

DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR LA ACTITUD DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA HACIA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE SU APLICACIÓN

José Maurilio Loría Meneses

Introducción

El docente como elemento formador de actitudes, valores y conocimientos debe ser un ejemplo y modelo para los estudiantes. Su actitud, ya sea positiva o negativa hacia lo que enseña se transmite de manera consciente o inconsciente a los estudiantes (Delgado, E. y otros, 1985).

El contar con un instrumento que permita interpretar sus resultados como medidas de actitud, del profesor de Matemática hacia la enseñanza de la Matemática, posibilitará la identificación posterior de actitudes, de estos docentes hacia esta asignatura, como elementos para la toma de decisiones que favorezcan la enseñanza y aprendizaje de esta materia.

Es por esta razón que el presente estudio tiene como principal objetivo desarrollar y someter a un proceso de validación, un instrumento que permita medir la actitud que poseen los profesores de Matemática, hacia la Enseñanza de la Matemática.

Resumen: *El presente trabajo consiste en la construcción y validación de un instrumento para medir la actitud que tiene el profesor de Matemática hacia la enseñanza de la Matemática.*

Los bajos resultados que obtienen los estudiantes en Matemática y la aversión cada vez más marcada, en contra de esta asignatura, justifican la preocupación de docentes, padres de familia e investigadores (Delgado, E. y otros, 1985).

De acuerdo con el Perfil Personal y Profesional del Profesor de Matemática (CONARE 1991) se considera el tener una actitud positiva hacia la Matemática y hacia su enseñanza como las características personales y profesionales que los docentes de Matemática deben poseer.

Problema

¿Presenta el proceso de desarrollo y validación evidencias que permitan interpretar el resultado como medida de la actitud, de los profesores de Matemática, hacia la Enseñanza de la Matemática?

Objetivo general

Obtener información empírica que permita interpretar válidamente el resultado como un puntaje de medida de actitud del profesor de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática.

Objetivos específicos

- 1- Construir un instrumento para medir la actitud de los profesores de Matemática hacia la enseñanza de la Matemática.
 - 2- Obtener evidencias de validez de contenido de acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento.
 - 3- Aplicar técnicas estadísticas para analizar las evidencias de validez de constructo de los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento.
 - 4- Obtener evidencias de la validez de contenido y de constructo que permitan interpretar válidamente los resultados de la aplicación del instrumento.
- 2- Las evidencias de validez de los resultados son específicas para la muestra seleccionada.
 - 3- El instrumento puede verse afectado por:
 - la distorsión intencionada o no del encuestado.
 - 4- La falta de interés de algunos profesores de Matemática para colaborar con este tipo de investigaciones.

Delimitaciones del estudio

El estudio se centra en la construcción de un instrumento, para medir la actitud que posee el profesor de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática, y validación de los resultados de su aplicación.

Marco teórico

La revisión bibliográfica, en esta investigación considera los aspectos siguientes:

- concepto de actitud
- importancia de la Enseñanza de la Matemática
- definición de la actitud del estudiante hacia la Enseñanza de la Matemática
- concepto de validez
- concepto de confiabilidad

Definición operacional

Actitud hacia la Enseñanza de la Matemática

Se determina mediante las respuestas específicas a un instrumento escrito, que brinda el profesor de Matemática a preguntas relacionadas con un objeto psicológico de acuerdo con una escala de medición de actitudes tipo Likert.

Limitaciones del estudio

- 1- Por limitaciones económicas y de tiempo, los elementos de la muestra en cada subregión educativa se escogieron por conveniencia.

Actitud

(Summers, 1976), considera que la actitud es un concepto psicológico que designa algo dentro del individuo. Es una predisposición a responder a un objeto, es persistente aunque no inmutable, produce consistencia en las manifestaciones conductuales, tiene una cualidad direccional, lo que implica que el afecto es una dimensión importante en la actitud.

