expectativas claras implican darles la oportunidad a todos los maestros, directores y estudiantes de conocer qué se debe aprender. Al mismo tiempo sostiene que esas expectativas deben ir acompañadas de modelos de trabajo para que se minimicen las diferentes interpretaciones de lo que es un estándar y una expectativa.

Los estudiantes no aprenden lo que sus maestros no pueden o no saben enseñar (*The Education Trust*, 2002). Según Piccolo (2008), la *NCTM* señaló que el desarrollo y la utilización del contenido matemático requieren maestros que continuamente aumenten su conocimiento sobre la materia. En un estudio de la *American Federation of Teachers*, Jamentz (2001) expuso que el reto es entender profundamente lo que los maestros

necesitan conocer y hacer para asegurar que los estudiantes logren los altos estándares. Asimismo, el artículo propone examinar las implicaciones educativas que requieren estos cambios en la preparación de los educadores.

*Relación entre la preparación profesional del maestro y el aprovechamiento escolar.* Gimbert, Bol & Wallace (2007), estudiaron la influencia de programas tradicionales de preparación profesional de los maestros de matemáticas en la aplicación de los estándares nacionales con el aprovechamiento escolar del estudiante en escuelas secundarias urbanas. Investigaron si el tipo de adiestramiento recibido por el maestro, la implementación de los estándares y la frecuencia con la que éste usaba los estándares de contenido influía en el aprovechamiento del estudiante. Encontraron que diferentes alternativas de adiestramientos eran medios viables para satisfacer las necesidades de los sistemas públicos de proveer maestros calificados en matemáticas y que había una diferencia significativa que apoyaba la preparación de maestros en dos formas, el aprovechamiento académico del estudiante y estrategias instruccionales dirigidas al uso de los estándares.

Lusi & Stumbo (2005), hicieron referencia a un estudio de la *National Research Council's Committee on Science and Mathematics Teacher Preparation (CSMTP)*, que reporta que en la enseñanza de matemáticas en 2001, había una falta de continuidad en programas de desarrollo profesional en los sistemas educativos lo que obstaculizaba la alta preparación del maestro. Según los autores, el estudio sostiene que muchas facultades educativas son incapaces de proveer la educación que requieren los maestros para lograr las altas expectativas y estándares establecidos para los estudiantes. Indican



que la *CSMTP* recomienda mejorar los programas de desarrollo profesional si se desea que todos los niños logren niveles más altos de ejecución en matemáticas.

*Preparación del maestro para enfrentar la implementación de los estándares y expectativas.* Mejorar la calidad del maestro ha sido el enfoque principal de reformas educativas durante los últimos 50 años (Cohen-Vogel, citado por Akiba, LeTender & Sribner, 2007). Akiba, LeTender & Sribner están de acuerdo en que el gobierno federal y academias profesionales de educación reconocen que la calidad del maestro es una fuerza crucial que guía el mejoramiento del aprovechamiento académico del estudiante.

Elmore (2002), en un artículo titulado *Bridging the Gap Between Standards and Achievement*, sostuvo lo imperativo que resulta el desarrollo profesional en la educación. El desarrollo profesional es la forma en que se diseñan actividades para aumentar las destrezas y el conocimiento del educador (Fenstermacher & Berliner, citado por Elmore, 2002). Elmore señaló que una escuela donde se vaya a introducir un nuevo requerimiento de un curso particular debe enfocar sus esfuerzos en el desarrollo profesional del maestro, en estrategias que ayuden posteriormente al estudiante a mostrar dominio de los conocimientos enseñados. Sostiene que un desarrollo profesional exitoso debe ser evaluado continuamente y fundamentado sobre las bases del efecto en el logro académico del estudiante.

*Implementación de los estándares y expectativas.* Uno de los grandes retos en la implementación de los estándares es lograr la uniformidad que requiere la *Ley NCLB* (2001). Sabers & Sabers (1996) señalaron que no hay un consenso en lo que constituye altos estándares y que hasta que un estándar sea común para muchas comunidades no será

posible una comparación internacional de los resultados obtenidos al aplicar los estándares.

En el artículo *Sizing Up State Standards 2008* de la *American Federation of Teachers (AFT)*, se indicó que los estados deben proveer ayuda instruccional y recursos a los maestros para ayudarlos a llevar al salón de clases los estándares y expectativas. Sostiene que no es suficiente establecer altos estándares, que debe haber un entendimiento de lo que los estándares significan. Añade que el maestro debe tener acceso a modelos o ejemplos del material, aplicando los diferentes niveles de ejecución de los estándares, que explique el contenido a ser enseñado y que el estudiante debe dominar. Según la *AFT* de esa forma se fortalecen los estándares y adquieren mayor relevancia y significado para el maestro.

En una encuesta realizada a 1,019 maestros de escuelas públicas estadounidense por la revista *Education Week*, titulada *Quality Counts 2001* y discutida en su editorial, se encontró que menos de la mitad de los maestros informaron tener acceso pleno a adiestramientos en el uso de los estándares y guías curriculares. Según el editorial, la mayoría de los maestros informó 5 o menos horas de adiestramientos en esa área destacando, además, que los que habían recibido más adiestramientos estaban más inclinados a trabajar lecciones basadas en los estándares y a modificar el currículo para alinearlos con los estándares curriculares.

En un artículo para la revista *Education Week* sobre los resultados de la encuesta *Quality Counts 2001*, Olson (2001a), señaló que la conclusión es simple si los estados quieren realmente mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Indicó que se debe establecer un balance entre estándares, pruebas y el apoyo que necesitan los maestros en su trabajo. El

estudio sugiere un enfoque en actividades de desarrollo profesional enfocadas en la enseñanza de los estándares académicos (Boser, citado por Olson, 2001a). Los maestros que participan en actividades de desarrollo profesional donde practican y emplean materiales que van a usar con sus estudiantes cambian sus prácticas educativas para mejorar su desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje (Cohen, citado por Olson, 2001a). Los maestros que reciben más adiestramientos en el uso de los estándares y expectativas están más dispuestos a modificar sus currículos alineando los mismos con los estándares estatales (Olson, 2001a).

Olson (2001b), señaló que el maestro debe estar comprometido activamente en el aprendizaje del contenido de los estándares y que el enfoque más efectivo para lograrlo es trabajar unidades de aprendizaje que puedan ser usadas en sus clases. Sostiene que los maestros pueden encontrar estos planes útiles como ejemplo, pero que lo que los maestros realmente necesitan es tiempo para adquirir el entendimiento de los estándares y expectativas, experimentando formas de aplicarlos.

Tener altas expectativas sin atender prácticas educativas efectivas no resultará en altas ejecuciones para el estudiante (Weinstein, 1996). Éste afirmó que creer y trabajar hacia el logro de altos estándares comunes requiere métodos para comprometer a los educadores en una evaluación de sus prácticas y políticas que requieran desarrollo profesional.

