INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO DE INVESTIGACION EN CIENCIA APLICADA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ESTADO DE DESARROLLO DE LA COMUNIDAD DE MATEMÁTICA EDUCATIVA DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA

Tesis que para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Matemática Educativa

Presenta:
Carlos Amilcar Fuentes Fuentes

Director de Tesis:
Dr. Mario Sánchez Aguilar

México, D. F., noviembre de 2013

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día 7 del mes de noviembre del año 2013, el que suscribe Carlos Amilcar Fuentes Fuentes alumno del Programa de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa, con número de registro B102534, adscrito al Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Mario Sánchez Aguilar y cede los derechos del trabajo titulado Estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones carlosamilcarfuentesfuentes@yahoo.com, mosanchez@ipn.mx, Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Carlos Amilcar Fuentes Fuentes

SIP-14

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 11:00 horas del día 23 del mes de septiembre del 2013 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICATA Legaria para examinar la tesis titulada:

Estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana

Presentada por el alumno:

Fuentes	**Fuentes**	**Carlos Amilcar**
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)

Con registro: B 1 0 2 5 3 4

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron ***APROBAR LA TESIS***, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

Dr. Mario Sánchez Aguilar

Dra. Gisela Montiel Espinosa

Dra. Avenilde Romo Vázquez

Dr. Javier Lezama Andalón

M. en C. Juan Gabriel Molina Zavaleta

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Jose Antonio Calderón Arenas

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional

Lo más importante de alcanzar una meta es haber disfrutado el camino.

Carlos Fuentes

Dedico este trabajo a Daniela y Gabriela, mis princesas, a mi amada esposa Silvana, pero principalmente a Dios quien es el responsable de todo lo bueno que ha venido a mi vida.

Agradecimientos

A mis padres y hermanos, por sus innumerables plegarias.

A mis suegros y cuñados por cuidar de mi familia cuando yo tenía que ausentarme.

Al Dr. Mario Sánchez Aguilar, director de esta tesis, por su sinceridad y disposición a compartir su experiencia y conocimiento, trabajando a la par mía.

Al Dr. Apolo Castañeda, por su apoyo en todo momento.

A la Dra. Avenilde Romo, por proporcionarme palabras de aliento y su apoyo cuando lo necesité.

Al Dr. Javier Lezama, por sus consejos útiles en mi carrera.

A Elizabeth Mariscal, por su amistad y sencillez como persona.

A los evaluadores de esta tesis, por tomarse el tiempo para revisar este trabajo y hacer las observaciones y sugerencias pertinentes.

A todos los profesores del PROME y personal del CICATA-IPN por su apoyo y amistad.

A todos aquellos compañeros de estudio, de trabajo y amigos con quienes hemos compartido y que me animaron siempre a continuar mis estudios.

Al Dr. Fernando Cajas, por incentivarme a iniciar y continuar mis estudios a nivel de posgrado.

A todas aquellas personas que en cierto momento me han apoyado, y han deseado lo mejor para mi familia.

INDICE

GLOSARIO 1

RESUMEN 2

ABSTRACT 4

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 7

1.1 DE UNA MOTIVACIÓN PERSONAL HACIA UNA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN 7

1.2 ORIGEN, PLANTEAMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 11

1.3 CONTRIBUCIÓN ORIGINAL DEL TRABAJO 22

1.4 PRESENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA TESIS 23

CAPÍTULO 2. BREVE RESEÑA HISTÓRICA 27

2.1 BREVE HISTORIA DEL CLAME Y RELME 27

2.2 BREVE HISTORIA DEL ALME 32

CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE 37

3.1 ANÁLISIS DE OTROS ESTUDIOS SIMILARES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA 37

3.2 ¿CÓMO SE SELECCIONARON LOS ARTÍCULOS O DOCUMENTOS A LEER? 38

3.3 ¿QUÉ ESTUDIAN? 39

3.4 ¿QUÉ MÉTODOS HAN UTILIZADO? 40

3.5 ¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE ESTE TIPO DE ESTUDIOS? 44

3.6 ¿CÓMO HAN PRESENTADO LOS RESULTADOS EN OTROS ESTUDIOS? 44

3.7 ¿EN QUÉ ME HAN AYUDADO PARA EL ESTUDIO QUE REALICÉ? 45

3.8 ¿ENCONTRÉ ALGUNOS OTROS DATOS INTERESANTES? 45

3.9 ¿QUÉ TIPO DE ESTUDIO CONSIDERO QUE REFLEJAN LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS? 47

3.10 ¿ENCONTRÉ ESTUDIOS SIMILARES EN CENTROAMÉRICA? 49

CAPÍTULO 4. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN 53

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 53

4.2 PRINCIPALES SUPUESTOS DESDE DONDE PARTE EL ESTUDIO 53

4.3 FOCOS DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 54

4.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 58

4.5 LÍMITES DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 62

4.6 EXPLICACIÓN SOBRE LA MANERA EN QUE SE SELECCIONARON LOS TEXTOS 63

4.7 ESTRUCTURA DEL ALME Y SU INCIDENCIA EN EL MÉTODO. 66

CAPÍTULO 5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 69

5.1 VOLUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA 70

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA 75

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN E IMPLICACIÓNES DE LOS RESULTADOS 89

6.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 89

6.1.1 Forma en que los resultados responden la pregunta de investigación 89

6.1.2 Implicaciones prácticas de los resultados y recomendaciones que de ellas se desprenden 92

6.2 IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS 108

6.2.1 Implicaciones prácticas de los resultados 108

6.2.2 Recomendaciones Generales 109

6.2.3 Recomendaciones sobre el ALME 110

6.2.4 Preguntas nuevas que surgen a partir de los resultados 111

BIBLIOGRAFÍA 113

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Lista de tablas

Tabla 1. Países sedes y años en los que se celebraron las primeras 10 Reuniones Centroamericanas y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa 27
Tabla 2. Países sedes y años en los que se han celebrado las Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa. 31
Tabla 3. Volumen, año de publicación y editores de las Actas Latinoamericanas de Matemática Educativa. 34
Tabla 4. Tabla que se diseñó para guiar la lectura de artículos y estudios similares al presente estudio. 39
Tabla 5. Segunda versión de ficha de recolección de datos. 59
Tabla 6. Cantidad de trabajos en nombre de cada país centroamericano, publicados desde ALME 16 hasta ALME 25. 71
Tabla 7. Cantidad de trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25 en nombre de instituciones centroamericanas. 72
Tabla 8. Cantidad de trabajos publicados por autor desde ALME 16 hasta ALME 25, incluye trabajos individuales como en coautoría. 74
Tabla 9. Cantidad de trabajos publicados en ALME, clasificados por número de reunión y sede, presentados en forma cronológica, desde Relme 16 hasta Relme 25. 75
Tabla 10. Temas abordados en los artículos de ALME, en sus ediciones 16 a la 25. 76
Tabla 11. Objetos o sujetos abordados en los trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25. 77
Tabla 12. Tipos de fuentes y cantidad de consultas efectuadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 78
Tabla 13. Revistas más citadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 79
Tabla 14 Citas con mayor frecuencia registradas en artículos de autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 82
Tabla 15. Autores más citados, registrados en artículos de autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 83
Tabla 16. Autores centroamericanos que presentaron trabajos individuales, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 84
Tabla 17. Autores centroamericanos que presentaron trabajos en coautoría, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 85
Tabla 18. Nivel educativo de los trabajos presentados por autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 86
Tabla 19. *T*rabajos presentados en nombre de países centroamericanos, clasificados por actividad académica, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 87

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. La productividad como indicador del estado de desarrollo de una comunidad científica. 13
Ilustración 2. Forma en que se presenta la red de colaboración de autores de investigaciones presentadas en SEIEM. Imagen tomada de Maz-Machado et al (2011, p. 176). 45
Ilustración 3. Representación gráfica de las principales áreas de investigación en matemática educativa. Imagen tomada de Niss (1999, p. 7). 48
Ilustración 4. Forma de presentación de resultados del nivel educativo en el que se realizaron las investigaciones. Imagen tomada de Navarrete (2008, p. 35). 51
Ilustración 5. Tabla en Excel denominada ficha 1 para captura de datos, con información de artículos leídos. Captura de pantalla. 60
Ilustración 6. Tabla en Excel denominada: Fuentes y autores citados, con información de referencias de artículos leídos. Captura de pantalla. 61
Ilustración 7. Ubicación del buscador de palabras en documentos PDF. Captura de pantalla. 65
Ilustración 8. Forma en que se buscaron palabras para identificar artículos de cada país de la región centroamericana. Captura de pantalla. 65
Ilustración 9. Forma en que se buscaron apellidos y/o palabras del título de un documento antes de incluirlo como una nueva referencia bibliográfica. Captura de pantalla. 68
Ilustración 10. Porcentaje de trabajos presentados en nombre de cada país centroamericano, publicados desde ALME 16 hasta ALME 25 93
Ilustración 11. Cantidad de trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25 en nombre de instituciones centroamericanas 95
Ilustración 12. Cantidad de trabajos publicados en ALME, clasificados por número de reunión y sede, presentados en forma cronológica, desde Relme 16 hasta Relme 25. 97
Ilustración 13. Temas abordados en los artículos de ALME, en sus ediciones 16 a la 25, publicados en nombre de países de la región centroamericana. 98
Ilustración 14. Tipos de fuentes y cantidad de consultas efectuadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 101
Ilustración 15. Nivel educativo de los trabajos presentados por autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25, presentado en forma de porcentajes. 106
Ilustración 16. Porcentajes de trabajos presentados en nombre de países centroamericanos, clasificados por actividad académica, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25. 107

Glosario

ALME: Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.

CLAME: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Comunidad: Conjunto de personas vinculadas por intereses comunes.

Estado de desarrollo de una comunidad: Grado de progreso, crecimiento e impacto de una comunidad y su trabajo.

RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.

Resumen

En esta tesis se reporta un estudio exploratorio-descriptivo que parte de la pregunta: ¿cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, tomando como indicador su productividad científica?

Dado que la respuesta a la pregunta planteada anteriormente no es directa, y partiendo del supuesto que la productividad es un indicador del estado de desarrollo de una comunidad, se plantean las siguientes dos preguntas que guiaron la investigación:

1. ¿Cuál es el volumen de la productividad de la región centroamericana en cuanto a trabajos publicados en el ALME?

2. ¿Cuáles son las características principales de los trabajos que son reportados en el ALME por personas del área centroamericana?

Dada la naturaleza de las preguntas planteadas anteriormente, el método de investigación se basó en una revisión bibliográfica que parte de un segundo supuesto de que la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa es una plataforma importante de presentación de trabajos de personas de la región centroamericana y que dichos trabajos son publicados en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Por tal motivo, se hizo una revisión considerando un período de 10 años de revisión, es decir las actas de la reunión 16 a la 25.

Como parte del estudio, se analizaron investigaciones similares y pudo determinarse que a nivel internacional existen estudios de este tipo, sin embargo son muy escasos los producidos en Latinoamérica que den cuenta de la productividad como indicador del estado de desarrollo de la comunidad de

matemática educativa de la región y aún más escasos en Centroamérica, con lo cual se justifica la relevancia científica del presente estudio.

Los resultados de investigación evidencian que la comunidad centroamericana de matemática educativa tiene un desarrollo limitado ya que tres de los seis países considerados para el estudio, no aportan ningún artículo al ALME durante el período revisado.

En el caso de los países que presentaron cierta producción, se pudo notar que en cantidad significativa, es gracias a pocos autores que por lo general han trabajado de forma individual, con el apoyo de sus instituciones, que en su mayoría se trata de universidades.

También se pudo observar que existen pocos trabajos en colaboración entre autores e instituciones, lo cual puede ser una de las limitantes del desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana.

Por otro lado, se presentan las características principales de la productividad, por ejemplo: los temas, objeto y sujeto más abordados, las fuentes más consultadas, las revistas más citadas, los autores más citados, el nivel educativo en que se ubica el trabajo, los detalles de los trabajos en coautoría y el tipo de actividad académica en que hay más presencia de productividad proveniente de la región centroamericana y que se publicó en el ALME.

Por último quiero hacer notar que la mayor cantidad de aportes de la región centroamericana al ALME han sido en forma de reportes de investigación, con un 45.95%, dejando el porcentaje restante a otras actividades académicas. Lo anterior es un aspecto prometedor, ya que evidencia un interés significativo del desarrollo de la disciplina en la región, a través de hacer investigación, que es la punta de lanza de cualquier disciplina científica.

Abstract

This dissertation reports an exploratory and descriptive study aimed at answering the question: what is the state of development of the mathematics education community in Central America, taking into account its scientific productivity?

Since the answer to the question posed above is not straightforward, and assuming that productivity is an indicator of the development of an academic community, the following two questions guided the research:

1. What is the volume of productivity in Central America in terms of the number of papers published in the ALME?

2. What are the main features of the work reported in the ALME by people from Central America?

As is evident in the questions raised above, the research method used in this study was based on a literature review based on a second assumption, that the Latin American Meeting of Mathematics Education (Relme) is an important platform for publishing papers written by people from in Central America, and that such papers are published in the Latin-American Proceedings of Mathematics Education (ALME). Therefore, in trying to produce a more or less extensive and updated review, we considered the proceedings published during the last 10 years, from the ALME 16 to the ALME 25.

As part of the study we conducted a literature review of similar studies, concluding that already exist studies of this type, however very few are produced in Latin America and take into consideration the state of development of this region. This study tries to partially fill this gap in the literature.

The research results show that the Central American community of mathematics education has a limited development, since 3 out of the 6 countries considered in the study, have not contributed to the ALME during the period of time considered in the review. In the case of countries that have contributed to the ALME, it was noted that a significant amount of its production was developed by few authors who have usually worked individually, with the support of their institutions, which are mostly universities. In addition we observed only few works in collaboration between authors and institutions, which can be one of the limitations for the development of the mathematics education community in the region.

Furthermore, we present the main characteristics of the productivity, for example: the most discussed topics, the most discussed subjects or objects, the main sources of information consulted, the most cited journals, the most cited authors, the educational level where the work is located, the details of the co-authored papers, and the kind of academic activity predominately produced by people from Central America and published in ALME.

Finally I would like to highlihgt that the largest number of contributions to the ALME coming from Central America have been in the form of research reports (45.95%), leaving the remainder to other academic activities. This is a promising development, as it shows a significant interest in the development of the discipline in the region, through the development of research, which is the spearhead of any scientific discipline.

Capítulo 1
Introducción

1.1 De una motivación personal hacia una propuesta de investigación

En el año 2004, cuando estudiaba la licenciatura en educación de la matemática y la física, un profesor nos informó, a mis compañeros de estudio y a mí, e invitó a participar en lo que nombró Congreso de Profesores de Matemática de la región Latinoamericana. Su trabajo para despertar en nosotros la motivación fue tal, que desde principios del semestre de ese año, en cada clase apartaba un breve espacio para incentivarnos a participar en dicho evento. Después de un tiempo, motivados por la curiosidad y el deseo de viajar fuera de Guatemala, iniciamos los trámites para asistir a la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (Relme) en su edición 18, que se llevaría a cabo en Tuxtla Gutiérrez, México.