Según (Carvajal, 1992), las actitudes están en relación directa con la naturaleza de la personalidad, de las relaciones interpersonales y grupales o intergrupales. De acuerdo con la interacción del sujeto con el medio, las

actitudes pueden cambiar, mantenerse o desaparecer, según el grado en que el objeto lo afecte en lo personal y en su proyección en el plano social.

Enseñanza de la matemática

Según (Tsigli, 1993) la Enseñanza de la Matemática favorece dos aspectos fundamentales en los individuos. El informativo que se refiere a la utilidad de la Matemática en el ejercicio de una profesión, para el desarrollo de la tecnología y su utilidad en las artes y para la vida. El formativo que se refiere a la contribución de la Matemática en la formación del individuo.

"En el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática el estudiante responde a esta disciplina según como la perciba y esta percepción está determinada por factores individuales: las experiencias pasadas, las necesidades y valores personales, donde las actitudes son componentes de trascendental importancia. (Esquivel, J. Delgado, V. Peralta. T. 1993).

De acuerdo con (Carvajal y Castillo, 1992), así como (Lynn, 1989), se define en este estudio, actitud hacia la Enseñanza de la Matemática, como el conjunto de conocimientos, ideas, inclinaciones, y sentimientos que posee el profesor de Matemática y que están dotados de una carga afectiva en determinada dirección que lo predispone a una acción hacia cualquier aspecto que se relacione con la Enseñanza de la Matemática.

Validez

El término validez es de vital importancia para la utilidad científica de un instrumento de medición y particularmente para el análisis de los resultados de la aplicación del instrumento. La definición más generalizada de validez es la que se resume en la pregunta siguiente "¿medimos en realidad lo que nos proponemos medir?" (Kerlinger, 1975: 321).

Más aún, la validez por lo general es cuestión de grado más que una propiedad de todo o nada y la validación es un proceso interminable. La mayoría de las medidas psicológicas necesitan ser evaluadas y reevaluadas de manera constante para ver si se comportan como deberían.

(Messick, 1989) plantea el concepto de validez como unitario o unificado. Consiste en la amplitud de la validación de constructo. Se basa en la integración de cualquier evidencia que afecte la interpretación o el significado de las notas de los tests.

En esta investigación se asumirá como concepto de validez el emitido por la (American Psychological Association, 1985), el cual establece que la relación entre la evidencia y las inferencias que se extraen deberían determinar el enfoque de la validación. Las variables de evidencia no son alternativas sino que funcionan como suplementos el uno para el otro.

Se entenderá, la validez, como un concepto unitario que permite interpretar válidamente los resultados de la aplicación del instrumento como medida de la actitud del profesor de Matemática, hacia la Enseñanza de la Matemática.

Confiabilidad

Según (Meherens y Lehmann, 1976), la confiabilidad puede definirse como el grado de consistencia existente entre dos medidas de una cosa. La confiabilidad de una prueba se refiere a la consistencia de esa prueba al medir lo que se intenta medir. Como medida de confiabilidad el coeficiente (Alpha de Cronbach, 1951) se utiliza cuando los ítems no son calificados dicotómicamente. Es una manera útil de medir la consistencia interna de una prueba compuesta por preguntas relativas, cuyas respuestas pueden calificarse sobre un rango de valores. Alpha de Cronbach es un coeficiente de consistencia interna que se usa cuando se realiza una sola aplicación de una forma de test.

Metodología

Esta investigación considera las partes siguientes:

- tipo de investigación
- población/muestra
- conformación de la escala
- prueba piloto
- análisis de la información recolectada

Tipo de investigación

Esta investigación se clasifica como no experimental porque según (Hernández R., 1995, p. 189) ésta se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir lo que hacemos es observar fenómenos tal y como se dan en el contexto natural para después analizarlos. En la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas. El investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

Población

La población para esta investigación estuvo constituida por 1163 profesores de Matemática que pertenecen a las 20 subregiones educativas de acuerdo con la clasificación del Ministerio de Educación Pública.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 141 docentes de Matemática seleccionados, por conveniencia, de las diferentes subregiones educativas del país. Este número representa el 20% del total de profesores de Matemática que imparten I y II Ciclos de la Educación General Básica.