Los altos estándares y expectativas del Programa de Matemáticas del Departamento de Educación que los estudiantes deben dominar y que el maestro ejecutar en el proceso de enseñanza aprendizaje, tienen que ir acompañados de adiestramientos de alta calidad. Actuar sobre la visión de la *NCTM* de lograr altos estándares depende de un

desarrollo profesional efectivo de los maestros (Heck, Banilower, Weiss & Rosenberg, 2008). De esta forma se promueve realmente la excelencia educativa que se desea.

*Estudios realizados con los estándares y las expectativas de matemáticas*

El Departamento de Educación de Puerto Rico en conjunto con los Recintos de Bayamón y San Germán de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (2004) formaron una alianza para llevar a cabo un proyecto que titularon *Math and Science Partnership for the 21st Century Middle School Teacher (MSP21)*, cuya meta era mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de escuela intermedia, capacitando a 135 maestros de ciencias y matemáticas. Entre sus objetivos se estableció que al finalizar el tercer año de la propuesta, el 85% de los maestros participantes demostraran dominio de los conceptos incluidos en los estándares de matemáticas y ciencias establecidos por el Departamento de Educación de Puerto Rico.

En la evaluación del proyecto después del primer año, una evaluadora externa concluyó que “los maestros mejoraron significativamente sus conocimientos, que los maestros incorporaron los estándares en el diseño de actividades pedagógicas integradoras y que recibieron los materiales correspondientes para someter a prueba las actividades desarrolladas” (p.12). Indicó además, que “los maestros manifestaron que el proyecto les ha ayudado a reconocer que tanto los estándares, como el desarrollo de actividades de integración tienen una utilidad alta para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes” (p.13).

No todo parece indicar una relación positiva entre la implementación curricular de los estándares y las prácticas pedagógicas de los maestros con la alta ejecución de los estudiantes, como el estudio realizado por Wang & Lin (2005). En el mismo se comparó

la ejecución de estudiantes americanos y chinos en el aprendizaje de las matemáticas y las implicaciones de una reforma en la enseñanza de matemáticas basada en los estándares. En el mismo, los investigadores concluyeron que los hallazgos encontrados no producían suficiente evidencia que implicara una relación positiva entre la implementación de estrategias pedagógicas relacionadas al dominio de la materia que tiene el maestro y las prácticas instruccionales basadas en los estándares con el alto rendimiento de los estudiantes.

Kemp (2007) realizó un estudio para determinar el impacto que tiene en el aprovechamiento escolar de los estudiantes el uso de un método de instrucción basado en los estándares y uno basado en el método tradicional. Utilizó el método de instrucción *Achievement Connection (JBHM)* basado en los estándares y el método tradicional, *Mathematics: Applications and Connection Course 2*, de séptimo grado. Kemp (2007) encontró que no había diferencias estadísticas en el aprovechamiento de los estudiantes que utilizaron el método *JBHM*, basado en los estándares y el tradicional. Ambos grupos registraron un aumento en los logros educativos. Sin embargo, los estudiantes que fueron impactados por el método basado en los estándares obtuvieron una mediana más alta en la pre-prueba y post-prueba.

Rodibaugh (2007) realizó un estudio con el propósito de implementar y evaluar una intervención basada en los estándares para mejorar el aprovechamiento matemático en Álgebra 1 en la Escuela Harrison Park en California. El estudio implementado para el año escolar 2005-06 reveló que la intervención de los estándares para mejorar el aprovechamiento académico fue positiva. Rodibaugh (2007) concluyó que la

intervención basada en los estándares es un recurso que ayuda a mover a los estudiantes de álgebra hacia el desarrollo de sus capacidades.

Los estudios realizados en las áreas de conocimiento sobre los estándares y expectativas, y frecuencia con que utilizan los mismos, sugieren una relación entre el aprovechamiento del estudiante y el conocimiento del maestro sobre los estándares y expectativas. Se entiende también, que la preparación del maestro y los adiestramientos que ha tomado sobre el tema influyen en la utilización de los estándares y expectativas en sus clases.

### *Resumen*

La Ley NCLB (2001) establece que el sistema educativo estadounidense y por ende el puertorriqueño, debe dirigirse a lograr la meta de que el 100% de los estudiantes lleguen a ser proficientes en las diferentes materias, incluyendo matemáticas para el año 2014. Por consiguiente, se entiende que la enseñanza que imparten los maestros debe tener como punto de partida el uso los estándares y expectativas ya que las pruebas que se utilizan para medir la ejecución del estudiante están alineadas a los estándares y expectativas de la materia. El maestro tiene ante sí el reto de preparar a ese estudiante y utilizar todos los recursos disponibles al máximo para lograr el pleno desarrollo integral del estudiante.

### Capítulo III

#### *Metodología*

##### *Introducción*

En este capítulo se describe la metodología que se utilizará para realizar este estudio. Se describen, en primera instancia, la población, la muestra y el diseño a utilizarse. Luego se describe el instrumento de investigación y se discute el proceso de validez al que el instrumento fue sometido. Finalmente, se detalla el procedimiento que se llevó a cabo para realizar la investigación y como se analizarán los datos.

En este proyecto de investigación se estudió la relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Departamento de Educación del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas. Para beneficio del lector a continuación se reiteran las preguntas de investigación e hipótesis que fueron formuladas en el capítulo I:

##### *Preguntas de Investigación del estudio*

Las preguntas de investigación del estudio y las hipótesis correspondientes son las siguientes:

1. ¿Cómo es la frecuencia de uso que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán de los estándares y las expectativas?
2. ¿Cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?

3. ¿Qué relación existe entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?
  - a.  $H_1$  – Existe una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.
  - b.  $H_0$  – No existe relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.

#### *Diseño del estudio*

Según Hernández, Fernández & Baptista (2003), el enfoque cuantitativo se caracteriza por que “usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento”. (p. 6) De otra parte, los autores establecen que en el enfoque cualitativo se “utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir a afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación”. (p. 6).

Desde las perspectivas planteadas por Hernández, Fernández & Baptista (2003) el enfoque que habrá de adoptarse en esta investigación será el enfoque cuantitativo. Las variables dependientes relacionadas con *la frecuencia de uso y el conocimiento* que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Departamento de Educación del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas, se medirán numéricamente y son las variables que prevalecen en el estudio.



Una vez se ha decidido el enfoque del estudio, procede entonces determinar el diseño de investigación. Se ha adoptado un diseño de investigación no experimental descriptivo y correlacional. A continuación se la explicación correspondiente en la que se justifican cada uno de los diseños adoptados.

En el diseño transaccional descriptivo se pretende, “indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o situación (describirla, como su nombre lo indica, dentro del enfoque cualitativo)” (Hernández, Fernández & Batista, 2003, p. 273). En este caso se desea indagar la incidencia y los valores de las variables dependientes relacionadas con el la *frecuencia de uso y conocimiento* que tienen que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Departamento de Educación del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas, las cuales se medirán numéricamente.