Aprovechando la cercanía geográfica de la sede con relación a Guatemala, era un hecho de que viajaríamos y confirmaríamos los comentarios positivos que del profesor habíamos recibido con relación al evento. Se hicieron trámites legales de migración y permisos oficiales ante el Ministerio de Educación de mi país; sin embargo, por encontrarme trabajando como profesor de matemática en la iniciativa privada, me denegaron el permiso para asistir; no obstante el grupo de compañeros que había acordado viajar con el profesor, lo hicieron y al regreso me comentaron las buenas experiencias vividas además de compartir el material e información obtenida.

Al siguiente año, me propuse asistir a la Relme 19 en Montevideo, Uruguay; viajamos juntos dos de mis profesores de Universidad y yo, pagando nuestros propios gastos y confirmé lo útil que en mi labor docente puede ser el asistir a este

evento y compartir experiencias, ideas, problemas comunes y la misma pasión que es la educación matemática y nuestro papel como docentes.

Me llamó mucho la atención confirmar que en distintos países pueden vivirse experiencias similares, encontrarme con profesores que aun sufriendo las mismas limitantes o mayores, han buscado la forma de sobreponerse, salir adelante y mejorar en su labor diaria en la enseñanza de la matemática. Confirmé muchos de los comentarios positivos que había recibido de mi profesor y desde ese momento, empezó mi gusto por asistir a ese tipo de eventos, a nivel local y cuando ha sido posible a nivel internacional. Ahora valoro mucho el aprendizaje cooperativo y la ayuda que otras personas pueden dar al compartir su experiencia; también le doy mucho valor a mantenerme en actualización constante para brindar un mejor servicio a mis estudiantes.

En las reuniones subsecuentes a las que pude asistir, no recuerdo en cuál, escuché mencionar el programa de Maestría del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Para entonces teniendo el deseo de continuar con mis estudios y no habiendo un programa para ello en ninguna universidad de mi país, decidí buscar en Internet información sobre dicho programa, afortunadamente no fue difícil dar con la convocatoria que para entonces se encontraba vigente, logrando aplicar para estudiar en el programa.

Para entonces, me desempeñaba como profesor de matemática de secundaria en el sector oficial, y consciente de mi responsabilidad de mejorar cada día en beneficio de los estudiantes, decidí ingresar a la maestría con muchas expectativas, muchas preguntas y ánimo por ver qué había al final del túnel. Con el desarrollo de los cursos y todo lo que ello representa, me fui dando cuenta de que existe todo un andamiaje detrás de la profesión del docente de matemática, gente investigando sobre distintos temas o líneas a nivel mundial, metodologías y

técnicas que van surgiendo; paradigmas que están siendo disueltos por lo emergente de nuevas y mejores ideas acerca de la educación matemática.

Todo lo anterior me hizo reflexionar sobre la necesidad latente de que un profesor de matemática también sea investigador, pero siendo un campo tan extenso y relativamente nuevo, surge la pregunta ¿qué investigar?, y en mi caso, la respuesta no fue inmediata. Sin embargo, la experiencia vivida en las distintas ediciones de Relme a las que he podido asistir, la formación recibida en el programa de maestría y dado que me gustaría contribuir al desarrollo de la disciplina en la región centroamericana; previo a realizar cualquier aporte, considero necesario tener un panorama general del campo al que deseo orientar mi trabajo.

La oportunidad se presenta con este estudio, conocer algunos detalles del estado de desarrollo de la disciplina en cierta región geográfica, y considero encontrarme en la entrada con un amplia gama de posibilidades, como quien ingresa a un poblado del cual ha oído hablar muchas cosas, pero en el que nunca había podido estar, muchos lugares interesantes por conocer, muchos caminos por recorrer y veo este estudio como la visita obligatoria que hay que hacer a la oficina de turismo local para orientar el recorrido. Si hay que hacer una primera parada, el primer lugar que deseo visitar y conocer es el que contiene la producción de la comunidad de matemática educativa, ya que en lo personal considero que el desarrollo de una comunidad puede inferirse con lo que produce, pues ello marca pautas en las distintas disciplinas científicas.

Consciente de que se trata de un tema demasiado extenso, y de acuerdo a la experiencia relatada con relación a Relme, considero que dicha reunión es una plataforma importante de presentación de trabajos que toman forma de distintas actividades académicas.

Hablando específicamente de la producción del conocimiento de una comunidad, resulta interesante seguir la huella a través de sus publicaciones (Maz-Machado, Bracho-López, Torralbo-Rodríguez, Gutiérrez-Arenas y Hidalgo-Ariza 2011), y siendo la Relme una plataforma para la presentación de trabajos que produce la comunidad de matemática educativa, resulta aún más interesante estudiar el medio de difusión, es decir el documento que resulta de cada reunión, el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME), ya que puede considerarse la huella de dicha producción de conocimiento.

Sobre el estudio de congresos académicos Maz-Machado et al. (2011) afirman: “El análisis del comportamiento de determinadas disciplinas tomando como población de estudio los congresos es algo que ya aplica a otras ciencias […]” (p. 165).

Teniendo en cuenta lo anterior, todavía se trata de un campo muy extenso, por ello en este estudio pretendo centrarme en la producción en matemática educativa de la región centroamericana, lo cual obedece a una motivación personal de indagar sobre la producción de Guatemala, país donde vivo, en comparación con el resto de países centroamericanos, lo cual puede proporcionar una panorámica de los intereses y tendencias de la región o de cada país de la región en cuanto a la matemática educativa, y puede proporcionar además un diagnóstico del estado de desarrollo de la disciplina en la región.

Al igual que Sánchez (2011) considero que este tipo de revisiones pueden permitir, en un nivel personal, obtener una idea general a un recién llegado al campo, en cuanto a la esencia del área de investigación, y por consiguiente del estado de desarrollo de la disciplina, en este caso de la región centroamericana.

En la siguiente sección, describiré la forma en que surgió la pregunta de investigación que da origen al presente estudio, cómo se fue delimitando y priorizando hasta obtener una pregunta que fuese posible responder; además se

hace un enlace entre la motivación y relevancia personal del estudio, así como la relevancia académica y científica.

1.2 Origen, planteamiento y evolución de la pregunta de investigación

Lo que a continuación describiré es la forma en que surgió la pregunta de investigación que dio origen al presente estudio. En primera instancia quiero hacer notar que, además de los motivos descritos en la sección anterior, lo que al principio me estimuló para continuar mis estudios a nivel de maestría fue el deseo de ser mejor docente de matemática. Creo que mi obligación profesional en el proceso de querer ser un mejor docente de matemática es producir para aportar algo a la matemática educativa como disciplina científica, pero ¿cómo aportar a una disciplina de no se conoce ampliamente?, ¿qué tipo de aporte se puede hacer a un campo que aún no se ha explorado? Por ello, inicié preguntándome ¿cuál es el estado de la disciplina a nivel general? y aunque considero que es una pregunta válida, es demasiado extensa como para ser respondida, pero representó un buen punto de partida.

Luego de cierto análisis, queriendo ser más específico, me pregunté ¿cuál es el estado de la disciplina en mi país?, con lo cual logré limitarme a un espacio geográfico, pero seguía siendo una pregunta demasiado general, tomando en cuenta que, según Nieto, Viramontes y López (2009), en matemática educativa gran parte de las actividades se relacionan con la problemática que se presenta tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de las matemáticas. Si a ello le sumamos el hecho de que las matemáticas se enseñan desde preescolar hasta el nivel universitario, y además las distintas modalidades de educación escolarizada que en Guatemala existen, la respuesta a la pregunta planteada era casi imposible de proporcionar. No tardé en darme cuenta que debía ser más específico,

delimitar más la problemática y partir de ciertos supuestos que más adelante describiré.

Al querer delimitar más, decidí enfocarme en la parte de la disciplina dedicada a la producción, ya que según Maz-Machado et al. (2011):

> "La creación del conocimiento científico y su posterior difusión son aspectos que en el contexto internacional vienen siendo ampliamente estudiados en los distintos campos del saber en los últimos tiempos. Tanto la producción del conocimiento como su transmisión son cuestiones de sumo interés para la comunidad científica […]" (p. 164)

De la anterior declaración surge el primer supuesto que fundamenta el presente estudio, y consiste en considerar que una de las formas de conocer el estado de desarrollo de cualquier disciplina científica, es conocer lo que la comunidad está produciendo, lo cual puede evidenciarse con la publicación de sus trabajos, principalmente sus resultados de investigación así como la forma de construcción de conocimiento en cualquier disciplina científica. Siendo la matemática educativa una disciplina científica en expansión, creo que no escapa a esa realidad, pues su producción puede darnos algunos detalles de su estado de desarrollo.

La siguiente ilustración 1 sintetiza la idea que conecta productividad con desarrollo. La idea presentada en dicha ilustración, surge del principio, que al responder la pregunta ¿qué produce y cuánto produce una comunidad?, determina su productividad. La productividad puede ser un indicador del estado de desarrollo de una comunidad, y cuando esa comunidad dedica su trabajo al crecimiento de cierta disciplina científica, entonces existe una relación directa entre desarrollo de la comunidad y la disciplina científica a la que pertenecen.

Ilustración 1. La productividad como indicador del estado de desarrollo de una comunidad científica.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se concluye que, una forma de acercarse al estado de desarrollo de una disciplina científica es conociendo la productividad de la comunidad perteneciente a ella.

Luego de definir el interés del estudio en conocer el estado actual de la matemática educativa en mi país, emergió la siguiente pregunta ¿será necesario tener un referente del estado de desarrollo para ubicar a Guatemala en alguna escala? Y entonces surgió la idea de tener un parámetro, que permitiera una comparación de la productividad escrita en matemática educativa entre los distintos países de la región centroamericana, región que comprende el espacio geográfico integrado por los países siguientes: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Al querer incluir a todos los países de la región centroamericana, debía estudiarse una plataforma común en relación al quehacer de la matemática educativa y, por la experiencia personal relatada en la sección de motivación personal, se eligió la Relme.

Como se detalla en las secciones de la tesis: “Breve Historia de Clame y Relme” y “Breve Historia de ALME” (ver capítulo 2), en cada reunión hay distintas actividades académicas y dentro de ellas existe un espacio dedicado a cursos, conferencias, reportes de investigación y comunicaciones breves, entre otras. Una parte de los trabajos presentados en dichas reuniones, aparecen publicados en el ALME correspondiente, después de un proceso de evaluación, en forma de artículos de matemática educativa. Por lo tanto, el segundo supuesto al que hago referencia es que, una plataforma importante de presentación de trabajos, a la que tienen acceso personas relacionadas con la matemática educativa de los distintos países de la región centroamericana es la Relme y que el documento que registra la mayoría de los trabajos presentados en dicha reunión es el ALME.

El último supuesto que quiero hacer notar, es que para realizar una investigación que reflejara actualidad, debía establecerse un período de revisión de las últimas ediciones del ALME, lo que detallo en la sección de la tesis referente al método utilizado (ver capítulo 4).

Con los anteriores supuestos, la pregunta inicial se transformó en la siguiente:

¿Cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, tomando como indicador su productividad científica?

Como se discutió anteriormente, un indicador del estado de desarrollo, es la productividad de la comunidad (ver ilustración 1), y para determinar la productividad hay aspectos sobresalientes en los cuales es necesario poner especial atención. En este trabajo la productividad se desglosó en productividad por país, por institución y por autor. Las características de dicha productividad sugieren algunos detalles de los trabajos publicados que pueden proporcionar un panorama general del estado de desarrollo del campo disciplinar en Centroamérica.

Para responder a la pregunta planteada anteriormente, se establecieron las siguientes dos preguntas generales:

1. ¿Cuál es el volumen de la productividad de la región centroamericana en cuanto a trabajos publicados en el ALME?

2. ¿Cuáles son las características principales de los trabajos que son reportados en el ALME por personas del área centroamericana?

Con relación a la primera pregunta ¿cuál es el volumen de la productividad de la región centroamericana en cuanto a trabajos publicados en el ALME?, se aclara que, al decir volumen de productividad, hago referencia a la cantidad de artículos que reflejan la capacidad o grado de producción en las ediciones revisadas del ALME, con el objetivo de conocer detalles de esa productividad, se plantearon las siguientes preguntas auxiliares.

1.1 ¿Qué país centroamericano presenta más trabajos publicados en las ediciones revisadas del ALME? Al realizar la revisión de las distintas ediciones de ALME, se encontraron diferencias en cuanto a cantidad de trabajos presentados por los países de la región centroamericana a considerar. Para responder esta pregunta, se presenta una tabla en la sección de resultados del capítulo 5, conteniendo la cantidad de artículos de personas provenientes de cada país centroamericano, y con ello se estableció una clasificación de mayor a menor cantidad de aportes por país.

Quiero aclarar que, aunque Belice se considera como parte de la región geográfica centroamericana, no se incluyó en este estudio, ya que el idioma oficial en ese país es el inglés, lo cual podría ser limitante en su participación en un evento donde mayoritariamente participan países que tienen como

idioma oficial el español. Es posible que por cuestiones de idioma, el ALME no represente para Belice una plataforma importante de publicación de investigaciones en matemática educativa.

1.2 ¿Cómo se posiciona Guatemala en cuanto a la clasificación de productividad por país de la región centroamericana? Es decir, el número de artículos publicados en el ALME en nombre de Guatemala, en relación con los otros países centroamericanos.

Con la discusión de la pregunta identificada como 1.1, hice notar la intención de realizar una clasificación de la productividad de cada país centroamericano considerado para el estudio, y con la tabla que se presenta en la sección de resultados, se puede observar claramente en qué posición se encuentra Guatemala frente al resto de países centroamericanos, específicamente en la producción de artículos publicados en el ALME relacionados con trabajos presentados en la Relme.

1.3 ¿Qué instituciones centroamericanas aportan mayor cantidad de artículos al ALME? Al buscar responder esta pregunta, surgieron nombres de instituciones académicas gubernamentales y privadas que están orientando sus esfuerzos a la investigación en matemática educativa, en la región centroamericana. Para darle respuesta a dicha pregunta, se buscó información que se reporta en una tabla del capítulo 5, que muestra todas las instituciones centroamericanas en nombre de quienes se haya publicado al menos un trabajo en las ALME revisadas.

1.4 ¿Cuáles son los autores centroamericanos con más aportaciones al ALME? A esta categoría se le asignó el nombre de autores centroamericanos más productivos, y tiene por objetivo identificar a las personas de la región

centroamericana que han aportado uno o más artículos al ALME, ya sea de forma individual o en coautoría.

1.5 ¿En qué reunión y sede se obtuvieron mayor cantidad de trabajos presentados por personas de la región centroamericana, que luego hayan sido publicados en el ALME? Los datos analizados en esta sección reflejaron lo que se llamó productividad por reunión y sede. Esta información es importante para conocer la productividad de la región centroamericana en cada reunión, y tratar de visualizar si existe alguna relación entre la distancia de la sede con relación a los países de la región centroamericana, pues al principio asumí que podría haber cierta dificultad para viajar si la sede de la reunión se encuentra a mayor distancia. Como se verá en el capítulo 5, esta hipótesis se rechazó, pues no existe relación directa entre distancia de la sede de Relme y cantidad de trabajos en el ALME presentados por personas de la región centroamericana.