La fuente de información del marco muestral fue la Dirección General de Administración de Personal del Ministerio de Educación Pública.

Conformación de la escala

Se construyó una escala de medición tipo Likert, con valoración para los diferentes niveles de actitud. Estos niveles variaron entre el uno y el cinco.

Prueba piloto

Se aplicó una prueba piloto, de ítemes, a 141 profesores de Matemática de las diferentes regiones educativas del país, previos los análisis de congruencia y calidad técnica de los ítemes. La prueba consistió de una escala de medición tipo Likert, con 40 ítemes, redactados en sentido positivo y negativo.

Análisis de la información recolectada

Análisis de contenido

Con el propósito de realizar un proceso de validación de contenido se hizo una consulta a 10 asesores regionales de Matemática y a 3 profesores de Didáctica de Enseñanza de la Matemática acerca de lo que ellos consideran qué significa el poseer una actitud positiva hacia la Enseñanza de la Matemática.

Con base en la consulta hecha a estos especialistas, se redactaron 14 postulados, los cuales describieron los aspectos fundamentales del poseer una actitud positiva hacia la Enseñanza de la Matemática. Se llevó a cabo un proceso de priorización de los 14 postulados, con la participación de 12 jueces. Se les solicitó que seleccionaran 8 postulados y que priorizaran los 6 más importantes.

Posteriormente se solicitó a un grupo de 10 profesores de Matemática que externaran opiniones acerca de los 6 postulados planteados. Con base en esas opiniones se redactaron 50 ítemes con el propósito de medir la actitud del profesor de Matemática, hacia la Enseñanza de la Matemática, de acuerdo con esos 6 postulados formulados.

Se realizó un análisis de congruencia ítem-postulado y un análisis de calidad técnica de los ítems. La técnica utilizada como criterio de congruencia fue la del pareo ítem-postulado. A los especialistas se les presentó dos listas separadas, una con los 6 postulados y otra con los ítems. La tarea consistió en indicar cuál postulado medía cada ítem.

El propósito del análisis de calidad técnica fue el de mejorar la redacción y hacer ajustes de fondo en aquellos ítems que lo necesitaran, así como también el de eliminar aquellos que no cumplieran con los requisitos de congruencia.

Estos 2 análisis fueron realizados por 14 jueces.

Análisis de discriminación

Se realizó un análisis de discriminación de los ítems (item-test) con el procedimiento producto momento de Pearson. El propósito fue eliminar aquellos ítems que no discriminaron para aumentar el nivel de consistencia interna del instrumento.

Análisis de factores

Con el propósito de realizar un proceso de validación de constructo, de los resultados, se efectuó un análisis de factores. La intención, fue la de tratar de confirmar los 6 subestructos teóricos planteados previamente.

Análisis de consistencia interna

Se calculó los índices de consistencia interna tanto del instrumento en su totalidad como el de los subestructos de manera individual mediante el coeficiente Alpha de Cronbach.

Tanto los coeficientes de discriminación, como el análisis de factores y el cálculo de los índices de consistencia interna, se realizaron mediante el paquete estadístico SPSS.

Análisis de los resultados

En esta investigación se realizaron los análisis de resultados siguientes:

- congruencia ítem postulado
- discriminación ítem test
- factores
- consistencia interna tanto para cada factor como para el instrumento en general

Análisis de congruencia

El análisis de congruencia realizado por los jueces determinó la eliminación de 10 de los 50 ítems planteados.

Análisis de discriminación

El análisis de discriminación, de los 40 ítems planteados en la prueba piloto, se efectuó mediante el procedimiento de correlación producto momento de Pearson.

El cuadro siguiente muestra los ítems con sus respectivos índices de discriminación.