Por último, los diseños transaccionales correlacionales-causales “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado”. (Hernández, Fernández & Batista, 2003, p. 274) En este estudio se han planteado preguntas e hipótesis dirigidas a describir la relación que existe entre las variables dependientes. De manera que el estudio adopta un diseño transaccional correlacional-causal.

#### *Población del estudio*

El estudio se llevó a cabo con el universo de 22 maestros de matemáticas del nivel secundario en el Distrito Escolar de San Germán, durante el primer semestre del año académico 2008-2009. Las escuelas secundarias del distrito son: Julio V. Guzmán, Galo

Rosado, Francisco Mariano Quiñones, Federico Degetau, Laura Mercado y Lola R. de Tió. La Tabla 4 muestra una relación de los maestros de matemáticas de las escuelas participantes y el nivel en el que enseña. De 22 maestros del nivel secundario 14 son del intermedio y 8 son del nivel superior.

Tabla 4

*Distribución de maestros por escuelas secundarias participantes en el estudio del*

*Distrito Escolar de San Germán*

Escuela	Nivel	Población
Galo Rosado	Intermedio	1
Federico Degetau	Intermedio	2
Laura Mercado	Superior	1
	Intermedio	4
Francisco M. Quiñones	Intermedio	1
Julio V. Guzmán	Intermedio	6
Lola R. de Tió	Superior	7
Total		22

La Tabla 5 a continuación presenta un perfil que describe la población participante del estudio. Los datos sociodemográficos que describen la población que contestó el cuestionario son distribución por género de los participantes, preparación académica, años de experiencia en el magisterio, zona de ubicación de la escuela, nivel de enseñanza y la cantidad de adiestramientos que el maestro ha tomado sobre el tema del estudio. En el estudio participó el 100% de los maestros del nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán. El género femenino predomina en la población participante. En el aspecto de la preparación académica de los maestros participantes cabe señalar que el 82% de la población tiene una preparación académica mayor al bachillerato.

Las categorías que se presentaron en años de experiencia a los maestros participantes demuestra que la mayor cantidad de los maestros tiene entre 5 a 19 años de experiencia. En relación a la ubicación de la escuela donde laboran los maestros participantes del estudio se puede observar que la mayoría trabaja en el área urbana. La distribución por nivel de enseñanza, intermedio o superior, muestra que la mayoría son del nivel intermedio.

Tabla 5

*Perfil de la población participante en el estudio*

Característica	Frecuencia	%
<b>Género</b>		
Masculino	8	43
Femenino	14	57
<b>Preparación académica</b>		
Bachillerato	4	18
Bachillerato más créditos de Maestría	4	18
Maestría	9	41
Maestría más créditos de doctorado	5	23
Doctorado	0	0
<b>Años de experiencia</b>		
Menos de 5 años	3	14
5 a 9 años	6	27
10 a 14 años	5	23
15 a 19 años	4	18
20 a 24 años	1	5
25 a 29 años	2	9
30 años o más	1	5
<b>Zona de ubicación de la escuela donde trabaja el maestro</b>		
Urbana	13	59
Rural	9	41
<b>Nivel de enseñanza</b>		
Intermedio	14	57
Superior	8	43
<b>Cantidad de adiestramientos que ha tomado sobre el tema de estándares y expectativas</b>		
Ninguno	0	0
1 a 2	12	55
3 a 4	6	27
5 o más	4	18

En la premisa que recogía información sobre la cantidad de adiestramientos que habían tomado sobre el tema de estándares y expectativas en los últimos dos años todos los maestros participantes indicaron haber participado de adiestramientos.

#### *Instrumento de investigación*

En esta investigación se utilizó un cuestionario (Apéndice J) como instrumento de investigación con preguntas cerradas como instrumento de recolección de datos. El mismo fue diseñado por las investigadoras con el fin de medir cómo era el conocimiento que tenían los maestros de matemáticas del nivel secundario sobre los estándares y expectativas del Programa de Matemáticas. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) un cuestionario consiste de un conjunto de preguntas que tienen el propósito de medir la relación entre una o más variables. Los autores indican que las preguntas cerradas ofrecen categorías u opciones delimitando previamente las posibilidades de las respuestas de los participantes.

El cuestionario constó de tres partes. En la primera se incluyó datos demográficos como género, preparación académica, años de experiencia, zona donde ubica la escuela, nivel de enseñanza y cantidad de adiestramientos que ha tomado sobre el tema. La segunda parte constó de 11 premisas de conocimiento de estándares y 11 premisas de conocimiento de expectativas. Se utilizó una escala *Likert* para asignar un valor que representaba el nivel de conocimiento sobre el tema; a saber, (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) de acuerdo, (4) totalmente de acuerdo.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006) una escala *Likert* consiste de un conjunto de afirmaciones cuyo propósito es medir la reacción de los participantes a cada una de las premisas dadas. Asimismo a cada punto se le asigna un

valor numérico de tal forma que el participante obtiene una puntuación correspondiente a la afirmación seleccionada y al final su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. En la tercera parte del cuestionario se usó la escala que se describe a continuación con el propósito de que los maestros indicaran la frecuencia con que utilizaban los estándares y expectativas en sus clases: siempre (4), casi siempre (3), rara vez (2) y nunca (1).

#### *Validación del instrumento*

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) un instrumento para recoger datos debe tener validez. De acuerdo con los autores validez es el grado en que un instrumento mide lo que realmente se desea medir. Asimismo indican que la validez del contenido está relacionada con el grado en que un instrumento representa el dominio específico del contenido que se mide. Para llevar a cabo el proceso de validación de contenido del cuestionario se utilizó la técnica del panel de expertos.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006) la estrategia del panel de expertos permite determinar mediante las opiniones de los mismos, si el instrumento es representativo del universo de las dimensiones de la variable en cuestión. Con este fin se solicitó a cinco expertos (Apéndices D y F) revisar el cuestionario. Se le suministró un instrumento de validación (Apéndice F) con opciones para eliminar, corregir o retener la premisa.

*Procedimientos*

Para la realización del estudio se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Una vez seleccionado el tema de interés se procedió a realizar una intensa búsqueda en diferentes fuentes de información relacionadas con estudios e investigaciones sobre el tema de los estándares y las expectativas del Programa de Matemáticas.
- Se redactó un cuestionario (Apéndice J) cuyo propósito fue recoger información necesaria para poder realizar el estudio.
- Las investigadoras solicitaron los permisos pertinentes a la investigación a la Junta Revisora de la Universidad. Ver respuesta, (Apéndice A).
- Se completaron y solicitaron los permisos al Departamento de Educación según requeridos en la carta circular 5- 2001- 2002 (Apéndice B).
- Luego de obtener los permisos correspondientes durante el primer semestre del año escolar 2008 – 2009, las investigadoras procedieron a llevar los cuestionarios a los maestros de las escuelas secundarias del distrito escolar de San Germán.
- Los maestros completaron los cuestionarios y enviaron de vuelta el cuestionario y la carta de consentimiento (Apéndice I) firmada por separado, para garantizar la confidencialidad.
- Luego de haber recogido el cuestionario se procedió a tabular y los datos obtenidos se sometieron a los análisis estadísticos correspondientes utilizando el Programa Excel.