Con relación a la pregunta dos ¿cuáles son las características principales de los trabajos que son reportados en el ALME por personas del área centroamericana?, para responder a ella también hubo necesidad de formular las siguientes preguntas auxiliares:

2.1 ¿Cuáles son los temas más abordados por las personas que presentan trabajos en el ALME en nombre de algún país de la región centroamericana? Al hablar de temas, me refiero al área de la matemática educativa que se está estudiando, ya sea que se trate de áreas establecidas o emergentes. La siguiente lista se basa en las categorías que para la presentación de trabajos en la Relme propuso el Clame, fue tomada del primer anuncio de Relme 26 emitido por la Junta Directiva Nacional de la Asociación Venezolana de Educación Matemática; y servirá como base para la clasificación de los trabajos encontrados:

1. Aprendizaje cooperativo
2. **Capacitación para el trabajo**
3. **Educación continua**
4. Educación a distancia
5. **Educación de adultos**
6. **Epistemología**
7. Estudios socioculturales
8. Etnomatemática
9. Factores afectivos
10. Formación de profesores
11. Gráficas y funciones
12. Medición
13. Metacognición
14. Modelación matemática
15. Modelos matemáticos
16. **Modelos mentales**
17. **Números racionales y proporcionalidad**
18. Pensamiento algebraico
19. Pensamiento geométrico
20. **Pensamiento lógico**
21. **Pensamiento matemático avanzado**
22. **Pensamiento numérico**
23. **Pensamiento relacionado con probabilidad, estadística**
24. **Pensamiento variacional**
25. Resolución de problemas
26. Socioepistemología
27. Tecnología avanzada
28. **Visualización**
29. **Lenguaje matemático**

30. Educación especial

31. Otros (Se indican a continuación)

Previendo que durante el desarrollo del estudio pudieran surgir algunos temas que no estuviesen dentro de la lista anterior, se dejó abierta la posibilidad de incluir otros y con ello ampliar la lista, para ubicar de mejor manera los artículos que fuesen siendo analizados. Algunos ejemplos de categorías nuevas que surgieron durante el desarrollo del estudio son: revisiones bibliográficas, propuestas para la enseñanza, reforma educativa, currículo, creencias, historia de la matemática y evaluación.

Cabe aclarar también, que durante la revisión bibliográfica, no todos los temas de la lista anterior estuvieron presentes, algunos no reportaron ningún artículo en el ALME, en negritas aparecen los temas en los cuales no se reportó ningún trabajo. En el capítulo cuatro se proporcionan detalles en torno a la forma en que se clasificaron los artículos.

2.2 ¿Existe un sujeto u objeto más abordado en los trabajos reportados? Con sujeto me refiero a personas o grupo de personas en torno a quienes gira el trabajo presentado en la actividad académica, por ejemplo: estudiantes de preprimaria, de primaria, de nivel medio, estudiantes universitarios, profesores en formación, profesores en ejercicio, autoridades educativas, padres de familia de estudiantes, instituciones u otra categoría que pudiera reflejar el estudio.

Con objeto de investigación me refiero a cosas o grupo de cosas a las que se refiere el trabajo presentado en la actividad académica, por ejemplo: bibliografía, planes de estudio, currículo, metodologías y estrategias de enseñanza, revistas especializadas, software-tecnología, ambiente de enseñanza u otra categoría que pudiera reflejar el estudio.

2.3 ¿Cuáles son las fuentes más consultadas por los autores que publicaron trabajos en nombre de la región centroamericana en el ALME en las ediciones revisadas? Sin duda es importante conocer el tipo de fuentes que consultan los autores que presentan trabajos en la Relme y que luego son publicados en el ALME, porque pueden influenciar de forma importante en el trabajo que se desarrolla, al respecto, Sánchez (2012) dice: “Uno de los elementos fundamentales de un reporte escrito de una investigación en matemática educativa es su bibliografía. La bibliografía consultada y estudiada para desarrollar una investigación define en gran medida su calidad.” (p. 101).

Al hablar de tipos de fuentes, se hace referencia a libros, revistas, tesis, memorias de congresos, u otros tipos de fuentes bibliográficas que pudieran surgir durante el desarrollo del estudio. Abordar esta pregunta tenía por objetivo identificar si en los trabajos provenientes de la región centroamericana reportados en el ALME, existe alguna tendencia hacia la consulta de determinados tipos de fuente.

2.4 ¿Cuáles son las revistas más consultadas por las personas que presentan trabajos en el ALME en nombre de países de la región centroamericana? Se esperaba que una de las fuentes más consultadas fueran las revistas especializadas, por la actualidad de la información que contienen y por la facilidad de consulta a algunas de ellas que son de acceso libre. Por tal motivo, resultó de interés conocer qué revistas consultan los autores que publican trabajos en el ALME en las ediciones revisadas, y se pudo establecer una especie de clasificación de revistas, ordenadas de mayor a menor cantidad de consultas.

2.5 ¿Cuáles son las citas con mayor frecuencia en los artículos publicados en el ALME en las ediciones revisadas? Esta pregunta se planteó previendo que al desarrollar el estudio surgieran, en los distintos artículos leídos, referencias bibliográficas comunes. Esta información considerada como relevante, fue objeto de búsqueda en el presente estudio, los resultados se reportan en una tabla siguiendo una clasificación de mayor a menor cantidad de referencias.

2.6 ¿Cuáles son los autores más citados por personas que publicaron artículos en el ALME en las ediciones revisadas? La presente pregunta buscó identificar si en los trabajos provenientes de la región centroamericana reportados en el ALME, existe alguna tendencia hacia la consulta de autores determinados. Los resultados se presentan en el capítulo 5.

2.7 ¿Se trata de un trabajo individual o en colaboración? Algunos de los artículos analizados en el presente estudio, fueron presentados de forma individual y otros en colaboración, por ello, una de las características en la que se puso especial atención al momento de desarrollar el estudio fue ésta. Se reporta cuánto de la producción de la región centroamericana ha sido en forma de trabajos individuales y cuánto ha sido en coautoría con otros profesionales.

2.8 ¿A qué nivel educativo pertenecen los trabajos publicados en el ALME en las ediciones revisadas? Siendo muy amplio el período en que una persona tiene contacto con la matemática escolar, resultó interesante conocer en qué nivel educativo puede clasificarse cada artículo revisado. Los niveles considerados al principio fueron: a) pre-primario, también llamado preescolar; b) primario, también llamado básico; c) medio básico; d) medio superior, en Guatemala llamado diversificado; e) universitario, también llamado superior; f) educación de adultos; g) educación especial; h) educación continua; i) capacitación para el trabajo; j) otro nivel educativo que surgiera durante el desarrollo del estudio. Como puede observarse en el capítulo 5, hubo una

leve modificación en esta categorización, debido a la declaración del nivel educativo que se hace en los artículos revisados.

2.9 ¿Qué tipo de actividad académica de Relme recibe mayor aportación de autores centroamericanos? Lo que se pretendía determinar al abordar esta pregunta, son las particularidades del tipo de aporte que la región centroamericana realiza a la Relme y consecuentemente al ALME. Habiendo variedad de actividades académicas en Relme, se logró determinar que existen algunas de ellas que reciben más aportes y otras que reciben menos, también se pudo establecer que la categoría taller no recibió ningún aporte. Los resultados de ésta búsqueda se reportan en la tabla aporte por actividad académica que se presenta en el capítulo 5.

1.3 Contribución original del trabajo

Este estudio, puede ubicarse en el plano de los meta-estudios, esto es, aquellos hechos en el campo de la matemática educativa, donde el objeto de estudio es la comunidad misma o el campo mismo de la matemática educativa (Niss, 1999), lo cual se presenta con mayor detalle en el capítulo 3. Estudios de este tipo son escasos en la región latinoamericana, pues solo se localizaron dos estudios similares en México, y uno recientemente presentado en la Relme 27 en forma de conferencia plenaria, el cual toma al ALME como objeto de estudio. Sin embargo no se encontraron estudios donde se tomara la región centroamericana y donde se reportara la producción de la comunidad relacionada con la matemática educativa o parte de esa comunidad. Por lo tanto, una contribución de esta tesis es iniciar el llenado de ese vacío que evidentemente existe en relación a estudios sobre la comunidad de matemática educativa de Latinoamérica, basando el método en revisiones bibliográficas.

Otra contribución del presente estudio es que arroja resultados que proporcionan elementos para iniciar lo que puede ser una radiografía del estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, pues muestra países que no están aportando trabajos para ser publicados en el ALME, por consiguiente no se puede saber a ciencia cierta lo que está pasando en esos países, con relación al desarrollo de la disciplina. Por otro lado, se evidencia la productividad, la cual es limitada únicamente a tres países, y como veremos es una productividad relativa de cada país, pues hay autores que aportan una gran cuota a la productividad del país.

Otro aporte importante del presente estudio es evidenciar la poca colaboración entre autores de la región centroamericana, ya que en la mayoría de los casos de trabajos en coautoría fue en colaboración con autores del mismo país. Por tal motivo, basado en los resultados que se presentan en el capítulo 5, es evidente la necesidad de crear políticas en la región centroamericana para ayudar a desarrollar la comunidad de matemática educativa, unificar esfuerzos, crear redes de colaboración institucionales, internacionales y entre autores, crear programas de maestría y doctorado en matemática educativa en los distintos países de la región y apoyar a quienes desean participar en eventos internacionales y en la publicación de trabajos.

1.4 Presentación de la estructura de la tesis

Cada capítulo que se presenta en este estudio, cumple con el propósito especial de situar al lector en el contexto desde donde se puede observar mejor los resultados y su discusión. Este primer capítulo sitúa al lector en el punto de partida, desde donde surge el interés por realizar este estudio y las inquietudes que dieron origen a la pregunta de investigación, pues considero que mi experiencia en la Relme, de alguna forma definió y marcó muchos de los intereses que actualmente tengo.

En el capítulo 2, se presenta una breve historia de un evento que ha crecido con el tiempo y que ahora agrupa una comunidad especial, parte de la comunidad de matemática educativa de Latinoamérica, me refiero a la Relme, sus orígenes y evolución son importantes para entender su alcance y trayectoria. Siendo el ALME una iniciativa del Clame y el documento oficial de publicación de trabajos presentados en la Relme, se consideró necesario mencionar algunos detalles de edición, para conocer el proceso que un trabajo debe pasar para ser publicado.

El capítulo 3 es una síntesis de la revisión de estudios similares a éste, revisión que buscó responder a preguntas como: ¿qué han hecho otras personas?, ¿cómo lo han hecho? y ¿qué resultados han obtenido? Mucho de lo que se encontró en dichos estudios sirvió para establecer el diseño de investigación de esta tesis.

En el capítulo 4, se habla del método utilizado en el presente estudio, específicamente de los supuestos desde donde parte la investigación, los focos de interés, detalles de la búsqueda de la información en las actas, que en ocasiones tuvo que ver con alcances y limitaciones del estudio, que también se presentan en dicho capítulo.

El capítulo 5 presenta los resultados de la investigación y por ende se relaciona con el primer capítulo, específicamente con la pregunta de investigación. Los resultados son presentados en la mayoría de los casos por tablas para mejor visualización de los datos, siguiendo el mismo orden de presentación de las preguntas auxiliares planteadas en este primer capítulo.

El capítulo 6 aborda la discusión de los resultados presentados en el capítulo 5, pues considero que hay posibles implicaciones de ellos y que vale la pena discutirlos e interpretarlos, para luego proponer algunas recomendaciones a los

actores, encaminadas a mejorar el desarrollo de la disciplina en cada país y por ende en la región centroamericana.

En general se considera que el orden que siguen los capítulos, permite al lector encontrar la información necesaria y pertinente para comprender el contexto en el que se desarrolló la investigación y las posibles implicaciones de los resultados. El capítulo 6 finaliza con una serie de preguntas relacionadas con este estudio y en las que personas interesadas en el tema pueden trabajar para seguir aportando, principalmente al desarrollo de la matemática educativa en la región latinoamericana.

Capítulo 2
Breve reseña histórica

2.1 Breve historia del Clame y Relme

De la información publicada en la sección de Historia de la página Web del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (s.f.), puede afirmarse que, en 1987 un grupo de profesores de matemáticas, buscando espacios para realizar intercambio de experiencias entre colegas, con el propósito de desarrollar la matemática educativa como disciplina científica en la región, inician con lo que en un principio se llamó Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Las sedes de las primeras diez reuniones se presentan a continuación.

Año	Sede
1987	Mérida, México
1988	Guatemala, Guatemala
1989	San José, Costa Rica
1990	Acapulco, México
1991	Tegucigalpa, Honduras
1992	Cuernavaca, México
1993	Panamá, Panamá
1994	San José, Costa Rica
1995	La Habana, Cuba
1996	Ponce y Cayey, Puerto Rico

Tabla 1. Países sedes y años en los que se celebraron las primeras 10 Reuniones Centroamericanas y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa

En la reunión de 1996 se toma la decisión de cambiar el nombre de la reunión al que actualmente tiene: “Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa” (Relme), pero continuando con la numeración ascendente de las reuniones hechas desde 1987. Actualmente, Relme tiene una variedad de actividades académicas para los asistentes entre las que se pueden mencionar:

1. Conferencias Plenarias. Dirigidas a toda la comunidad asistente al evento, cada conferencia con una duración aproximada de una hora y dictada por una persona invitada por el comité organizador.

2. Conferencias Especiales. Dirigidas a personas interesadas en el tema, cada conferencia con una duración aproximada de cuarenta y cinco minutos y dictada por una persona invitada por el comité organizador.

3. Reportes de Investigación. Dirigidos a personas interesadas en el tema, cada reporte con una duración aproximada de 30 minutos, a cargo de investigadores que trabajan de forma individual o en equipo; pueden presentarse resultados finales o avances de investigaciones. Puede tratarse de investigaciones personales o de alguna institución.

4. Comunicaciones breves. Dirigidas a personas interesadas en el tema, cada comunicación con una duración aproximada de treinta minutos, en ella se puede presentar experiencias de aula, propuestas didácticas, y actividades relacionadas con la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la matemática.

5. Cursos cortos. Dirigidos a personas interesadas, cada curso se divide en dos sesiones de aproximadamente dos horas cada una y es coordinado por un especialista invitado por el comité organizador.

6. Talleres. Dirigidos a personas interesadas, cada taller se divide en dos sesiones de aproximadamente noventa minutos cada una, en las que los asistentes participan en todas las actividades propuestas por el coordinador.

7. Panel Foro. Dirigido a público interesado en cierta área de la matemática educativa, con una duración aproximada de una hora, los especialistas invitados por el comité organizador exponen sus ideas; siendo organizados por un coordinador que facilita la comunicación entre panelistas y público, además es quien da sentido a la discusión hasta llegar a conclusiones.

8. Grupos de Trabajo. Dirigidos a grupos permanentes con intereses comunes, que ya tienen una agenda establecida y se dan cita para discutir, reflexionar y tomar decisiones sobre algún proyecto que tengan en común. Un especialista que invita el comité organizador es quien coordina la actividad y controla el tiempo.

9. Grupos de discusión. Dirigidos a público interesado en determinadas áreas de investigación de la matemática educativa. Consiste en la discusión que puede entablarse entre cuatro especialistas invitados por el comité organizador, que proponen soluciones concretas a problemas que se consideran comunes a la región latinoamericana. Un moderador conduce la discusión y controla el tiempo y la oportunidad de preguntas y respuestas.