Cuadro 1

Índices de discriminación de cada ítem con el puntaje total de la prueba

Número del Ítem	Índice de discriminación	Número del Ítem	Índice de discriminación
1	0.30	21	0.38
2	0.35	22	0.36
3	0.31	23	0.43
4	0.37	24	*0.08
5	0.42	25	*0.07
6	0.33	26	*0.18
7	0.45	27	0.32
8	0.30	28	0.35
9	0.34	29	0.44
10	0.37	30	0.39
11	*0.25	31	0.35
12	*0.12	32	0.25
13	0.49	33	*0.16
14	0.43	34	0.46
15	*0.15	35	0.48
16	0.36	36	0.31
17	0.42	37	0.38
18	0.30	38	0.34
19	0.48	39	0.48
20	0.51	40	0.44

Del cuadro 1 se eliminan aquellos ítems marcados con (*) por cuanto correlacionan bajo con el puntaje total de la prueba. Se eliminan aquellos ítems cuyos índices de discriminación sean menores que 0,30. (Carvajal, 1993).

De esta manera se obtienen 33 ítems que tienen la propiedad de discriminar.

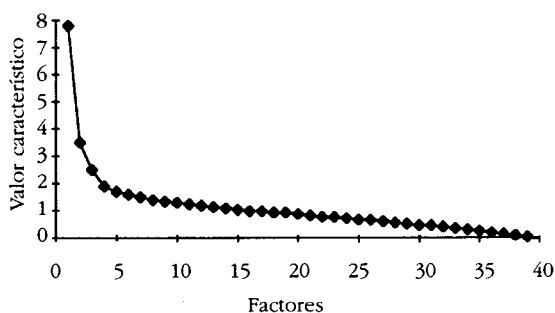
Análisis de factores

Con los 33 ítems que pasaron el análisis de discriminación se realizó un análisis de factores.

Las estadísticas iniciales nos muestran los valores característicos, los porcentajes, y porcentajes acumulados de variancia explicada.

Gráfica N° 1

Gráfica de los valores característicos de los factores



Como se puede apreciar, en la gráfica, hay 3 factores bien definidos que presentan los mayores puntajes de valor característico.

Cuadro 2

Valores característicos, porcentajes de variancia explicada y porcentajes de variancia explicada acumulada, según cada factor

Factores	Valor Característico	Porcentaje de variancia explicada	Porcentaje de variancia explicada acumulada
1	7.28	22.1	22.1
2	2.96	8.9	30.9
3	2.36	7.2	38.1

Se observa en el cuadro 2 que estos 3 factores explican un 38.1% del total de la variancia explicada. Esto los convierte en los 3 factores principales de este estudio.

De acuerdo con la matriz de Patrón los 33 ítems se distribuyen en los primeros 3 factores. Uno de ellos se elimina (ítem 14) por cuanto presenta una carga factorial baja.

El cuadro siguiente muestra la distribución, de los 32 ítems, en los 3 factores de mayor variancia explicada.

Cuadro 3

Distribución de los ítems, en los factores principales, de acuerdo con su carga factorial

No. del Ítem	Carga Factorial	Factor	No. del Ítem	Carga Factorial	Factor
9	0.76	1	30	0.61	2
10	0.75	1	31	0.56	2
13	0.69	1	28	0.55	2
19	0.67	1	38	0.54	2
8	0.66	1	37	0.53	2
22	0.65	1	29	0.51	2
17	0.63	1	34	0.38	2
7	0.58	1	40	0.36	2
20	0.49	1	39	0.35	2
21	0.47	1	1	0.83	3
35	0.35	1	2	0.82	3
16	0.34	1	5	0.68	3
6	0.34	1	4	0.49	3
18	0.30	1	36	0.39	3
32	0.76	2	3	0.35	3
11	0.67	2	23	0.30	3

La agrupación de las variables (ítemes) en los 3 factores principales (mayor variancia explicada) permite identificar los postulados o subconstructos teóricos representados por esos 3 factores.

Los postulados identificados y que satisfacen la teoría sobre la actitud que tiene el profesor de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática se presentan a continuación.