*Análisis de los datos*

A las variables demográficas incluidas en la primera parte del cuestionario se les aplicó estadística descriptiva a través de un análisis de distribución de frecuencia. Entre las variables demográficas que se incluyeron están el género, preparación académica, años de experiencia en el magisterio, zona donde está ubicada la escuela, nivel de enseñanza, y cantidad de adiestramientos que ha tomado sobre el tema (Tabla 5, p. 34).

A la variable *conocimiento* de los estándares y expectativas se le aplicó la media aritmética como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. En la Tabla 6 se indica la escala para describir cómo es el *conocimiento* que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas.

Tabla 6

*Escala para determinar cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas*

Escala	Conocimiento
4.00 – 3.00	Alto
2.99 – 2.00	Moderado
1.99 – 1.00	Bajo

A la variable *frecuencia de uso* de los estándares y expectativas también se le aplicó la media aritmética como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. En la Tabla 7 se indica la escala para describir cómo es la *frecuencia de uso* de los estándares y las expectativas que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.

Tabla 7

*Escala para cómo es la frecuencia de uso de los estándares y las expectativas que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán*

Escala	Frecuencia de uso
4.00 – 3.00	Alta
2.99 – 2.00	Moderada
1.99 – 1.00	Baja

Se utilizó el *coeficiente de correlación r de Pearson* para determinar la relación entre las variables. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) el *coeficiente de correlación r de Pearson* es una prueba estadística que se utiliza para analizar la relación entre dos variables que se miden en un nivel por intervalos o razón. El valor del coeficiente r de Pearson se calcula mediante la fórmula:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

El *coeficiente de correlación r de Pearson* puede variar desde -1.00 a +1.00. El valor numérico indicará la fuerza y dirección de la relación entre las variables. Mientras más se acerque a 1 ese valor, positivo o negativo, más fuerte será la relación. El signo indicará si la relación entre las variables va en la misma dirección o en direcciones opuestas. Los datos fueron interpretados utilizando la tabla a continuación. Best (1977), clasificó el coeficiente de correlación r de Pearson utilizando las categorías que se presentan en la Tabla 8.



Tabla 8

*Niveles de medición de las variables del coeficiente de correlación  $r$  de Pearson*

Intervalos o Razón	Correlación
$\pm 0.80 - \pm 0.100$	Correlación positiva o negativa fuerte o muy fuerte
$\pm 0.60 - \pm 0.79$	Correlación positiva o negativa considerable
$\pm 0.40 - \pm 0.59$	Correlación positiva o negativa moderada
$\pm 0.20 - \pm 0.39$	Correlación positiva o negativa débil
$0.00 - \pm 0.19$	No existe correlación entre las variables

Para llevar a cabo la prueba de hipótesis en la que se determine si existe o no una relación estadísticamente significativa entre las variables se utilizó la *prueba t*. Según Ritchey (2000) la fórmula para determinar la prueba  $t$  para comprobar la significancia del coeficiente de correlación (donde  $n$  es el número de sujetos de la muestra y  $r$  el coeficiente de correlación de Pearson) es:

$$t_{calculada} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Para saber si el valor  $t$  es significativo se aplica la fórmula y se calculan los grados de libertad. La *prueba t* se basa en una distribución poblacional de diferencia de media conocida como la *distribución  $t$  de student*. Esta distribución identifica los grados de libertad. Los grados de libertad se obtienen con la fórmula  $gl = n - 2$ , donde  $gl$  representa los grados libertad, y  $n$  es el número de sujetos de la muestra.

*Resumen*

En este capítulo de la investigación se describió la metodología científica utilizada para realizar la investigación titulada, *La frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas*. Esta investigación se llevo a cabo tomando en consideración todas las exigencias en permisos y los requisitos establecidos por los entes reguladores. Se presentó la población y un perfil de la misma. Todos los procedimientos y métodos estadísticos seleccionados utilizando el Programa Excel fueron los más adecuados para establecer de forma clara y precisa los hallazgos que se presentarán en el siguiente capítulo.

## Capítulo IV

### *Hallazgos*

#### *Introducción*

En este capítulo se presentan los resultados, análisis estadísticos y hallazgos más relevantes de la investigación recogidos a través del cuestionario que se administró a los maestros de matemáticas del nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán y cuyo propósito fue cumplir con los objetivos del estudio y contestar las preguntas de la investigación. Se incluyen los resultados obtenidos de las premisas de conocimiento y frecuencia de estándares y expectativas.

#### *Preguntas de investigación del estudio*

*Primera pregunta de investigación.* ¿Cómo es la frecuencia de uso que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán de los estándares y expectativas? Para contestar la primera pregunta se utilizó una escala y un descriptor para cada categoría, a saber de 4.00 a 3.00 representa una alta frecuencia de uso de los estándares y expectativas. De 2.99 a 2.00 una frecuencia moderada y de 1.99 a 1.00 una baja frecuencia de uso. La Tabla 9 muestra la media aritmética o promedio de la frecuencia de uso de cada maestro participante con el término que describe el mismo.

De los datos obtenidos el promedio es 3 por lo que la frecuencia de uso de los estándares y expectativas es alta. 13 de los 22 maestros, lo que representa un 59% de la población tienen un promedio de frecuencia de uso de 3 ó más lo que significa una frecuencia de uso de los estándares y expectativas alta. Sólo un maestro obtuvo un promedio bajo de frecuencia de uso y 8 maestros, que significa un 36%, su frecuencia de uso es moderada.

La desviación estándar es una medida de dispersión utilizada para analizar e interpretar los datos obtenidos y que representa el grado en que los mismos se separan de la media (Vera, 2002). Señala que mientras más pequeña es la desviación estándar menor es el grado de dispersión entre los datos. La desviación estándar fue de 0.64, lo que significa que hay muy poca dispersión entre los datos con respecto a la media aritmética.

Tabla 9

*Promedio de la frecuencia de uso de los estándares y expectativas de cada maestro participante*

Sujeto	Promedio Frecuencia de Uso de los Estándares y las Expectativas ( $\bar{X}$ )	Descriptor de Frecuencia de Uso
1	3.00	Alta
2	4.00	Alta
3	3.40	Alta
4	3.20	Alta
5	3.00	Alta
6	3.00	Alta
7	2.60	Moderada
8	2.60	Moderada
9	3.00	Alta
10	1.00	Baja
11	2.40	Moderada
12	3.80	Alta
13	2.80	Moderada
14	3.20	Alta
15	2.60	Moderada
16	2.60	Moderada
17	3.00	Alta
18	2.80	Moderada
19	3.40	Alta
20	3.40	Alta
21	4.00	Alta
22	2.40	Moderada
Promedio	3.0	Alta
Desviación estándar 0.64		

*Segunda pregunta de investigación.* ¿Cómo es el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?