10. Reunión de editores de revistas científicas, libros especializados en matemática educativa y didáctica de las ciencias. Dirigida a personas que se dedican a la actividad descrita, para establecer vínculos y diseño de estrategias de publicación y difusión; no existe tiempo establecido para la reunión pero debe ser coordinada por una persona invitada por el comité organizador.

11. Reunión de coordinadores de posgrado en matemática educativa. Dirigida a personas que se dedican a la actividad descrita, para compartir experiencias, establecer vínculos, intercambios y colaboraciones académicas. La reunión es coordinada por una persona invitada por el comité organizador.

12. Carteles. Espacio que en cada reunión se ofrece para presentar experiencias de clase, institucionales o de investigaciones, con la ayuda de información visual. La exposición se hace el día que el comité organizador lo programa, durante las actividades de la Relme respectiva y en dicha presentación se cuenta con la presencia de los expositores de los carteles, para favorecer la interacción entre ellos y el público.

13. Concurso de Fotografía. El concurso cuenta con dos categorías a) Soy profesor de matemática, y b) Memoria gráfica de Relme. Dirigido a personas que se dedican a la actividad descrita, y que se inscriban en la Relme en la que presentarán sus fotografías. La exposición se hace el día que el comité organizador lo programa.

14. Premio Simón Bolívar. Cada dos años el Clame convoca a participar en el concurso para premiar a la mejor tesis de posgrado en el área de matemática educativa, y otorgar el premio Simón Bolívar a los ganadores de las dos categorías: a) Maestría, y b) Doctorado. Pueden también otorgarse menciones especiales en ambas categorías.

Otro suceso importante en la reunión de 1996 fue que en ella se constituyó el Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (Clame), con la finalidad de atender de forma organizada las demandas académicas de la región Latinoamericana. Luego de la constitución del Clame, surgieron proyectos académicos, algunos de los cuales se mencionan a continuación.

Después de 1996, las reuniones se desarrollaron en las sedes que se detallan en la tabla siguiente.

Año	Sede
1997	Morelia, México
1998	Bogotá, Colombia
1999	Santo Domingo, República Dominicana
2000	Panamá, Panamá
2001	Buenos Aires, Argentina
2002	La Habana, Cuba
2003	Santiago, Chile
2004	Tuxtla Gutiérrez, México
2005	Montevideo, Uruguay
2006	Camagüey, Cuba
2007	Maracaibo, Venezuela
2008	Ciudad de México, México
2009	Santo Domingo, República Dominicana
2010	Ciudad de Guatemala, Guatemala
2011	Camagüey, Cuba
2012	Belo Horizonte, Brasil

Tabla 2. Países sedes y años en los que se han celebrado las Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa.

Proyectos que ha impulsado el Clame:

- Creación de la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME).
- Creación del premio Simón Bolívar a la mejor tesis de posgrado en matemática educativa.

Proyectos que impulsa actualmente el Clame:

- Generación de un Directorio Latinoamericano de Especialistas en Matemática Educativa (Dileme).
- Creación de un programa editorial que incluiría libros especializados, libros de texto y distintos materiales docentes.

2.2 Breve historia del ALME

El Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME), junto con la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME), son dos recursos que el Clame ha propuesto como espacios de publicación de experiencias de docentes, investigadores e interesados en la disciplina de la matemática educativa.

Específicamente, el ALME es un compendio de las exposiciones, presentadas en forma de artículos, que en cada reunión anual realizan profesores e investigadores de distintos países, principalmente de la región latinoamericana.

Aunque no se encontraron escritos exclusivos sobre información histórica del ALME, en la presentación de varios de los volúmenes de las actas, por ejemplo: Farfán (Ed.) (1998) y Delgado (Ed.) (2003), se hacen referencias históricas, tanto al ALME como al Clame; sus objetivos, fines y proyectos. Algo que puede afirmarse es que uno de los aportes luego de formarse el Clame, fue la edición y publicación del ALME como instrumento de difusión de las ponencias presentadas en cada una de las Reuniones. Según Javier Lezama (C. Fuentes, comunicación personal, febrero 4, 2013) se tienen memorias redactadas como producto de lo que fue la Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores

e Investigación en Matemática Educativa, que inició en 1987, nombre que mantuvo durante las siguientes nueve reuniones. Dichas memorias pueden ser consultadas en la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados CINVESTAV del Instituto Politécnico Nacional, de la ciudad de México.

La estructura y nombre que actualmente tiene el documento que reporta los trabajos presentados en cada reunión, inició luego de la integración de Clame en la décima reunión, siendo la primera edición del ALME la correspondiente a la décima primera reunión (Relme 11) en 1997, que sería publicada en 1998, luego del trabajo de selección de artículos, y para darle seguimiento a la numeración correlativa, en lugar de llamarse volumen 1, se denominó volumen 11, que hace referencia a los trabajos presentados en la Relme 11. La tabla 3 muestra las distintas ediciones del ALME desde su primera hasta la más reciente publicación.

Se considera necesario aclarar que no todas las ponencias presentadas en las Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa forman parte del ALME, pero sí todos los extensos presentados en el ALME tienen que haber sido presentados como ponencias en la Relme. Lo anterior obedece a que existen ciertas características que todo extenso debe cumplir para que la Comisión Académica considere adecuada la inclusión en el acta, además de las fechas límite que deben observarse. En la actualidad, algunos de los requisitos indispensables para la inclusión de extensos en el ALME son:

1. El trabajo debe haber sido expuesto durante la Relme correspondiente.
2. Debe tener las características de un artículo de matemática educativa.
3. Debe incluir resumen en inglés.
4. La bibliografía, referencias y notas, deben presentarse con el estilo de la APA (American Psychological Association).

Volumen	Año	Editores	Editorial	Cantidad de Tomos
11	1998	Rosa María Farfán	Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.	1
12	1999	Rosa María Farfán	Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.	1
13	2000	Rosa María Farfán Carmen E. Matías, Daysi Sánchez Ángela Tavarez	Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.	1
14	2001	Germán Luis Beitía	Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.	1
15	2002	Cecilia R. Crespo Crespo	Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.	2
16	2003	Juan Raúl Delgado Rubí	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C	3
17	2004	Leonora Díaz Moreno	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
18	2005	Javier Lezama Mario Sánchez Juan Gabriel Molina	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
19	2006	Gustavo Martínez Sierra	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
20	2007	Cecilia R. Crespo Crespo	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
21	2008	Patricia Lestón	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
22	2009	Patricia Lestón	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
23	2010	Patricia Lestón	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
24	2011	Patricia Lestón	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
25	2012	Rebeca Flores	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1
26	2013	Rebeca Flores	Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.	1

Tabla 3. Volumen, año de publicación y editores de las Actas Latinoamericanas de Matemática Educativa.

Los requisitos descritos en el párrafo anterior, junto con aquellos requisitos de forma, redacción y los necesarios para la edición, definen los criterios para incluir o no un trabajo dentro del acta respectiva, los cuales para ser evaluados, se retiran los nombres y datos de los autores, para luego enviarlos a dos árbitros y

luego ser devueltos a los autores, manteniendo el anonimato de los evaluadores. Luego del proceso de evaluación, existen tres posibles resultados:

a) Aceptado.
b) Aceptado condicionado a modificaciones.
c) Rechazado.

Por lo que se menciona anteriormente, se puede afirmar que no todos los trabajos presentados en la Relme son incluidos en el ALME respectiva, únicamente aquellos que cumplen con el formato especificado y que son evaluados favorablemente.

La información proporcionada anteriormente, se considera útil para presentar un panorama general sobre un evento que es trascendente y constituye una plataforma importante para la presentación de trabajos y avances en matemática educativa en Latinoamérica. Coincido con Javier Lezama (C. Fuentes, comunicación personal, febrero 4, 2013) en que Relme es el producto de arduo trabajo y una larga historia que le ha posicionado como un evento con fuerte contenido social, que sin duda merece ser reflejado; y dado que en este estudio, como parte del método, se consultan fuentes que son parte del producto de dichas reuniones, por su importancia en este estudio, se presenta una breve reseña histórica.

Se hace notar que en el presente estudio se exploraron las ALME, con la estructura y forma que actualmente conocemos, específicamente se consideraron las últimas diez ediciones publicadas, es decir desde ALME 16 hasta ALME 25, por los motivos que se explican en la sección de método y que se fundamentan en información encontrada al leer artículos que reportan estudios similares al presentado aquí. Dicha información se redacta en el capítulo siguiente.

Capítulo 3
Estado del arte

3.1 Análisis de otros estudios similares en matemática educativa

Cuando inicié con la idea de construir una vivienda para mi familia y para mí, me di a la tarea de observar diseños de casas; de algunas de ellas me gustaba la sala, de otras me gustaba el diseño del comedor y cocina, de otras posiblemente la fachada, de otras el jardín. Todo lo visto, me dio una idea del tipo de casa que me gustaría construir; esas experiencias, más los consejos de profesionales en la construcción y de familiares, y con la limitante del presupuesto, me inspiró y ayudó a diseñar y construir la casa que quería con los recursos que tenía. Dicha casa, claro está, tiene mi aporte personal, algo que tal vez no se encuentre en otra casa, algo que la hace diferente a las demás; pero también tiene mucho de las demás casas, y de no haber tomado ideas, estoy seguro que no hubiese tenido éxito en ese proyecto.

Lo que quiero decir, con la experiencia narrada en el párrafo anterior, es que no podía iniciar un proyecto de investigación sin revisar lo que otras personas han realizado, ya que ello puede inspirar, ayudar a concretar ideas para el diseño de la propia investigación. Por eso no es extraño que al iniciar un proyecto de investigación, surjan preguntas en relación a otros trabajos, específicamente: ¿qué hacen otros investigadores?, ¿cómo lo hacen?, ¿qué resultados han obtenido?, ¿qué puede servirme para mi estudio? Esas preguntas surgen del sentimiento de curiosidad, que en principio, considero que es lo que guía una investigación. Por eso, en las siguientes líneas encontrará respuesta a las preguntas planteadas en el párrafo anterior, luego de observar trabajos similares al estudio que aquí se presenta.

3.2 ¿Cómo se seleccionaron los artículos o documentos a leer?

Para realizar la elección de artículos de investigación objeto de análisis para la realización de este estado del arte, se establecieron los siguientes criterios:

- Que se tratase de una revisión bibliográfica (review).
- Que hablara sobre tendencias, evolución, descripción de alguna sección de la matemática educativa o de la comunidad relacionada con la disciplina.
- Que haya sido publicado, preferentemente en español. Este criterio no se consideró determinante, ya que se incluyeron artículos que no cumplieron con este criterio, pero que cumplieron con algunos de los otros.
- Que tuviese claridad en relación al método utilizado para realizar la revisión.
- Que no fuese muy extenso, debido a limitaciones de tiempo, aunque este criterio no se consideró determinante, ya que se incluyeron artículos que no cumplieron con este criterio, pero que cumplieron con algunos de los otros.
- Que se tratase de un estudio descriptivo, cuantitativo.
- Que se tratara preferentemente de la revisión de actas de congresos.
- Que tuviese un intervalo de tiempo en la búsqueda.
- Que contara con resumen o abstract y palabras clave o keywords.
- Que parte del método para realizar la investigación se basara en una ficha técnica de recolección de datos o tabla de vaciado.

Luego de tener los criterios establecidos en una tabla simple como la que se muestra a continuación, realicé un listado de ventajas y desventajas de cada artículo o documento que encontré o me sugirieron leer. Luego de llenar la tabla, decidí comparar ventajas y desventajas, para establecer qué artículos me interesaba leer.

Título del documento	Autor / Institución	Ventajas	Desventajas.

Tabla 4. Tabla que se diseñó para guiar la lectura de artículos y estudios similares al presente estudio.

La descripción de lo encontrado en otros estudios similares al presentado en esta tesis, puede resumirse, respondiendo las preguntas que se redactan a continuación.

3.3 ¿Qué estudian?

Algunos de los artículos leídos, estudian el campo mismo de la matemática educativa, pero se focalizan en diferentes aspectos, como Sánchez (2011) le llama ¿Qué buscar? Por ejemplo, Lerman y Tsatsaroni (2004), ponen su atención en artículos de investigación en matemática educativa, enfocándose en aspectos como: cambios discursivos y en las producciones textuales, estudios de equidad, de justicia social, las revistas más citadas, cuántos artículos se hacen de una u otra cosa, qué temas matemáticos son los más abordados en los artículos incluidos, en qué nivel educativo se desarrolla la investigación, comparación entre artículos publicados en revistas de un país determinado versus artículos publicadas en revistas internacionales. Lubienski y Browen (2000), basan su estudio en la afirmación que estudiosos hacen, con relación a que existen áreas de la matemática educativa que son pobremente estudiadas, como estudios de pobreza y clase social, o raramente se estudian áreas de intersección como etnicidad y género, por lo que la investigación bibliográfica busca confirmar o refutar tales afirmaciones.

Maz-Machado, Bracho-López, Torralbo-Rodríguez, Gutiérrez-Arenas y Hidalgo-Araiza (2011) estudian la investigación en educación matemática en España, dirigiendo su atención en la producción personal, institucional y de país. Otra cosa en la que ponen su atención es el índice de colaboración en autoría e institucional, los tipos de fuentes documentales utilizadas y las redes de autoría.

Sánchez (2011), al querer indagar sobre las principales tendencias de investigación en la formación de profesores de matemática, pone su atención en dos aspectos; en primera instancia, los principales temas de investigación en que los investigadores están interesados y como segundo aspecto, los conceptos teóricos más utilizados por la comunidad de investigadores.

Otros en cambio, como Niss (1999), buscan caracterizar la disciplina de la matemática educativa planteándose preguntas como: ¿cuáles son las cuestiones y preguntas de investigación de la didáctica de las matemáticas?, ¿cuáles son sus metodologías y el tipo de resultados o conclusiones que ofrece?

3.4 ¿Qué métodos han utilizado?

Los artículos leídos y analizados reportan haber basado su método en una revisión bibliográfica, para lo cual se identifica haberse valido de distintas herramientas, por ejemplo en Lerman y Tsatsaroni (2004), usan una base de datos sobre investigación educativa denominada ERIC (http://eric.ed.gov) que incluye investigación educativa en general, para revisar artículos relacionados con la matemática educativa. En este caso no se leyeron todos los artículos incluidos, únicamente se limitaron a buscar algo que ellos denominan *descriptores*, una especie de palabras clave, mediante las cuales se pueden localizar artículos que tengan relación con el descriptor ingresado, pero no proporciona necesariamente acceso a dichos artículos. En Lubienski y Browen (2000), también se utilizó la

base de datos ERIC, empleando también descriptores para notar si los artículos seleccionados se relacionaban con matemática educativa o no; y para clasificarlos en categorías. En este caso tampoco se leyeron los artículos.