Factor 1	A (+)	El profesor de Matemática debe ser posibilitador de aprendizajes significativos.
	B (-)	Al profesor de Matemática no le corresponde orientar ni posibilitar aprendizajes significativos en los estudiantes.
Factor 2	A (+)	El profesor de Matemática debe estar dispuesto a capacitarse tanto en Matemática como en su enseñanza.
	B (-)	No es necesario que el profesor de Matemática esté dispuesto a capacitarse en Matemática y su enseñanza para enseñar correctamente la Matemática.
Factor 3	A (+)	El profesor de Matemática debe dominar los temas de Matemática que enseña.
	B (-)	El profesor de Matemática no necesariamente debe dominar los temas de Matemática que enseña, para enseñar correctamente la Matemática.

Descripción de los postulados relacionados con los factores representativos

Factor 1

Consta de 14 ítemes que se relacionan con los aprendizajes significativos en Matemática. Se refieren al profesor de Matemática como posibilitador, como mediador entre la Matemática y su aprendizaje por parte de los estudiantes.

Los ítemes tratan sobre la estimulación de pensamiento lógico, reflexivo y crítico, curiosidad intelectual y creatividad.

Factor 2

Presenta 11 ítemes que se relacionan con la capacitación y la actualización en Ma-

temática y su enseñanza. Los ítemes se refieren a la investigación, satisfacción y gusto por la Matemática, así como por su enseñanza.

Factor 3

Consta de 7 ítemes que se refieren al ámbito de dominio de los temas de estudio en Matemática por parte del profesor.

Los ítemes se relacionan con la confianza y seguridad del profesor de Matemática en su trabajo.

Cuadro 4

Matriz de correlaciones producto momento de Pearson entre los 3 factores

	F1	F2	F3
F1	1.00		
F2	0.26	1.00	
F3	0.25	0.26	1.00

Según el cuadro 4 las correlaciones entre los factores principales se pueden considerar como moderados.

Consistencia interna del instrumento

Se calculó al Alpha de Cronbach para el instrumento definitivo (32 ítemes) y para cada uno de los 3 factores representativos.

El cuadro 5 muestra los índices de consistencia interna del instrumento.

Cuadro 5

Índices de consistencia interna y número de ítemes según cada factor

Factores	Índices de Consistencia Interna	Número de ítemes
Factor 1	0.85	14
Factor 2	0.79	11
Factor 3	0.71	7
Instrumento General	0.88	32

De acuerdo con estos índices se considera que el instrumento posee alta consistencia interna.

Conformación de la escala para interpretar los puntajes del instrumento definitivo

La escala de medición es de tipo Likert, semejante a la empleada en la prueba piloto.

Para interpretar los puntajes de la aplicación del instrumento definitivo, se establecieron 5 niveles actitudinales para clasificar la intensidad de la actitud de los profesores de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática.

Cuadro 6

Niveles actitudinales e intensidad de la actitud	
Nivel Actitudinal	Intensidad de la Actitud
32-58	Altamente desfavorable
58-84	Desfavorable
84-110	Zona Neutra
110-136	Favorable
136-160	Altamente favorable

Discusión

El resultado de esta investigación consiste en una escala tipo Likert, con 32 ítems, para medir la actitud que tiene el profesor de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática.

En ella se cumplió con el objetivo de obtener información empírica para interpretar válidamente, el resultado como medida de actitud del profesor de Matemática hacia la enseñanza de esta asignatura.

Las evidencias de validez de contenido se lograron mediante el criterio de especialistas en la Enseñanza de la Matemática. La escala presenta los ítems que son discriminantes. Se eliminaron aquellos ítems que no discriminaron para fortalecer las evidencias de validez de contenido. La discriminación se llevó a cabo mediante el procedimiento producto momento de Pearson. El instrumento presenta un nivel de consistencia bastante alto, el Alpha de

Cronbach fue de 0.88 lo que demuestra una alta homogeneidad de los ítems.

Se efectuó un análisis de factores con el propósito de confirmar los 6 subconstructos o factores establecidos.