Para contestar la segunda pregunta de investigación se utilizó la segunda parte del cuestionario que contenía 22 premisas para determinar cómo era el conocimiento de los maestros del nivel secundario de matemáticas sobre los estándares y las expectativas. Se utilizó una escala para determinar el nivel de conocimiento, donde un promedio de 3.00 a 4.00 representa un conocimiento alto, de 2.99 a 2.00 es un conocimiento moderado y de 1.99 a 1.00 es un conocimiento bajo. La Tabla 10 muestra la relación entre cada sujeto participante y el promedio acumulado en las 22 premisas de conocimiento sobre los estándares y las expectativas con la descripción correspondiente.

De los 22 participantes sólo 2 caen en la escala de 3.00 a 4.00 que incluye un conocimiento alto, esto representa un 9% de la población. Diecinueve de los 22, que representa un 86%, están entre 2.99 a 2.00 lo que se describe como un conocimiento moderado y uno, que representa un 5%, tiene un promedio entre 1.99 a 1.00, lo que significa un conocimiento bajo. El promedio o media aritmética fue de 2.61 que representa un conocimiento moderado. De igual forma el promedio más repetido fue 2.59 que también representa un conocimiento moderado. La desviación estándar fue de 0.28 lo que significa que las puntuaciones se desvían muy poco con respecto al promedio.

Tabla 10

*Relación entre el promedio de conocimiento sobre los estándares y expectativas por sujeto y el descriptor de conocimiento aplicado*

Sujeto	Promedio Conocimiento sobre los Estándares ( $\bar{X}$ )	Descriptor del conocimiento
Sujeto 1	2.59	Moderado
Sujeto 2	2.18	Moderado
Sujeto 3	2.68	Moderado
Sujeto 4	1.82	Bajo
Sujeto 5	2.50	Moderado
Sujeto 6	2.55	Moderado
Sujeto 7	2.68	Moderado
Sujeto 8	2.68	Moderado
Sujeto 9	2.86	Moderado
Sujeto 10	2.73	Moderado
Sujeto 11	2.59	Moderado
Sujeto 12	2.55	Moderado
Sujeto 13	2.86	Moderado
Sujeto 14	3.05	Alto
Sujeto 15	2.27	Moderado
Sujeto 16	2.64	Moderado
Sujeto 17	2.59	Moderado
Sujeto 18	2.59	Moderado
Sujeto 19	2.82	Moderado
Sujeto 20	2.73	Moderado
Sujeto 21	3.09	Alto
Sujeto 22	2.45	Moderado
Promedio	2.61	Moderado
Desviación estándar 0.28		

Otro aspecto relevante de los hallazgos fue el conocimiento mostrado en cada una de las premisas presentadas. La Tabla 11 muestra los resultados de la media aritmética obtenida por premisa con el descriptor correspondiente. De las 22 premisas, en 15 de ellas el promedio de conocimiento estaba entre 2.99 a 2.00 lo que significa que en un 68% de las premisas el conocimiento mostrado fue moderado. En 6 de ellas, el conocimiento fue sobre 3.00 lo que representa un conocimiento alto. Una premisa obtuvo un promedio menor de 1.99 lo que significa un conocimiento bajo. La media aritmética de las 22 premisas fue de 2.61, que cae bajo la categoría de moderado y la desviación estándar fue de 0.43 lo que indica que los datos se desvían muy poco con respecto a la media.

Tabla 11

*Relación entre el promedio de conocimiento por premisa sobre los estándares y las expectativas y el descriptor*

Número Premisa	Premisa	Media ( $\bar{x}$ )	Descriptor
1	Los seis estándares del Programa de Matemáticas describen el dominio de contenido que los estudiantes deben adquirir.	2.05	Moderado
2	El alcance, la secuencia y la profundidad con la que se trabaja un concepto, destreza o actitud dependen del estándar y la expectativa del grado	2.68	Moderado
3	Los estándares representan metas altas pero alcanzables para todos los estudiantes.	2.09	Moderado
4	En el estándar de contenido de numeración y operaciones se recomienda el uso de calculadora desde el nivel elemental	1.86	Bajo
5	Los estándares al igual que las expectativas del Programa de Matemáticas responden a las necesidades del maestro.	3.00	Alto

6	En todos los grados y niveles se cubre material correspondiente a todos los estándares de contenido.	2.09	Moderado
7	Los estándares de contenido especifican todas las destrezas y subdestrezas que se espera que el estudiante ejecute.	2.82	Moderado
8	A partir de los estándares se definen solamente los objetivos, el alcance y la secuencia de los conceptos a estudiarse.	2.27	Moderado
9	Los estándares de contenido le permiten al maestro flexibilidad en la toma de decisiones.	2.77	Moderado
10	No existe diferencia alguna en lo que es un estándar y lo que es una expectativa.	3.14	Alto
11	El proceso de solución de problemas se debe usar diariamente en la sala de clase sin importar el estándar que se esté trabajando.	3.14	Alto
12	Las expectativas definen las competencias que el estudiante debe poseer como resultado del proceso enseñanza y aprendizaje.	2.95	Moderado
13	Las expectativas de cada estándar son la solución de problemas, comunicación, hacer conexiones, razonamiento y prueba, además hacer representaciones.	2.45	Moderado
14	Las expectativas de cada grado no representan los aspectos particulares de cada estándar.	2.68	Moderado
15	Una expectativa del estándar de álgebra para grado décimo es que el estudiante sea capaz de resolver ecuaciones logarítmicas.	2.27	Moderado
16	Una expectativa del estándar de geometría es aplicar el Teorema de Pitágoras en décimo grado.	2.36	Moderado
17	En el estándar de geometría para noveno grado se espera que el estudiante identifique y aplique las condiciones de semejanza y congruencia de triángulos.	3.09	Alto
18	Una expectativa del estándar de numeración y operación de séptimo grado es resolver problemas relacionados con razón, proporción y porcentajes	3.14	Alto
19	Se espera que el estudiante reconozca y cree patrones y relaciones desde el nivel elemental preparándose para el álgebra utilizando letras y símbolos para generalizar una descripción.	3.14	Alto
20	Se espera que sólo los estudiantes de cursos avanzados reconozcan y apliquen las funciones trigonométricas.	2.91	Moderado



21	En el estándar de álgebra de undécimo grado se espera que el estudiante compare y contraste entre los diferentes tipos de funciones.	2.55	Moderado
22	En el estándar de geometría de undécimo grado se espera que el estudiante determine la medida de ángulos en grados y radianes.	2.05	Moderado
		Media	2.61
		Desviación Estándar	0.43

*Tercera pregunta de investigación.* ¿Qué relación existe entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y las expectativas?

$H_1$  – Existe una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.

$H_0$  – No existe relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento sobre los estándares y las expectativas de los maestros de matemáticas de nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán.