En Maz-Machado et al. (2011), se realiza una revisión de las actas de los simposios de la sociedad española de investigación en educación matemática (SEIEM), fundamentando su búsqueda en identificar algunos indicadores *bibliométricos.*

Sánchez (2011) establece tres preguntas que guiaron su revisión: ¿qué buscar?, ¿qué tan lejos puedo buscar? y ¿dónde buscar? La respuesta a la primera pregunta orientó los focos de atención del investigador, la respuesta a la segunda pregunta estableció el límite de tiempo en el cual se realizaría la búsqueda y la respuesta a la tercera pregunta estableció los documentos a revisar, que el autor presenta como capa 1, donde se revisó literatura sobre investigación en matemática educativa de la última década; capa 2, donde se revisaron libros especializados en matemática educativa y memorias de conferencias internacionales; capa 3, en la que se revisaron dos revistas que se consideraron como las más importantes; y capa 4, en la que se revisaron artículos con los que el autor estaba familiarizado y otros que le fueron sugeridos durante el progreso de la revisión.

Otro aspecto importante del método utilizado en los estudios reportados, presente en la mayoría de ellos, es el considerar un intervalo de tiempo dentro del cual sitúan la investigación, algo que Sánchez (2011) plantea como ¿hasta dónde debo buscar? En Lerman y Tsatsaroni (2004), para establecer este intervalo, recurren a entrevistas a investigadores que denominan líderes para tener su opinión acerca del período de tiempo sobre el cual se enfocó la investigación, mientras que Sánchez (2011) recurre a su criterio, queriendo tener una revisión más o menos extensa, pero actualizada. Para el estudio de Lubienski y Browen (2000) se

establece el intervalo de tiempo comprendido entre los años 1982 a 1998. En Maz-Machado et al. (2011), que basó su método en la revisión de actas de simposios, el intervalo comprendió desde el año 1997 al año 2008, haciendo un total de 12 eventos reflejados en dicho estudio. Sánchez (2011), establece inicialmente un período de diez años para la revisión, pero debido a ciertos factores, reporta que fue difícil mantener dicho período, y que finalmente se redujo el intervalo a cinco años. En resumen, se pudo observar que en aquellos estudios en donde se empleó como metodología establecer un intervalo de tiempo, la selección fue hasta cierto punto arbitraria, pero acompañada de alguna justificación, como en Sánchez (2011), donde se justifica el período seleccionado con la intención de tener una revisión actualizada más o menos extensa.

A partir del análisis de estos artículos, se pudo observar una regularidad, es el hecho de establecer categorías para clasificar los artículos o investigaciones estudiadas y hacer más fácil la presentación de resultados. En el caso de Lerman y Tsatsaroni (2004), se establecen cuatro categorías: área de contenido, tema educativo, nivel de escolaridad y método de investigación. En algunos de los casos los estudios a considerar son seleccionados basándose únicamente en lo que Lerman y Tsatsaroni (2004) denomina descriptores, que pone su atención en palabras clave para discriminar entre artículos que clasifican para incluirlos o no en el estudio. En Lubienski y Browen (2000) para ordenar los reportes de investigación, se establecen también cuatro categorías, las cuales son: reportes de investigación o técnicos; general, descriptivo o reportes de evaluación; análisis de la información; y puntos de vista. En Maz-Machado et al. (2011) las categorías fueron delimitadas por lo que los autores denominan indicadores bibliométricos, los cuales se mencionan a continuación: productividad, índice de colaboración, cumplimiento de la ley Lotka, fuentes documentales y producción institucional. Sánchez (2011) estableció dos categorías previo a realizar el estudio y una tercera categoría donde se incluyeron tendencias nuevas o áreas de investigación emergentes.

Es importante hacer notar que, en algunos de los artículos se reporta el uso de alguna herramienta para el registro y posterior análisis de datos provenientes de los textos y, aunque no se presenta dicha herramienta utilizada, se menciona que en ocasiones sufrió modificaciones, como en Lerman y Tsatsaroni (2004), debido a una inadecuada clasificación o pre-establecimiento de categorías o simplemente por el surgimiento de nuevas categorías en el avance del estudio. Lo anterior ejemplifica que el método es, en todo momento, perfectible; es decir que puede sufrir modificaciones o mejor dicho adecuaciones para mejorar la captura de la información en cualquier momento del desarrollo de la investigación. En Maz-Machado et al. (2011), para la recolección de datos se reporta haber utilizado una ficha técnica, para luego exportar dicha información a una base de datos específicamente elaborada para ese fin, no obstante, dicha ficha no se presenta en el artículo.

Otro elemento interesante que pudo observarse en los artículos leídos, es que algunos de ellos parten de supuestos; como en Lubienski y Browen (2000) que dicen partir del supuesto de que las revistas reflejan los intereses y valores de una corriente principal; además hablan de 48 revistas que ellos consideran principales, por lo que se convierte en un segundo supuesto. En Maz-Machado et al. (2011) declaran los autores haber considerado los simposios estudiados como una muestra representativa de la investigación en Educación Matemática y considera las ponencias como un caleidoscopio que refleja los temas en que los investigadores en matemática educativa de España están interesados.

En Sánchez (2011) en cambio, al estudiar las tendencias en investigación, no se hacen explícitos los supuestos, pero se establecen 3 condiciones para calificar cualquier tema o teoría como tendencia; las cuales son: la condición de volumen, la condición socio-geográfica y la condición temporal.

3.5 ¿Qué importancia tiene este tipo de estudios?

En Maz-Machado et al. (2011) se menciona que la creación del conocimiento científico y su difusión vienen siendo ampliamente estudiados en el contexto internacional actual. La tendencia anterior se puede observar en distintas disciplinas del conocimiento, a lo cual, la educación matemática como disciplina científica no escapa. Parafraseando una de las conclusiones del artículo citado en las líneas anteriores, puede mencionarse que este tipo de estudios son importantes para obtener elementos objetivos que permitan identificar aportes personales o institucionales en la educación matemática de cierta región o país, además permiten establecer núcleos de investigación y el grado de actualidad de los mismos.

3.6 ¿Cómo han presentado los resultados en otros estudios?

En la mayoría de los casos, los resultados son presentados mediante tablas conteniendo el resumen de los hallazgos. En Lerman y Tsatsaroni (2004) las tablas presentan los resultados de la investigación con datos numéricos y en ocasiones en forma de porcentajes, como en Lubienski y Browen (2000), y a continuación una sección donde se discuten los resultados presentados. También Maz-Machado et al. (2011) presentan sus resultados mediante tablas, pero además se incluyen gráficas. Llama la atención un diagrama que ellos denominan red de colaboración de autores, que presentan usando como nodos centrales a los autores más productivos, es decir aquellos que tienen mayor coautoría con otros investigadores y a la parte exterior del diagrama aquellos autores que cuentan únicamente con un estudio publicado en coautoría con otra u otras personas. El diagrama descrito anteriormente, es una muy buena medida para presentar resultados de coautoría, ya que proporciona una mejor idea de lo productivos que han sido ciertos autores y con quienes han colaborado. Una imagen de dicho diagrama se presenta a continuación.

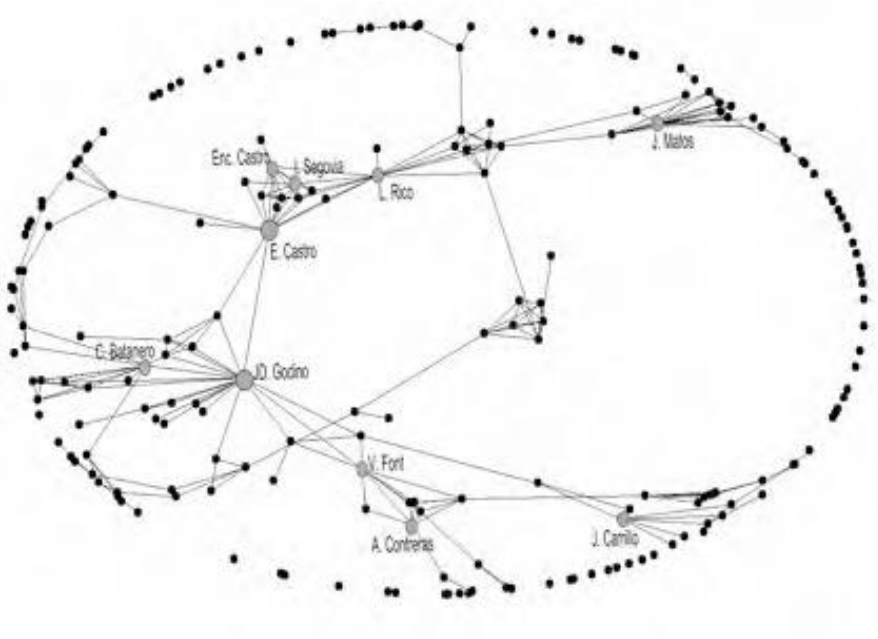


Ilustración 2. Forma en que se presenta la red de colaboración de autores de investigaciones presentadas en SEIEM. Imagen tomada de Maz-Machado et al (2011, p. 176).

3.7 ¿En qué me han ayudado para el estudio que realicé?

Mucho de lo reportado en esta sección, se reportará en la sección del método utilizado para realizar este estudio, y es porque tomé ideas, comparé el tipo de estudio que quería hacer con los artículos leídos. Siendo sincero, al principio no sabía qué hacer y cómo hacerlo, pero las lecturas ayudaron mucho para aclararme el panorama, principalmente en la forma de presentar los resultados.

3.8 ¿Encontré algunos otros datos interesantes?

Al realizar el análisis de los artículos, surgió información particular en algunos de ellos que se consideró relevante para el desarrollo del presente estudio, a continuación se presenta un resumen de dicha información.

En el artículo de Lubienski y Browen (2000) aparece una sección denominada: “Otros hallazgos” en donde se reportan datos interesantes que no son exactamente los que se buscaban, pero que los autores consideraron relevantes y que era necesario incluir.

En Maz-Machado et al. (2011) se presenta una justificación del estudio, pues declaran que el análisis de una disciplina científica a través del estudio de los congresos es una práctica común en otras ciencias. Lerman y Tsatsaroni (2004) afirman que los artículos de revistas y de congresos son vistos como representaciones de la actividad de investigación del campo considerado. Maz-Machado et al. (2011) afirman que la huella de la producción del conocimiento como su transmisión puede seguirse mediante sus publicaciones, ya que estos son indicadores de la visibilidad de los autores.

Otro aspecto observado, que considero adecuado resaltar, es que en algunos casos los investigadores hacen una crítica a su método, para advertir al lector de las limitaciones del método utilizado y que pueden reflejarse en los resultados de la investigación. En el caso de Lerman y Tsatsaroni (2004), incluyen una especie de autocrítica, que advierte al lector sobre los resultados de la investigación que pudieran estar limitados por la selección de las revistas que los autores hicieron y el lenguaje de publicación, es decir, que su selección se limitó a publicaciones en inglés y no en otros idiomas. Lubienski y Browen (2000) también incluyen una autocrítica, haciendo la aclaración que la validez de sus resultados descansa en la precisión de los descriptores ERIC y en la adecuada categorización que los autores hicieron de esos descriptores, agregando que ellos son conscientes de que solo con contar la cantidad de artículos relacionados con un problema puede haber serios límites en cuanto a querer entender otros aspectos de los artículos de investigación, como la calidad o el énfasis que tienen. Sánchez (2011) incluye una sección denominada *Limitations*, en la que advierte al lector con relación a que la revisión que presenta puede proporcionar una visión general del campo, pero sólo

de las principales tendencias, pues algunas áreas, las cuales menciona, no fueron incluidas en el estudio.

Lo descrito anteriormente lo considero como un gesto de un investigador con alto sentido de responsabilidad, y que puede prevenir al lector de errores de generalización, que pudieran surgir en cuanto al método utilizado.

Otro dato interesante encontrado en los artículos leídos, ejemplificado en Lerman y Tsatsaroni (2004), es lo importante de proporcionar un panorama general de lo que puede tener relación con el estudio realizado, o aquello que podría darle continuidad, esto para proporcionar ideas a personas que estén interesadas en nuevas investigaciones afines a la que se presenta. Maz-Machado et al. (2011), en la sección de conclusiones, incluye ideas concretas para la realización de un estudio que pueda darle continuidad al que ellos presentan.

Un dato interesante que llamó mi atención en Sánchez (2011), es el hecho de que el autor reporta desde el inicio de la investigación, estar interesado en buscar nuevas tendencias de investigación o áreas emergentes, lo cual demuestra que el autor estaba consciente del constante crecimiento de la disciplina, y de querer incluir toda esa información nueva.

3.9 ¿Qué tipo de estudio considero que reflejan los artículos analizados?

Los documentos analizados, desde mi perspectiva se enmarcan en un tipo especial de estudio que busca respuestas sobre un grupo social, una comunidad, específicamente personas que se relacionan con la matemática educativa, que usan como camino para encontrar las respuestas, un proceso de revisión de la producción que esta comunidad en particular realiza. La búsqueda en ocasiones es local, de un determinado país, región o evento, como en Maz-Machado et al.

(2011); en ocasiones la búsqueda es en el ámbito internacional, como en (Lerman y Tsatsaron, 2004; Lubienski y Bowen, 2000; Sánchez, 2011). Al respecto, Maz-Machado et al. (2011) afirman: “En la actualidad existe un gran interés por identificar dónde y quiénes realizan investigaciones en los diversos campos científicos” (p. 164). En todo caso, lo que se percibe en la mayoría de los estudios es, como Niss (1999) lo afirma, reflexionar sobre la naturaleza y características, métodos y resultados de la matemática educativa, observando desde un punto privilegiado, una planta alta o un piso superior, que permita contemplar la planta baja donde se sitúan el aprendizaje, resultados y enseñanza de la matemática. La siguiente ilustración puede aclarar de mejor manera la idea.

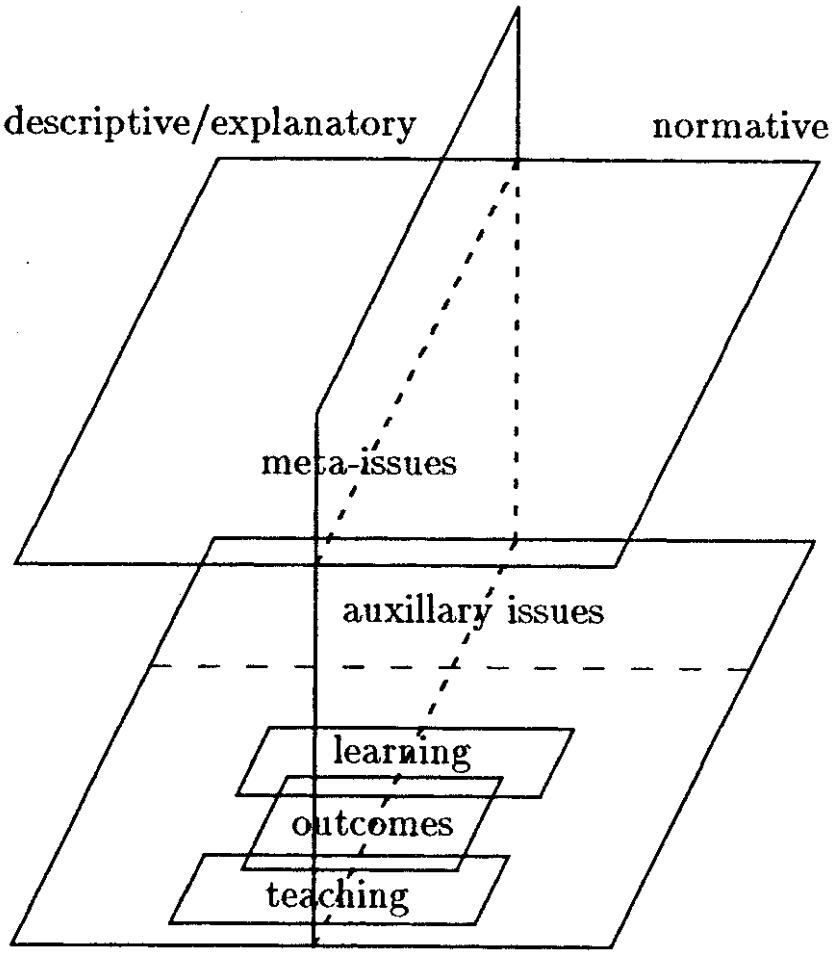


Ilustración 3. Representación gráfica de las principales áreas de investigación en matemática educativa. Imagen tomada de Niss (1999, p. 7).