Se observó que los 3 primeros factores poseían los mayores valores característicos y los mayores porcentajes de variancia explicada. Por esta razón se procedió a realizar un nuevo análisis para confirmar esos 3 factores, únicamente.

Con base en la información establecida por el análisis de factores y un análisis de tipo cualitativo de los ítems se procedió a reformular, de 6 a 3, el número de subconstructos planteados originalmente.

La subescala para medir el primer subconstructo consta de 14 ítems (todos positivos), para el segundo de 11 ítems (6 positivos y 5 negativos) y para el tercero de 7 ítems (4 positivos y 3 negativos).

En cuanto a los niveles de consistencia interna de cada uno, de las 3 subescalas o categorías la situación es la siguiente: el Alpha de Cronbach para la primera es de 0.85, para la segunda es de 0.79 y para la tercera de 0.71. Estos índices muestran una alta homogeneidad de los ítems para medir los respectivos subconstructos o categorías planteadas.

Es importante considerar que de los 6 postulados planteados los ítems cargaron en 3 de ellos. Los ítems que pretendían medir al postulado 4 cargaron en el factor uno, los del postulado 6 en el factor 2 y los del postulado 2 en el factor 3.

De acuerdo con esta situación valdría la pena también que nuevas investigaciones se aboquen a la tarea de realizar un análisis cualitativo de los postulados planteados, para determinar sus posibles similitudes de tipo teórico que los podrían estar relacionando. El replantear los subconstructos, así como crear más ítems y ampliar la muestra, posibilitaría realizar un análisis confirmatorio de los postulados, lo que podría fortalecer las evidencias de validez de constructo, de los resultados, de la aplicación del instrumento en esas investigaciones.

Tomando en cuenta las delimitaciones del estudio, éste se supeditará únicamente al desarrollo y validación de un instrumento para medir la actitud que tiene el profesor de Matemática, hacia la enseñanza de la Matemática. Según la teoría expuesta en el marco teórico uno de los aspectos más relevantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática es que la actitud del profesor de matemática influye en la actitud del estudiante hacia esta asignatura e irremediamente sobre su aprendizaje.

Es por esta razón, que nuevas investigaciones podrían contar con este instrumento para medir la actitud que tiene el profesor de Matemática, hacia la enseñanza de la Matemática, en nuestro país. De manera que los resultados sirvan para recolectar la información necesaria para juzgar y tomar las decisiones pertinentes, en términos del mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la Matemática en Costa Rica.

Esta investigación también se reviste de importancia, en la medida en que mejora los instrumentos de medición empleados en investigaciones pasadas. Según la investigación realizada por (Esquivel J., Delgado V., Peralta T., 1983). Diagnóstico Evaluativo de la Enseñanza de la Matemática en la Educación General Básica y Educación Diversificada, recomienda usar otro tipo de instrumento diferente al diferencial semántico, porque consideran esos autores que los resultados obtenidos reflejan una actitud positiva y quizá esos resultados están contaminados por el deseo tanto de alumnos como de maestros y profesores de dar una respuesta socialmente aceptable.

En la investigación realizada por (Ramírez O., 1990), Actitud del Profesor de I y II Ciclos de la Educación General Básica hacia la Enseñanza de la Matemática, en cuanto a la validación del instrumento, hace mención de los índices de discriminación de los ítems y de una escala para categorizar los diferentes niveles de actitud del maestro, hacia la Enseñanza de la Matemática. Este autor pareciera que no hace énfasis en el análisis de consistencia interna del instrumento emplea-

do, ni de algún procedimiento que le permitiera obtener evidencias de validez de constructo, de los resultados, de la aplicación de la prueba.

Por las razones expuestas, es que el desarrollo y la validación del resultado de la aplicación del instrumento, tiene su importancia en la medida en que permitirá a las diferentes instancias educativas, contar con una escala cuyos resultados se puedan interpretar como medidas de actitud de los profesores de Matemática, hacia la Enseñanza de la Matemática.