Para contestar la tercera pregunta de investigación y aceptar o rechazar la hipótesis de investigación se utilizaron los promedios por sujeto de conocimiento y frecuencia de uso de los estándares y expectativas. Dado que se quería determinar si existía relación o no entre la frecuencia de uso y el conocimiento de los estándares y expectativas de los maestros de matemáticas del Distrito Escolar de San Germán se calculó el *coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* para probar la existencia de una relación entre las dos variables. Luego de determinar los promedios por sujeto participante de conocimiento y frecuencia de uso de los estándares y expectativas, se

calculó el *coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* y finalmente se utilizó la *prueba  $t$*  para rechazar o aceptar la hipótesis.

La Tabla 12 presenta los datos de los promedios y el *coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* determinado 0.042. Para interpretar el *coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* se utilizó la Tabla 8 *Niveles de medición de las variables del coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* (p. 40) donde se demuestra que ese cómputo cae en la categoría de  $0.00 - \pm 0.19$ , lo que significa que no existe correlación entre las variables trabajadas. Los datos de la Tabla 12 se utilizaron para trazar el Diagrama de Dispersión que se presenta en la Figura 2. En un diagrama de dispersión se puede observar la fuerza y dirección de la relación entre dos variables (Vera, 2002). En el mismo, la tendencia a agrupar los datos alrededor de una línea de regresión representa una mayor correlación entre las variables cuánto más se una los puntos con relación a esa línea. En la Figura 82 por la agrupación de puntos que se presenta entre las dos variables es notable que las puntuaciones se agrupan en la superficie sin tomar una dirección específica por lo que se demuestra que no existe ninguna relación. Dado que el *coeficiente de correlación  $r$  de Pearson* es  $r = .042$  se utilizó ese valor para contestar si existía o no relación entre las variables con el propósito de aceptar o rechazar la hipótesis. Apoyado en ese cómputo y el diagrama de dispersión se considera que no existe relación entre las variables conocimiento y frecuencia de uso de los estándares.

El procedimiento utilizado para determinar si existía o no relación entre las variables se describe a continuación. Una vez formulada la pregunta de investigación y las hipótesis correspondientes en la que la relación era no direccional, se procedió a identificar las variables: frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros

sobre los estándares y las expectativas. Dado que las hipótesis no tenían dirección en la relación presentada y que la población del estudio eran los 22 maestros de matemáticas del nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán se utilizó la *prueba t de dos colas*. Para la misma se identificó los *grados libertad* con la fórmula  $gl = n - 2$ , donde  $n$  representa la población participante. De acuerdo a la fórmula,  $gl = 22 - 2$ , por lo tanto los *grados libertad* son 20. Se estableció que el nivel de significancia era  $\alpha = .05$  con lo que se procedió a determinar el valor de  $t_{\text{crítica}}$  utilizando una *Tabla de Distribución de la prueba t de dos colas*. Dicho valor fue identificado en 2.086. Se calculó el valor de  $t_{\text{calculada}}$  como se muestra a continuación:

$$t_{\text{calculada}} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = -.004 \sqrt{\frac{20-2}{1-(-.004)^2}} = -.01789$$

Este valor se comparó con el valor de la  $t_{\text{crítica}}$  con el propósito de rechazar o aceptar la hipótesis, | valor calculado,  $t_{\text{calculada}}$  | < | valor crítico,  $t_{\text{crítica}}$  |,  $|-0.01789| < |2.086|$ , por lo tanto, como la  $t_{\text{calculada}}$  es menor que la  $t_{\text{crítica}}$  se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula que establecía que no existía una relación significativa entre la frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de nivel secundario sobre los estándares y las expectativas.

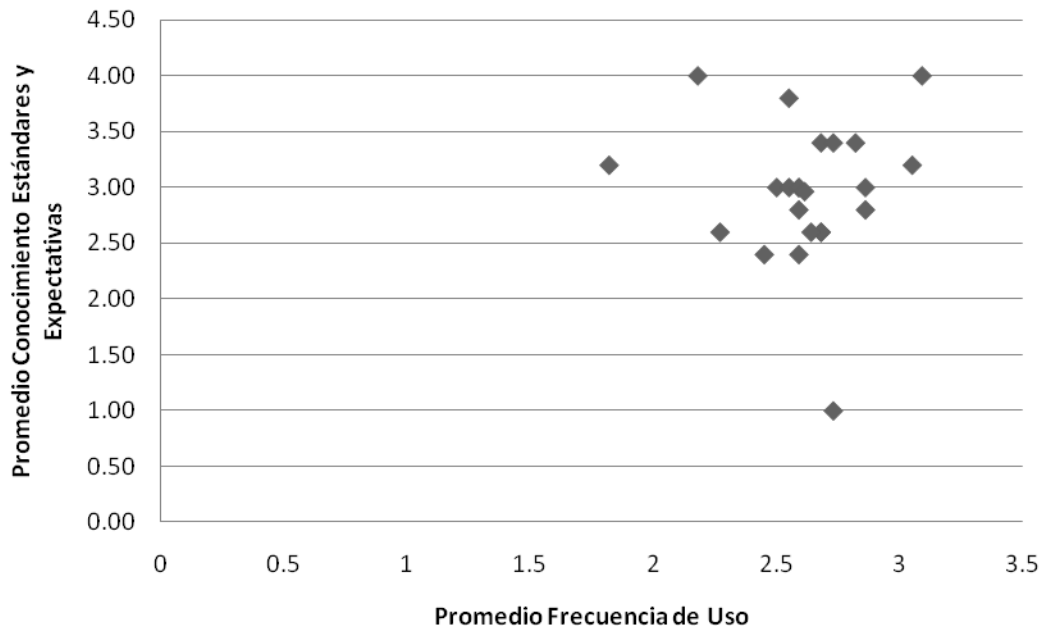
Tabla 12

*Relación entre el promedio de conocimiento y la frecuencia de uso de los estándares y las expectativas*

Sujeto	Promedio Conocimiento Estándares y Expectativas ( $\bar{X}$ )	Promedio Frecuencia de Uso ( $\bar{Y}$ )
1	2.59	3.00
2	2.18	4.00
3	2.68	3.40
4	1.82	3.20
5	2.5	3.00
6	2.55	3.00
7	2.68	2.60
8	2.68	2.60
9	2.86	3.00
10	2.73	1.00
11	2.59	2.40
12	2.55	3.80
13	2.86	2.80
14	3.05	3.20
15	2.27	2.60
16	2.64	2.60
17	2.59	3.00
18	2.59	2.80
19	2.82	3.40
20	2.73	3.40
21	3.09	4.00
22	2.45	2.40
Promedio	2.61	2.96
Correlación	-0.0040551	

Figura 2

*Diagrama de Dispersión de los datos entre las variables Frecuencia de Uso y Conocimiento sobre los Estándares y Expectativas de los Maestros de Matemáticas del Nivel Secundario Del Distrito Escolar de San Germán*



*Resumen*

En este capítulo se realizó el análisis estadístico a los datos recogidos y se aplicó la estadística descriptiva mediante un análisis de distribución de frecuencia a las variables demográficas que se incluyeron en el cuestionario. A las variables de frecuencia de uso y conocimiento de los estándares se le aplicó la media aritmética o promedio como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión de los datos. Se presentó la información gráficamente y a través de tablas para lograr una comprensión mayor de los datos. En el próximo capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones que se estimarán pertinentes en este estudio.