Basados en el argumento anterior, puede afirmarse que no se trata de simples revisiones bibliográficas en sí mismas, sino estudios que desde la perspectiva de Niss (1999) se ubican en el plano de meta-issues, que buscan en ocasiones describir, explicar y posiblemente normar lo que está sucediendo en el ámbito de la matemática educativa y, como Lerman y Tsatsaroni (2004) afirman, tener una imagen aproximada del campo. En este caso, una imagen aproximada de la productividad en matemática educativa de una región y por ende del estado de la disciplina en Centroamérica.

3.10 ¿Encontré estudios similares en Centroamérica?

Como se ha podido demostrar, los estudios que se basan en revisiones bibliográficas para producir reportes sobre el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa, existen y de cierto modo son comunes, sin embargo, es usual que estos estudios no incluyan bibliografía que refleje el estado de desarrollo de la comunidad o de la disciplina en Latinoamérica. Por otro lado, son muy escasos los estudios bibliográficos producidos en Latinoamérica y aún más en Centroamérica, que den cuenta del estado de desarrollo de la región o alguna parte de ella, pues durante el período de búsqueda de estudios similares, previo al desarrollo de esta tesis, se pudieron localizar únicamente dos estudios que se realizaron basándose en revisiones bibliográficas (Hernández y Jacobo, 2011; Navarrete, 2008), ambos toman como objeto de estudio, las tesis de grado de egresados de la maestría en matemática educativa de algunas instituciones educativas de México. Adicional a estos trabajos, tengo conocimiento de una conferencia plenaria presentada en la Relme 27 (Crespo, 2013), en la cual se toma como objeto de estudio las ALME, para reflexionar sobre la evolución de la disciplina en Latinoamérica.

Hernández y Jacobo (2011) ponen su atención en aspectos como: los marcos teóricos y metodológicos predominantes en las tesis de grado, orientación de la tesis hacia prescripciones empíricas o hacia propuestas teóricas, los investigadores más citados, categorías más frecuentes en el marco teórico, análisis de resultados y conclusiones en las tesis de grados. La metodología utilizada no difiere mucho de la descrita en los estudios reportados en la páginas anteriores, ya que se presentan categorías previas, se establecen algunos indicadores operativos y, por tratarse de un programa educativo de carácter profesionalizante temporal, el que se quería estudiar, no hubo necesidad de establecer algún intervalo de tiempo, pues se tomaron las 31 tesis de igual número de egresados del programa. La mayoría de los resultados de este estudio se presentan usando tablas de resumen por cada indicador establecido, para luego discutir los resultados.

Navarrete (2008) pone su atención en lo que denomina indicadores bibliométricos que divide en primarios y secundarios. Algunos de ellos se mencionan a continuación, porque proporcionan una idea de la orientación del estudio: año en que fue presentada la tesis, institución donde fue defendida la tesis, antigüedad de la referencia respecto al año de la tesis, total de referencias en la bibliografía, total de referencias por idioma, revistas con mayor referencia, autores más referidos. En cuanto a la metodología utilizada para el estudio, se menciona haber utilizado, para la recolección de datos, dos listas de vaciado, una en la que se registraron datos cienciométricos y otra para los indicadores metodológicos (Navarrete 2008, p. 20). En cuanto a la presentación de resultados de la investigación, muchos de ellos se presentan usando tablas que incluyen porcentajes, otros resultados en cambio se presentan mediante gráficas de sectores (circulares) con porcentajes y categorías identificadas, como se muestra a continuación.

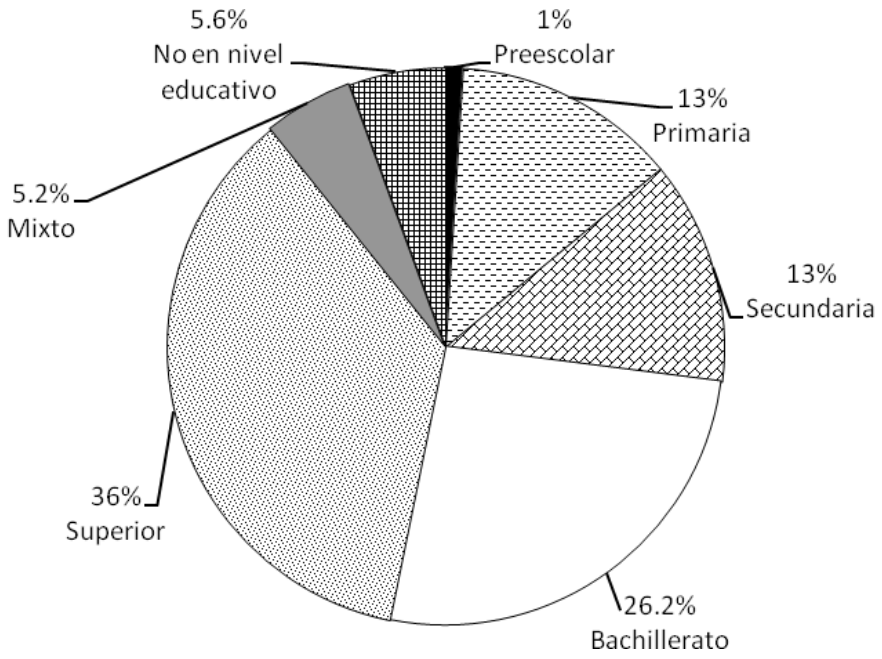


Ilustración 4. Forma de presentación de resultados del nivel educativo en el que se realizaron las investigaciones. Imagen tomada de Navarrete (2008, p. 35).

Quiero aclarar que, decidí incluir la imagen anterior, porque la forma gráfica de presentación de resultados no se observó en ninguno de los artículos leídos, pero sí en la tesis mencionada, y considero que en ocasiones es una forma útil y atractiva de presentar resultados.

Cabe mencionar que estoy consciente de no haber hecho una búsqueda intensiva de estudios similares en la región centroamericana, sin embargo, en las búsquedas realizadas no apareció ningún artículo o tesis, que tuviera características similares al estudio que aquí se presenta. No digo que no exista, simplemente que no encontré alguno con el método aplicado.

Por lo anteriormente expuesto, puede observarse que este tipo de estudios son escasos en Latinoamérica y prácticamente inexistentes en Centroamérica, por tal

motivo considero que esta tesis constituye un trabajo pionero para reconocer la productividad de matemática educativa de esta región.

Detalles con relación a cómo se desarrolló la investigación se dan en la siguiente sección donde se tratará de forma circunstanciada el método utilizado.

Capítulo 4
Método de la investigación

4.1 Diseño de la investigación

En este capítulo se muestran aspectos y detalles del método utilizado para realizar el estudio, se presentan los supuestos desde donde parte la investigación, los instrumentos utilizados para la recolección de datos y las modificaciones que sufrieron, los focos de la revisión bibliográfica, los límites de la revisión, la forma en que se encontraron los artículos a incluir en el estudio y el posterior análisis de la información. Es decir que en este capítulo se pretende responder ampliamente a la pregunta: ¿cómo se realizó el estudio?

Aunque estoy consciente de que hay varias formas de estudiar un mismo fenómeno, como distintos caminos para llegar a un mismo lugar, lo que presentaré es la forma que me pareció más acertada y al alcance para lograr los objetivos planteados.

4.2 Principales supuestos desde donde parte el estudio

Estudiar lo que produce una comunidad, es una forma de aproximarse al conocimiento de lo que está sucediendo dentro de la misma. La anterior declaración, constituye uno de los principales supuestos desde donde parte la presente investigación.

El segundo supuesto lo describo a continuación: cuando pensé en estudiar la comunidad de personas que se relacionan con la disciplina de la matemática educativa en la región centroamericana, y ante la imposibilidad de tener un estudio censal, debía pensar en un evento que reuniera a una parte importante de esa

comunidad y decidí fijar mi atención en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (Relme), por su trayectoria y por ser una plataforma de presentación de trabajos de personas de toda Latinoamérica y también de una parte de ella, como lo es Centroamérica. Cuando uso el término plataforma, me refiero a un espacio académico al que pueden acceder personas interesadas en mostrar sus experiencias, trabajos, problemas, soluciones y resultados de investigaciones, para compartir con otras personas que tienen intereses comunes.

El tercer supuesto tiene que ver con las unidades de análisis que se tomaron en la revisión bibliográfica, pues esta investigación parte del supuesto de que la mayoría de los trabajos presentados en dichas reuniones, se redactan en forma de artículos, que luego son publicados en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME), para dejar constancia de la productividad bibliográfica que refleja el aporte de las personas interesadas que asisten a la Relme, provenientes de distintos países.

El cuarto y último supuesto es que la información que en el ALME se presenta es verídica y confiable. Verídica al suponer que los datos referentes a instituciones, autores, países, nivel educativo y otros que aparecen en el encabezado de cada artículo, son verdaderos y corresponden a la realidad. Confiable, toda vez que existe un proceso de revisión de los artículos por árbitros que verifican que cada artículo contenga las características que la comisión académica demanda para poder publicarse en la respectiva ALME.

4.3 Focos de la revisión bibliográfica

Como se explica con más detalle en la sección “Planteamiento de la pregunta de investigación” del capítulo I, la pregunta que da origen a esta investigación es: ¿Cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, tomando como indicador su productividad científica?

Con base en ello, me di a la tarea de determinar el volumen de la productividad y sus características.

Al hablar de productividad, me refiero a todas las ponencias de personas en nombre de países centroamericanos, que corresponden a las actividades académicas que incluye la Relme y que se citan a continuación: conferencias plenarias, conferencias especiales, reportes de investigación, comunicaciones breves, cursos cortos y talleres. Una descripción de cada una de dichas actividades puede encontrarse en la sección de esta tesis denominada “Breve Historia de Clame y Relme” localizada en el capítulo 2.
Al querer identificar el volumen de la productividad, puse mi atención en los aspectos siguientes.

- El país centroamericano más productivo. Aquel país que durante el período que se estableció para la revisión bibliográfica, haya presentado más ponencias y de lo cual haya registro escrito en las distintas ediciones de ALME. También me interesé en observar el nivel de productividad del resto de países de la región centroamericana, para establecer una clasificación de productividad por país.

- El lugar que Guatemala ocupa en la clasificación de productividad por país de la región centroamericana.

- La institución centroamericana más productiva. Por institución entiéndase universidad, escuela, liceo, colegio o instituto, es decir cualquier entidad gubernamental o académica en nombre de quien el autor presenta el estudio. También me interesé en observar el nivel de productividad del resto de instituciones centroamericanas, para establecer una clasificación de productividad por institución.

- El autor más productivo. Persona o personas que firman la mayor cantidad de artículos en las distintas ediciones de ALME revisadas. También me interesé en establecer una clasificación de productividad por autor.

- El tipo de autoría de los artículos, si se trata de trabajos individuales o en colaboración con otros profesionales.

- La actividad académica de Relme que más recibe ponencias de personas en nombre de un país centroamericano, para luego establecer una clasificación.

Al querer identificar las características de la productividad, puse mi atención en los aspectos siguientes:

- Los temas más abordados por personas centroamericanas que presentan ponencias en Relme. Para el efecto, se hizo una clasificación de temas o áreas generales, tomando como base las categorías establecidas previamente por el Clame para la presentación de trabajos en la Relme y su posterior publicación en el ALME, dejando abierta la posibilidad para incluir nuevas categorías, como se describe en el capítulo 1 en la sección "Planteamiento de la pregunta de investigación". En algunos volúmenes del ALME se declara el tema al que pertenece cada artículo, sin embargo en otros no, por lo cual hubo necesidad de leer los artículos y clasificarlos en el tema considerado más afín.

- Sujeto u objeto en torno a quien gira el trabajo. Con sujeto me refiero a personas o grupo de personas en torno a quienes gira la investigación. En el caso de cursos, talleres, comunicaciones breves y conferencias, en torno a quienes gira la experiencia o a quienes puede aplicarse lo aprendido. En todo caso, se hizo la siguiente clasificación para identificar al sujeto:

estudiantes de preprimaria, primaria, de nivel medio, estudiantes universitarios, profesores en formación, profesores en ejercicio, autoridades educativas, padres de familia de estudiantes, instituciones. En este caso, también se dejó abierta la posibilidad de incluir una nueva categoría que surgiera durante el proceso de revisión. Con objeto me refiero a cosas o grupo de cosas en torno a las cuales gira la investigación. En el caso de cursos, talleres, comunicaciones breves y conferencias, en torno todo aquello que es motivo de la experiencia o a aquello a que hace referencia el trabajo. También en este caso, se hizo una clasificación que se describe a continuación: libros de texto, actas de congresos, planes de estudio, currículo, metodologías de enseñanza, revistas especializadas, software especializado, ambiente de enseñanza. Asimismo se dejó abierta la posibilidad de incluir nuevas categorías que pudieran surgir durante el proceso de revisión.

- Fuentes y autores más citados. Al querer identificar la influencia que los trabajos presentados en Relme tienen, era necesario identificar el tipo de fuentes que son consultadas por los autores. Al principio se establecieron las siguientes categorías: libros, revistas y tesis; sin embargo al momento de desarrollar la investigación, se amplió con las siguientes categorías: memorias de congresos, revistas, informes de proyectos, programas de estudio e Internet. Esta última categoría incluyó documentos que son publicados en páginas personales, blogs u otro tipo de recurso visual que usa como medio de publicación la Internet.

  En cuanto a los autores de las referencias bibliográficas de cada artículo incluido en la selección, durante el desarrollo del estudio se llevó registro de las frecuencias de las citas, para luego presentar resultados tanto del tipo de fuente más consultada como el autor o autores más citados.

Otro aspecto que se consideró de interés y en el cual se puso especial atención es en las revistas más y menos citadas, por considerarse un medio actual y relativamente accesible de la información a artículos especializados.

- Nivel educativo en que se desarrolló el trabajo o en que se puede aplicar. Al ser muy amplio el campo educativo de aplicación de las ponencias presentadas en Relme, se decidió realizar las siguientes categorías para el nivel educativo en que se desarrolló la investigación o en el que se aplicó la experiencia presentada o en el que se puede aplicar lo aprendido en el curso, taller o conferencia: a) pre-primario, también llamado preescolar; b) primario, también llamado básico; c) medio, e) universitario, también llamado superior; f) educación de adultos; g) educación especial; h) educación continua; i) capacitación para el trabajo. También se decidió dejar abierta la posibilidad de incluir cualquier otra categoría que surgiera durante el desarrollo del estudio y que no correspondiera a algún nivel ya previsto.