Con la confección de un manual de aplicación e interpretación de los resultados se podría considerar esta investigación como un primer intento, en nuestro país, por estandarizar un instrumento para medir la actitud que tiene el profesor de Matemática hacia la Enseñanza de la Matemática.

Referencias bibliográficas

- Artavia Campos, Edwin. *Validación por constructo y confiabilidad por estabilidad del instrumento llamado "Inventario para medir actitud hacia la ciencia y su enseñanza en docentes de I y II ciclos de la Enseñanza General Básica"*. Memoria para optar por el título de Licenciados en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa. Universidad de Costa Rica. Diciembre. 1976.
- Brown Frederick G. *Principios de la medición en psicología y educación*. Editorial El Manual Moderno S.A., México D.F. 1980.
- Carvajal, D. y Castillo, A. *Actitud de los estudiantes de séptimo año del Liceo de Costa Rica hacia las asignaturas de Matemáticas y Estudios Sociales*. Tesis de graduación para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración Educativa. San José, Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia. 1992.

- Carvajal, G. Carlos. *Actitudes del personal docente de la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica hacia el trabajo docente y los factores laborales condicionantes*. Instituto de Investigaciones para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC). San José, C. R. 1992.
- Centro Multinacional de Investigación Educativa (CEMIE). *Las escalas facetizadas. Una técnica de exploración de actitudes en educación*. San José, Costa Rica. 1976.
- Cerdas, A. *Mejoramiento Cualitativo de la Enseñanza de la Matemática a través de una Perspectiva Histórica*. Tesis de graduación presentada para optar al grado de Licenciado en Ciencias de la Educación en énfasis en Administración Educativa. Universidad de Costa Rica. 1993.
- Delgado E. V., Esquivel J., Peralta T. *Diagnóstico evaluativo de la enseñanza de las Ciencias Generales, del Español, de Estudios Sociales y de Inglés en la Educación General Básica y Educación Diversificada: Actitud* Instituto de Investigación para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC). San José, Costa Rica. 1985.
- Esquivel J.; Delgado V.; Peralta T. *Informe Final del Proyecto Diagnóstico Evaluativo de la Enseñanza de la Matemática en la Educación General Básica y Educación Diversificada*. San José, Costa Rica. U.C.R., M.E.P., IIMEC, UNED. 1983.
- Hernández Sampieri Roberto y otros. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, México. 1995.
- Kerlinger Fred N. *Investigación del comportamiento*. Tercera edición. McGraw Hill. México. 1994.
- Lynn, A. *Enseñando Matemáticas para el Mundo de mañana*. Educational Leadership. Vol. 47 (1): 18-22. Traducción libre y adaptación de Rolando Berty J. Ph. D. 1989.
- Mendiola, H. *Implicaciones metodológicas de las ideas de Piaget en la elaboración de textos para la Enseñanza de la Matemática*. Tesis presentada ante la facultad de Educación para optar por el grado de licenciada en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa. Universidad de Costa Rica. 1980.
- Messick, S. *Validity Educational measurement*. New York: Macmillan. 1989.
- Newcomb, T.M., Turner, R.H. y Coners, P.E. *Social Psychology: The Study on Human Interaction*. New York Holt, Rinehart and Winston. 1965.
- Nunnally Jum C. y Bernstein Ira J. *Teoría Psicométrica*. Tercera edición. McGraw Hill. México. 1995.
- Ramírez, O. *Actitud del Profesor de I y II Ciclos de la Educación General Básica hacia la Enseñanza de la Matemática*. Ministerio de Educación Pública. San José, Costa Rica. 1990.
- Summers, F.G. *Medición de actitudes*. Editorial Trillas. México. 1976.
- Triandis, H.C. *Actitudes y Cambio de Actitudes*. Teray S.A. Barcelona. 1974.
- Tsjili T. *¿Por qué se enseña matemática?* Educación Vol. 9. No. 3. Revista de la Universidad de Costa Rica. 1993.