## Capítulo V

### *Conclusiones y Recomendaciones*

#### *Introducción*

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones obtenidas del análisis de los datos recopilados en este estudio que lleva como título, *La frecuencia de uso y el conocimiento que tienen los maestros de matemáticas del Distrito Escolar de San Germán sobre los estándares y expectativas*. Además se incluyen unas recomendaciones para los maestros y personal a cargo de la dirección el sistema educativo en el área de matemáticas, tanto a nivel isla como en cada distrito escolar. Se discuten además los hallazgos como resultado del análisis estadístico y del marco teórico.

#### *Discusión de los resultados en relación al marco teórico*

Desde una perspectiva constructivista donde el estudiante busca la información y construye su propio conocimiento es necesario que el estudiante conozca lo que debe y tiene que aprender. Los estándares y expectativas establecen metas altas que el maestro debe conocer para poder establecer criterios de ejecución claros y precisos, que le permitan lograr su objetivo. Según Vera (2002) las personas ejecutan mejor cuando conocen las metas. El maestro como facilitador del conocimiento es el que establece los criterios que el estudiante ejecutará demostrando los conocimientos adquiridos, por lo que es sumamente importante que el maestro dirija eficazmente el aprendizaje del estudiante estableciendo los estándares y expectativas de forma clara y precisa. Esto destaca la importancia y necesidad que tiene el maestro de conocer los estándares y expectativas de la materia que enseña.

Los resultados obtenidos en el estudio relacionados a la primera pregunta de investigación reflejan que aún cuando el promedio de uso de los estándares y expectativas es alto, sólo el 59% de la población participante está bajo ese promedio, de manera que si se aspira a lograr la meta que la *Ley NCLB* establece, el 100% de los maestros deben utilizar los estándares y expectativas. Esto lleva a la segunda pregunta de investigación de cómo es el conocimiento de los maestros sobre los estándares y expectativas. En este aspecto el promedio de conocimiento de los maestros participantes es moderado. Es notable resaltar que un 86% de la población cae en la categoría de moderado, lo que implica nuevamente que si se propone alcanzar la meta todos los maestros deben tener un alto conocimiento sobre los estándares y expectativas. De la tercera pregunta de investigación se concluye que no existe relación entre la frecuencia de uso y el conocimiento de los estándares y expectativas.

#### *Recomendaciones*

De acuerdo con las investigadoras y tomando como fuente de información los hallazgos de la investigación se hacen las siguientes recomendaciones a los maestros y personal a cargo de dirigir el sistema educativo para el logro de los estándares y expectativas en matemáticas:

1. A los maestros:
  - a. Empezar una reflexión profunda sobre su práctica educativa dirigida a evaluar el uso y conocimiento sobre los estándares y expectativas.
  - b. Aplicar diariamente los estándares y expectativas del Programa de Matemáticas.

c. Ser constructivistas con el fin de acrecentar tanto su mejoramiento personal y profesional como facilitar del aprendizaje de sus estudiantes.

2. A los que dirigen el Sistema Educativo:

a. Proveer más adiestramientos en el tema de los estándares y expectativas que capaciten a los maestros, con recursos y modelos que puedan ser utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### *Recomendaciones para futuras investigaciones*

1. Estudiar los factores que determinan e influyen en el uso frecuente y correcto de los estándares y expectativas.
2. Investigar la relación entre los resultados de las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico con el conocimiento que tienen los maestros sobre los estándares y expectativas.
3. Investigar el efecto de un programa de adiestramientos sobre el tema de estándares y expectativas en el uso y conocimiento del maestro.

#### *Resumen*

El propósito de esta investigación fue determinar cómo era la frecuencia de uso y el conocimiento que tenían los maestros de matemáticas del nivel secundario del Distrito Escolar de San Germán sobre el tema de los estándares y expectativas y si existía una relación significativa entre dichas variables. Se diseñó un cuestionario hacia esos fines, el cual fue administrado y tabulado analizándose posteriormente los resultados. En este capítulo se presentaron las conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación.



*Referencias*

- Akiba, M., LeTendre, G. & Scribner, J. P. (2007). Teacher Quality, Opportunity Gap, and National Achievement in 46 Countries. *Educational Researcher*, 36, pp.369– 387.
- American Federation of Teachers. (2008). *Sizing Up State Standards 2008*. Recuperado el 23 de septiembre de 2008 de <http://www.aft.org/pubsreports/downloads/teachers/standards2008.pdf>
- Apodaca, R. (s.f.). Uso de los estándares a nivel del aula. Recuperado el 23 de setiembre de 2008 de [www.educared.edu.pe/modulo/upload/114262539.doc](http://www.educared.edu.pe/modulo/upload/114262539.doc)
- Best, J. W. (1977). *Research in Education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Chasco, M.J. (2005). *37 matemáticos de 11 países en la Universidad de Navarra, Comunicación Institucional*. Recuperado el 2 de septiembre de 2008 de <http://www.unav.es/noticias>.
- Departamento de Educación de Puerto Rico (1996). *Estándares, Programa de Matemáticas*. Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular.
- Departamento de Educación de Puerto Rico (2003). *Marco Curricular, Programa de Matemáticas*. Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular.
- Departamento de Educación de Puerto Rico (2007). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado, Programa de Matemáticas*. Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular.
- Elmore, R. F. (2002). *Bridging the Gap Between Standards and Achievement: The Imperative for Professional Development in Education*. Washington D. C.: Albert Shanker Institute. Recuperado el 9 de abril de 2008 de [http://www.ashankerinst.org/Downloads/Bridging\\_Gap.pdf](http://www.ashankerinst.org/Downloads/Bridging_Gap.pdf)

- Gimbert, B., Bol, L. & Wallace, D. (2007). The Influence of Teacher Preparation on Student Achievement and the Application of National Standards by Teachers of Mathematics in Urban Secondary Schools. *Education and Urban Society*, 40. Recuperado el 6 de abril de la base de datos Wilson Web
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Recuperado el 20 de noviembre de 2008 de <http://matesup.ugalca.d>
- Haertel, E. H. (1999). Pruebas de desempeño y reforma educativa. Recuperado el 2 de septiembre de 2008 de [http://www.pruebas\\_desempeno\\_reforma\\_educativa\\_haertel.pdf](http://www.pruebas_desempeno_reforma_educativa_haertel.pdf)
- Heck, D., Banilower, E., Weiss, I. & Rosenberg, S. (2008). Studying the Effects of Professional Development: The Case of the NSF's Local Systemic Change Through Teacher Enhancement Initiative. *Journal for Research in Mathematics Education* (39) 2. Recuperado el 6 de abril de 2008 de la base de datos Wilson Web
- Hernández, Fernández y Baptista. (2003). *Metodología de la Investigación* México: McGraw Hill.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2006). *Metodología de la Investigación* (4<sup>ta</sup> Ed.) México: McGraw Hill.
- Hispanic P.R. Wire*, (2006, 21 de junio). Encuesta de ETS: Los estadounidenses estiman que las matemáticas y las ciencias son vitales para la competitividad de la nación. Recuperado el 18 de septiembre de 2008 de <http://www.hispanicprwire.com>