4.4 Instrumentos utilizados para la recolección de datos

Antes de definir completamente los focos de interés de la investigación, se hizo un intento por diseñar una ficha de recolección de datos, pero luego de probarla resultó insuficiente para toda la información que interesaba al estudio. Posterior a ello, ya con los focos de la investigación definidos, se elaboró una segunda ficha con la información y aspecto que se muestra en la tabla 5.

Esa segunda herramienta, diseñada en Word, aunque parecía responder mejor a la información a buscar, tenía el inconveniente de que necesitaba una ficha por cada artículo leído, además, luego de probarla con información real de dos artículos, demostró tener algunas carencias que debían subsanarse antes de

iniciar con el trabajo de búsqueda de la información. Cabe aclarar que la prueba de validez del instrumento consistió en utilizarlo por separado con el asesor del estudio, para luego comparar información y detalles que surgieron al momento de recabar información.

Finalmente, pensando en la facilidad de la búsqueda de información y de filtración de la información que pudiera necesitarse más adelante para el análisis de datos, se diseñaron dos tablas principales en Excel.

Título de la investigación	
Objeto o sujeto de la investigación o de la actividad académica	
Palabras clave	
Objetivos de la investigación o de la actividad académica	
Pregunta de investigación	
Nombre del autor (es)	
Nacionalidad del autor(es)	
Correo electrónico del autor	
Institución	
País sede de Relme en que se presentó el trabajo	
Año de publicación	
Número de acta en la que se publicó	
Conclusiones	
Datos de publicación	
Nivel educativo en el que se desarrolló o se ubica el trabajo.	
Observaciones	

Tabla 5. Segunda versión de ficha de recolección de datos.

La primera tabla, denominada “ficha 1 de captura de datos”, con la siguiente información de todos los artículos incluidos:

- Título del artículo.
- Nombre del autor (es).

- Correo electrónico del autor(es).
- País al que el autor representa.
- Institución.
- Tema abordado.
- Nivel educativo en el que se desarrolló o en el que se ubica el trabajo.
- Objeto o sujeto de la investigación (o de la actividad académica).
- Objetivo(s) de la investigación (o de la actividad académica).
- Pregunta(s) de investigación.
- Sede de Relme (ciudad-país) donde se presentó el trabajo.
- Resultados de la investigación (o de la actividad académica).
- Datos de publicación.
- Observaciones.
- Actividad académica presentada.

Luego de llenarse la tabla, ésta tuvo el siguiente aspecto.

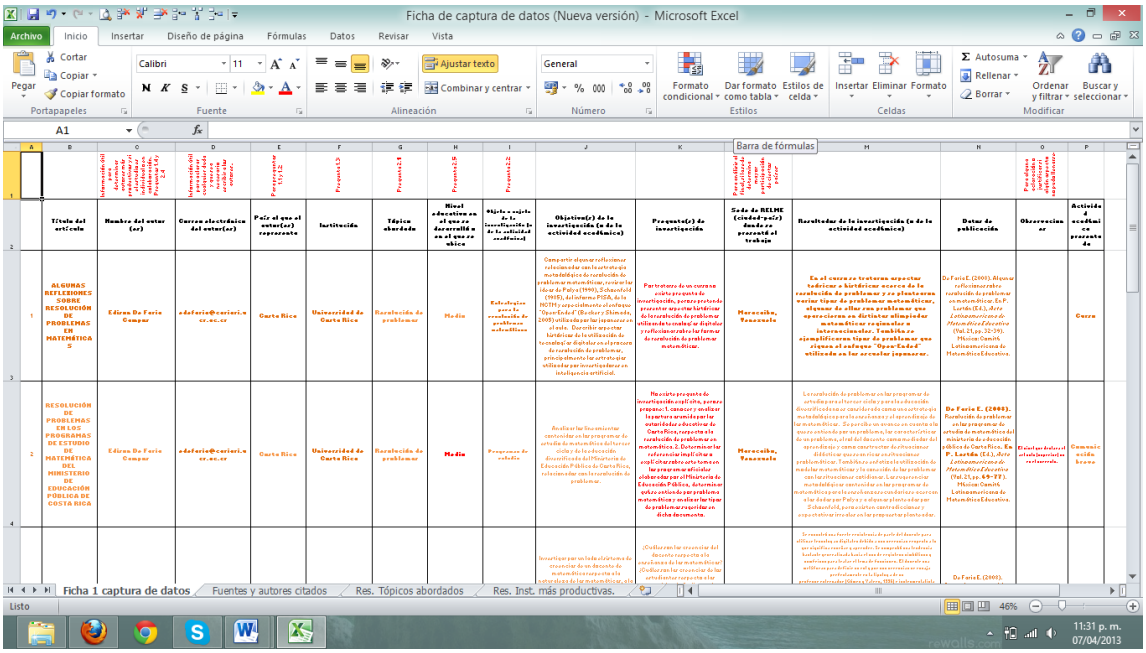
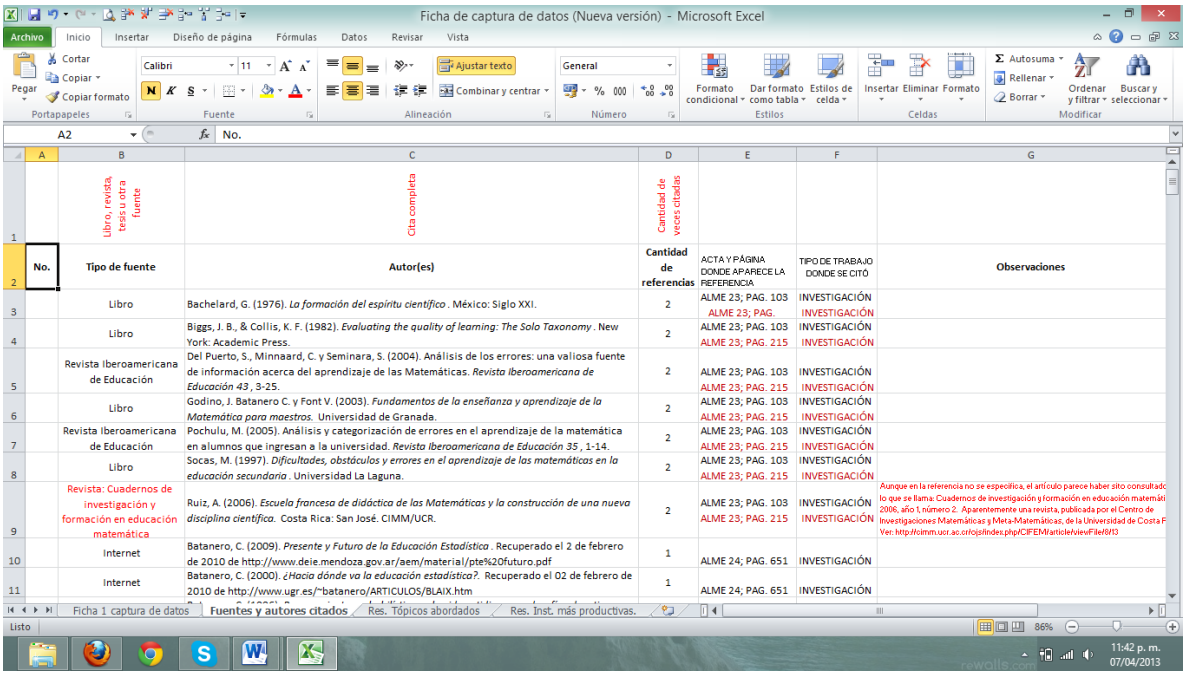


Ilustración 5. Tabla en Excel denominada ficha 1 para captura de datos, con información de artículos leídos. Captura de pantalla.

La segunda tabla, denominada “fuentes y autores citados”, permitió reunir información relacionada a los tipos de fuentes, los autores y títulos citados, con su respectivo espacio para llevar el registro de frecuencias de citas. La información que esta tabla incluyó fue:

- Tipo de fuente.
- Cita completa.
- Cantidad de referencias.
- Volumen de acta y página donde aparece la referencia.
- Actividad académica a la que corresponde el artículo donde se citó.
- Observaciones.

Luego de llenada la tabla, tuvo el siguiente aspecto.



	Libro, revista, tesis u otra fuente	Cita completa	Cantidad de veces citadas			
No.	Tipo de fuente	Autor(es)	Cantidad de referencias	ACTA Y PÁGINA DONDE APARECE LA REFERENCIA	TIPO DE TRABAJO DONDE SE CITÓ	Observaciones
	Libro	Bachelard, G. (1976). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG.	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Libro	Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The Solo Taxonomy*. New York: Academic Press.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Revista Iberoamericana de Educación	Del Puerto, S., Minnaard, C. y Seminara, S. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación 43*, 3-25.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Libro	Godino, J. Batanero C. y Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. Universidad de Granada.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Revista Iberoamericana de Educación	Pochulu, M. (2005). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación 35*, 1-14.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Libro	Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria*. Universidad La Laguna.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	
	Revista: Cuadernos de investigación y formación en educación matemática	Ruiz, A. (2006). *Escuela francesa de didáctica de las Matemáticas y la construcción de una nueva disciplina científica*. Costa Rica: San José. CIMM/UCR.	2	ALME 23; PAG. 103 ALME 23; PAG. 215	INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN	Aunque en la referencia no se especifica, el artículo parece haber sito consultado lo que se llama: Cuadernos de investigación y formación en educación matemáti 2006, año 1, número 2. Aparentemente una revista, publicada por el Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, de la Universidad de Costa F Ver: http://cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM/article/viewFile/6/13
	Internet	Batanero, C. (2009). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Recuperado el 2 de febrero de 2010 de http://www.deie.mendoza.gov.ar/aem/material/pte%20futuro.pdf	1	ALME 24; PAG. 651	INVESTIGACIÓN	
	Internet	Batanero, C. (2000). *¿Hacia dónde va la educación estadística?*. Recuperado el 02 de febrero de 2010 de http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm	1	ALME 24; PAG. 651	INVESTIGACIÓN	

Ilustración 6. Tabla en Excel denominada: Fuentes y autores citados, con información de referencias de artículos leídos. Captura de pantalla.

Luego de tener la información de todos los artículos en las dos tablas descritas con anterioridad, se realizaron tablas de resumen para algunos de los focos del estudio, por ejemplo: los temas abordados, instituciones, países, tipo de fuente, entre otros.

4.5 Límites de la revisión bibliográfica

Esta revisión proporcionará al lector un panorama general, respecto del estado de la disciplina de la matemática educativa en la región centroamericana, al observar la producción de la región que se refleja en las ponencias presentadas en la Relme y que luego son publicadas en el ALME.

Al momento de pensar en la región centroamericana, puede surgir la duda de a qué países incluir; se recuerda la aclaración hecha en el Capítulo I, en la sección llamada “Planteamiento de la Pregunta de investigación”, que se tomaron en cuenta los países siguientes: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Se decidió no incluir al país de Belice, por el idioma oficial que se habla en él, ya que podría ser una de las razones por las que Relme no represente para dicho país una opción de presentación de trabajos. Este supuesto, fue verificado en la revisión realizada, al no encontrarse ningún trabajo en nombre de Belice en las actas revisadas.

Estoy consciente de que hay más eventos o espacios de presentación y posterior publicación para trabajos en matemática educativa de la región centroamericana, sin embargo, creo haber buscado en las actas de un congreso, que si bien no es el único, es importante y de trascendencia para la región latinoamericana y en este caso, también para la región centroamericana.

Una de las limitantes del presente estudio y de lo que también estoy consciente, es que, para determinar el estado de desarrollo de la matemática educativa en la

región centroamericana serán necesarios muchos estudios que aborden el fenómeno desde distintos ángulos, por tal motivo, los resultados presentados en este estudio no pretenden ser concluyentes, más bien contribuir a la discusión y conocimiento del fenómeno.

Algo que también es importante hacer notar, es que no todos los trabajos expuestos en Relme son publicados en la respectiva ALME. Por lo tanto uno de los límites de esta revisión es esa, pues no se incluyen trabajos que no hayan sido publicados en el ALME, aunque hayan sido presentados en la Relme, por no quedar registro escrito de ellos.

Para la realización de este estudio y queriendo hacer una revisión actualizada y más o menos extensa, se decidió revisar las publicaciones de las últimas diez ALME, revisándose desde el ALME 16 hasta el ALME 25. Esta decisión puede representar el haber dejado fuera de la revisión, algunas ediciones de ALME con participación importante de la región centroamericana.

4.6 Explicación sobre la manera en que se seleccionaron los textos

En cuanto a la búsqueda de artículos publicados en las distintas ediciones de ALME, se inició con el ALME 25 hasta el ALME 16, es decir desde la edición más reciente hasta la más antigua incluida en el estudio.

Dado que todas las ALME son publicadas en formato PDF, que en el índice de cada acta no aparece publicado el país en nombre de quien se presenta el artículo y, al no contar con una experiencia previa acerca del uso del buscador de palabras en documentos PDF y de la confiabilidad del mismo, en las primeras cinco actas revisadas se dio lectura a todos los encabezados de los artículos, en búsqueda de información del país. Al encontrar un artículo que perteneciera a algunos de los países ya mencionados, se anotaban los datos de páginas para luego, al tener

toda la información de dicha acta, tomar el tiempo necesario para leer los artículos.

Luego de ver que el trabajo de lectura de todos los encabezados era demasiado extenso, decidí comparar los resultados de la búsqueda en dos de las actas ya revisadas de la forma anteriormente expuesta, ahora usando el buscador de palabras que para el efecto se encuentra en la pestaña de edición, con el nombre de buscar, que tiene un ícono en forma de lupa y que en algunas computadoras puede accederse mediante las teclas Ctrl+F, para mejor explicación véase la ilustración 7.

Se hicieron búsquedas individuales del nombre de cada país incluido en el estudio, como se muestra en la ilustración 8, si el nombre buscado coincidía con un encabezado de artículo y correspondía al país al que el autor representaba, se anotaba la paginación del artículo. Después de comparar los resultados, se pudo determinar que la herramienta era confiable, ya que se realizaron los mismos hallazgos que al recorrer toda el acta leyendo los encabezados.

La búsqueda de artículos en las otras ediciones de ALME se realizaron utilizando el buscador de palabras descrito anteriormente, excepto en el ALME 16, en donde parece no funcionar, por lo que en dicha acta se recurrió a la lectura de los encabezados de los artículos, desde el primero hasta el último.