- Jamentz, K. (2001). The Instructional Demands of Standards- Based Reform. *American Federation of Teachers*. Recuperado el 9 de abril de 2008 de <http://www.aft.org/pubs-reports/downloads/teachers/InstructionalDemands.pdf>
- Kemp, M. D. S. (2007). A Comparison of Traditional Instruction and Standards-Based Instruction on Seventh-Grade Mathematics Achievement. Mississippi State University. Recuperado el 12 de mayo de 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Lusi, S. & Stumbo C. (2005). *Preparing the Mathematics Teacher Our Students Need: Teacher Preparation and Professional Development*. Washington, D. C.: Council of Chief State School Officers and Texas Instruments. Recuperado el 9 de abril de 2008 de <http://education.ti.com/sites/US/downloads/pdf/mathpaper03.pdf>
- Martinón, A. y Riera, T. (1999, 3 de marzo). Importancia de las matemáticas. *El país*. Recuperado el 18 de septiembre de 2008 de <http://divulgamat.ehu.es>
- Moreno, L. (1998). La enseñanza de la matemática: un enfoque constructivista. *Piaget en la Educación*. México, Paidós. (163 – 193)
- Olson, L. (2001a, Enero 11). Finding the Right mix. *Education Week*, 20, pp.19 – 21
- Olson, L. (2001b, Enero 11). Overboard on Testing? *Education Week*, 20, pp. 23- 48
- Osmany, P., Aspiazú, L., Guerrero, E., Nicó, D., Cabrera, A. y Chávez, M. (2004). El asistente matemático en la enseñanza de las matemáticas, un recurso para el presente. *Revista de ciencias matemáticas*. 22 (1-2) Recuperado el 30 de septiembre de 2008 de <http://www.dict.uh.cu>

- Pennance, P. (2002). Mathematics Standards of the Puerto Rico Department of Education: Analysis and Recommendations. *Department of Mathematics and Computer Science, University of Puerto Rico*. Recuperado el 22 de abril de 2008 de [http:// J:\Mathematics Standards of the Puerto Rico Department of Education -Analysis and Recommendations.mht](http://J:\Mathematics Standards of the Puerto Rico Department of Education -Analysis and Recommendations.mht)
- Piccolo D. (2008). Views of Content and Pedagogical Knowledges for Teaching Mathematics. *School Science and Mathematics (108)*, 46- 8. Recuperado el 6 de abril de 2008 de la base de datos Wilson Web
- Principles for Professional Development: AFT'S Guidelines for Creating Professional Development Programs that Make a Difference. (2002). *American Federation of Teachers*. Recuperado el 6 de abril de 2008 de <http://www.aft.org/pubs-reports/downloads/teachers/PRINCIPLES.pdf>
- Quality Counts 2001: A Better Balance. Seeking Stability For Standards-Based Education (January, 2001) [Resumen Ejecutivo] *Education Week, vol 20,num17* pp. 8 – 9
- Quintero, A. H. (2004). Editorial, El por qué de esta edición. *El Sol*, (4), p.1
- Resultados Pruebas Puertorriqueñas 2008 Matemáticas, Estadísticas del Distrito Escolar de San Germán del Departamento de Educación de Puerto Rico (Mayo, 2008)
- Ritchey, F. (2000). *Estadística para las Ciencias Sociales: El potencial de la imaginación estadística*. Mexico: McGraw-Hill.
- Rivera, I. (2004). Estándares... Un compromiso educativo, *El Sol*, (4), 9-13

- Rodibaugh- Woods, M. (2007). An evaluation of the impact of a standards-based intervention on the academic achievement of algebra students. AAT 3278369. Recuperado el 10 de mayo de 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Sabers, D. L. & Sabers, D. S. (1996). Conceptualizing, Measuring, and Implementing Higher (High or Hire) Standards. *Educational Researcher*, 25, pp. 19 – 21
- Santrock, J. W. (2002). El desarrollo cognitivo. *Psicología de la educación* (54 – 70). México: McGraw Hill.
- Santrock, J. W. (2002). Enfoques constructivistas, enfoques de dominio específico y aprendizaje. *Psicología de la educación* (372 – 375). México: McGraw Hill.
- Schmidt, W.H. (Spring, 2008). What’s Missing from Math Standards? *American Federation of Teachers*. Recuperado el 30 de marzo de 2008 de [http://www.aft.org/pubsreports/american\\_educator/issues/spring2008/schmidt.htm](http://www.aft.org/pubsreports/american_educator/issues/spring2008/schmidt.htm)
- Seeking Stability for Standards-Based Education [Resumen Ejecutivo]. (2001, Enero 11). *Education Week*, 20, pp. 8 – 9.
- The Education Trust* (2002). Mejorando una escuela: Una guía para padres y comunidades sobre la ley (NCLB): Que ningún niño quede atrás. Recuperado el 6 de abril de 2008 de [www.edtrust.org](http://www.edtrust.org)
- Universidad Interamericana Recinto de Bayamón. (2004, Agosto - 2005, Julio). *Math and Science Partnership for the 21st Century Middle School Teacher MSP 21 Informe Final*. (Primer año). Recuperado el 9 de mayo de 2008 de <http://bc.inter.edu>
- Vera, L. (2002). *Medición, “Assessment” y Evaluación del aprendizaje*. Hato Rey, PR.: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.

Wang, J. & Lin, E. (2005). Comparative Studies on U.S. and Chinese Mathematics Learning and the Implications for Standards-Based Mathematics Teaching Reform. *Educational Researcher*, 34, p. 3, 10

Weinstein, R.S. (1996). High Standards in a Tracked System of Schooling: For Which Students and With What Educational Supports? *Educational Researcher*, 25, pp. 16 – 19.

*Apéndices*

Apéndice A

Carta de aprobación de la Junta de Revisión Institucional de la Universidad

Interamericana de Puerto Rico – Institutional Review Board (IRB)



Apéndice B

Solicitudes al Superintendente de Escuelas y los directores del Distrito Escolar de San Germán para llevar a cabo la validación de instrumento e investigación en el Departamento de Educación

Apéndice C

Autorizaciones del Superintendente de Escuelas y Directores del Distrito Escolar de San  
Germán para llevar a cabo la investigación en el Departamento de Educación

Apéndice D

Carta a expertos para validación de instrumento

Apéndice E

Tabla de expertos que validaron el instrumento

Apéndice F

Formulario de validación del instrumento

Apéndice G

Hoja de Compromiso para el Departamento de Educación

Apéndice H

Autorización del Departamento de Educación para llevar a cabo la investigación en las  
escuelas secundarias del Distrito Escolar de San Germán

Apéndice I

Carta de consentimiento informado y de presentación a maestros



Apéndice J

Instrumento de investigación (Cuestionario)