Una vez identificada la paginación de todos los artículos de un acta, se procedía a leerlos de forma detenida, buscando la información que debía vaciarse en los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

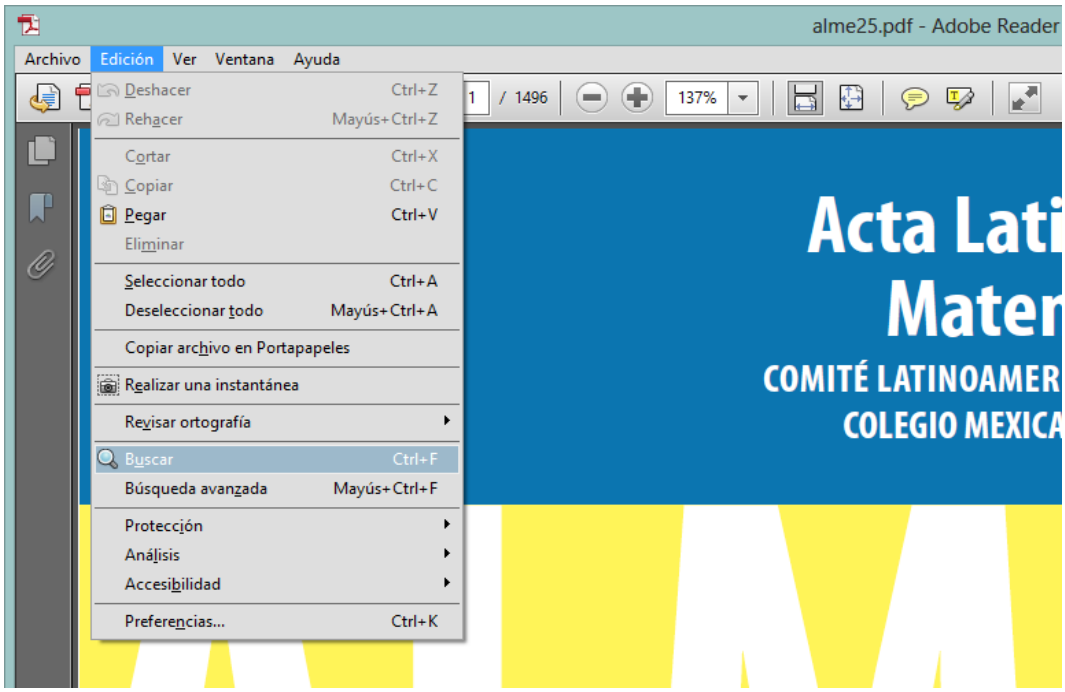


Ilustración 7. Ubicación del buscador de palabras en documentos PDF. Captura de pantalla.

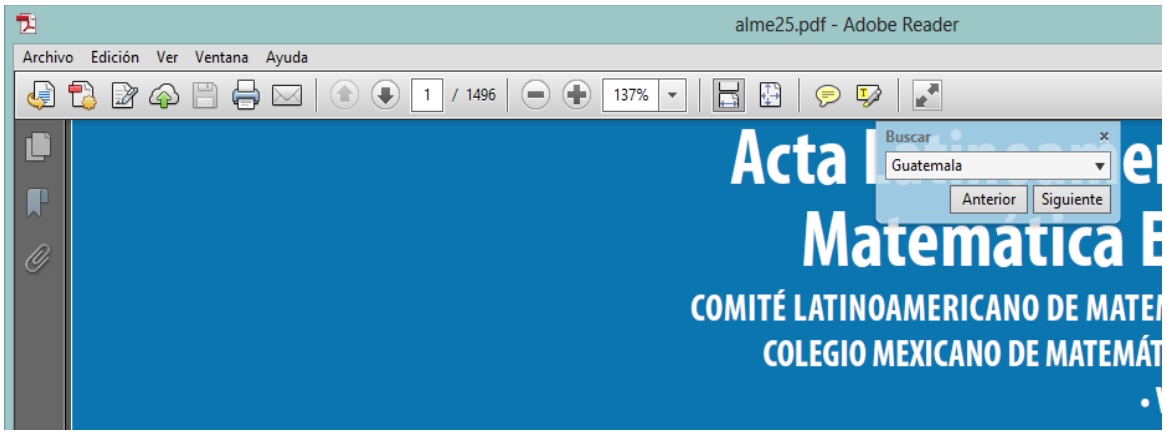


Ilustración 8. Forma en que se buscaron palabras para identificar artículos de cada país de la región centroamericana. Captura de pantalla.

4.7 Estructura del ALME y su incidencia en el método.

La estructura del ALME sin dudo tuvo incidencia en el método empleado, ya que al momento de recoger la información se presentaron algunas limitantes, las cuales fueron analizadas para darles solución.

Uno de los inconvenientes observados desde el principio fue que en ninguna de las ediciones de ALME revisadas, se declara la actividad académica a la que corresponde el artículo, lo cual obligó a leer todos los artículos; aún así, en ocasiones, luego de leer todo un artículo no se encontró información para clasificarlo en alguna actividad académica. Por tal motivo, se decidió incluir estos artículos en la clasificación de *comunicaciones breves*.

Otra razón por la que se leyeron todos los artículos, fue la búsqueda de información para cada artículo en el tema o campo de investigación más afín, ya que solo en algunas de las ediciones del ALME se declaraba dicha información, pero no en todas.

Algunos datos que interesaban a la investigación podían obtenerse desde el encabezado y el resumen de los artículos, como por ejemplo el título del trabajo, nombre del autor o autores, institución en nombre de quien se presentaba el trabajo, país al que se representa. En el último caso mencionado, cuando se ubicaron artículos con dos o más autores y de distintos países, la información respecto al país al que representaba cada autor era ambigua, ya que en ocasiones no se podía distinguir cuál autor representaba a cuál país. Para ejemplificar lo anterior, expongo un caso puntual en que fue útil la información de la dirección de correo electrónico de los autores, ya que al escribirle a uno de ellos un correo para solicitar información, se pudo clasificar de forma correcta a los autores en relación a su país.

En el caso del nivel educativo en el que se desarrolló la investigación o se ubicó el trabajo, se notó que en algunas ediciones de ALME se declara y en otras no, por lo que se tuvo que buscar dicha información al leer el trabajo para clasificarlo de la mejor manera.

Por último quiero hacer notar que, algo que representó mucho trabajo en la presente investigación fue la confirmación de las citas, que en muchos casos presentaban errores de paginación, nombres de autores, título de la fuente, año de publicación. En muchos de los casos (no en todos) fue necesario hacer una búsqueda en Internet para confirmar la cita o el tipo de fuente, en ocasiones la paginación y otra información. La primera intención en los casos mencionados fue buscar la fuente original en Internet para confirmar los datos de cita y verificar su correcta escritura usando el formato APA, pero muchas de las fuentes no aparecían en la red, por lo que se buscó documentos que citaran a los autores y títulos buscados, para tener como una segunda o tercera opinión.

En relación a la tabla en la que se registró todas las referencias bibliográficas de los artículos incluidos en la investigación, se tuvo el cuidado de buscar apellido del autor y alguna palabra del título del documento, antes de incluir la referencia como una nueva. El anterior procedimiento aseguró que se llevase un control estricto de las referencias bibliográficas que aparecieron en más de un artículo y aquellas que sólo aparecieron en un artículo, como se muestra en la ilustración 9. La información presentada en dicha ilustración, puede proporcionar un mejor panorama al lector con relación al trabajo realizado para recabar la información.

Se consideró necesario incluir dichos detalles antes de presentar los resultados de la investigación que se incluyen en el siguiente capítulo, para prevenir al lector de los posibles límites de la investigación, ya que dichos detalles tuvieron incidencia en decisiones que formaron parte del método.

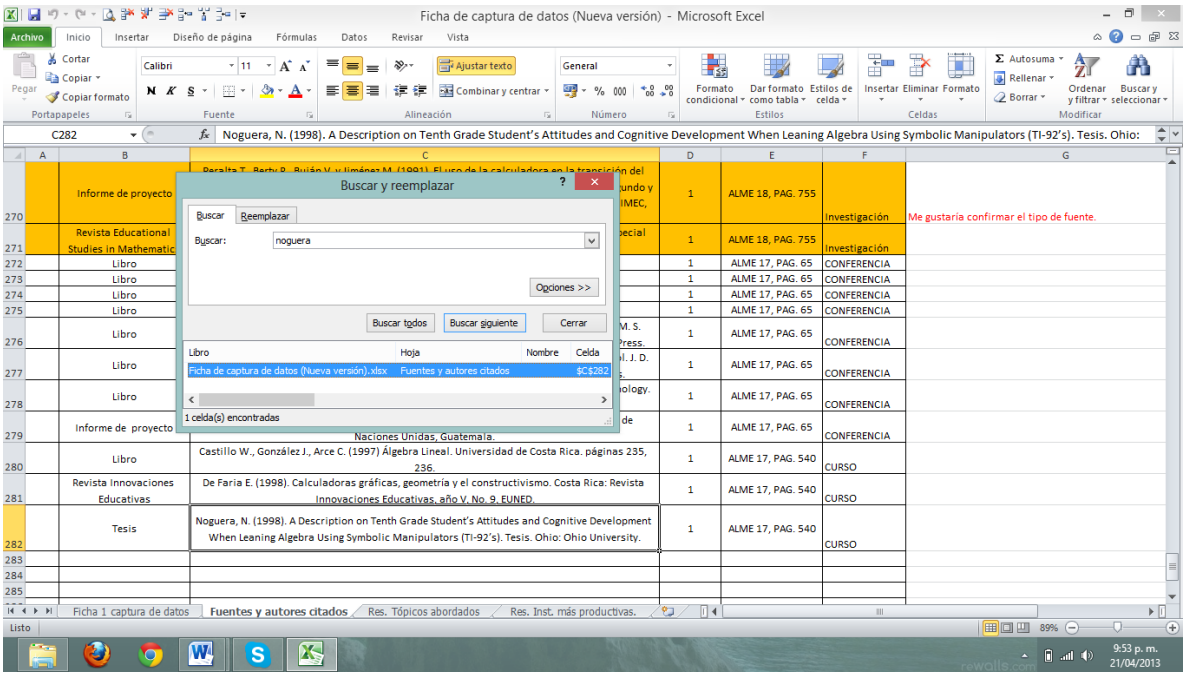


Ilustración 9. Forma en que se buscaron apellidos y/o palabras del título de un documento antes de incluirlo como una nueva referencia bibliográfica. Captura de pantalla.

Capítulo 5
Resultados de la investigación

Se recuerda que la pregunta que da origen a esta investigación es:

¿Cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, tomando como indicador su productividad científica?

Una explicación detallada en torno a esta pregunta aparece en la sección "Planteamiento de la pregunta de investigación" del capítulo 1.

Cabe aclarar que los resultados que en esta sección se presentan en términos de productividad, se asocian con el desarrollo de la comunidad de matemática educativa en la región centroamericana, partiendo del supuesto de que, una forma de conocer el desarrollo de una comunidad es estudiar lo que produce (ver ilustración 1, capítulo 1). Por tal motivo, como se explicó con anterioridad, se tomó como objeto de estudio el ALME en las ediciones de la 16 a la 25, con el objetivo de determinar:

1. Volumen de la productividad de la región centroamericana.

2. Características de la productividad de la región centroamericana.

La cantidad total de artículos que incluyó el estudio, luego de la revisión de un período de 10 años, fue de 37 artículos publicados en el ALME que tienen como autores o coautores a personas de la región centroamericana o que hayan presentado algún trabajo en Relme en nombre de un país centroamericano, que luego haya sido publicado en el ALME.

5.1 Volumen de la productividad de la región centroamericana

Al hablar de productividad, me refiero a todas las ponencias de personas en nombre de países centroamericanos, que corresponden a las actividades académicas que incluye la Relme y que se citan a continuación: conferencias plenarias, conferencias especiales, reportes de investigación, comunicaciones breves, cursos cortos y talleres. Una descripción de cada una de dichas actividades puede encontrarse en la sección de esta tesis denominada “Breve Historia de Clame y Relme” localizada en el capítulo 2.

A continuación se presentan los resultados relacionados con el volumen de la productividad, correspondiente a las preguntas planteadas en la sección “Planteamiento de la pregunta de investigación” del capítulo 1.

1.1 El país centroamericano más productivo, esto es, aquel país que durante el período que se estableció para la revisión bibliográfica haya presentado más ponencias, y de lo cual haya registro escrito en las distintas ediciones de ALME. También me interesé en observar el nivel de productividad del resto de países de la región centroamericana, para establecer una clasificación de productividad por país.

1.2 El lugar que Guatemala ocupa en la clasificación de productividad por país de la región centroamericana.

A continuación se muestra una tabla con los resultados referentes a los aspectos mencionados con anterioridad. La información de productividad por país se ha ordenado de forma descendente, de tal forma que el primero que aparece es el país más productivo y el que aparece de último es el país

menos productivo. Cabe hacer mención que los países Honduras, Nicaragua y El Salvador, no cuentan con ningún trabajo que haya sido publicado en el ALME, dentro del período tomado para la revisión, por lo cual no aparecen en dicha tabla.

Productividad por país		
No.	**País**	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Costa Rica	25
2	Guatemala	9
3	Panamá	3

Tabla 6. Cantidad de trabajos en nombre de cada país centroamericano, publicados desde ALME 16 hasta ALME 25.

1.3 La productividad por institución de la región centroamericana, se muestra en la tabla 7, ordenada de mayor a menor productividad institucional. Se tomaron en cuenta únicamente aquellas instituciones que han publicado en el ALME al menos un trabajo.

Las instituciones que están marcadas con un asterisco (*) son aquellas que presentaron trabajos en colaboración con otras instituciones. Cabe aclarar que la Universidad de Costa Rica, tiene dos trabajos en colaboración con la Universidad Nacional de Costa Rica y uno con la Universidad Estatal a Distancia. La Universidad Nacional de Costa Rica, aparte de los dos trabajos en colaboración con la Universidad de Costa Rica, tiene dos en colaboración con la Universidad de Granada, España. Por último, el único trabajo presentado por la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, fue en colaboración con la Universidad de Costa Rica.

Productividad por institución		
	Institución	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Universidad de Costa Rica*	15
2	Universidad Nacional de Costa Rica*	8
3	Universidad de San Carlos de Guatemala	4
4	Instituto Tecnológico de Costa Rica	3
5	Universidad de Panamá	2
6	Ministerio de Educación de Guatemala	2
7	Agrupación de Educadores de Matemática (ADEMATE). Guatemala	1
8	Universidad Rafael Landívar. Guatemala	1
9	Ministerio de Educación Pública de Costa Rica	1
10	Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica*	1
11	Centro de Investigaciones en Matemáticas y Ciencias Naturales Afines (CIMACIEN). Guatemala.	1

Tabla 7. Cantidad de trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25 en nombre de instituciones centroamericanas.

Para un lector muy curioso en cuanto a las cantidades, será evidente que descontando esos trabajos realizados en colaboración con otras instituciones centroamericanas, el total de trabajos asciende a 36 y no 37 como en la tabla de productividad por país. El motivo es que, en uno de los tres trabajos asignados al país de Panamá, uno de los autores firma en nombre de Panamá, pero el estudio es presentado, con otros dos coautores, en nombre de una institución de México.

1.4 Los autores centroamericanos con más aportaciones al ALME, que para el efecto de identificarlos con la cantidad de trabajos publicados llamaré, autores productivos, pueden observarse en la tabla que a continuación se presenta.

Productividad por autor		
	Nombre	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Edison De Faria Campos	12
2	Edwin Chaves Esquivel	4
3	Fernando Cajas	3
4	Johan Espinoza González	2
5	Mario Castillo Sánchez	2
6	Greivin Ramírez	2
7	Jeffry Chavarría	2
8	Marianela Mora	2
9	Rina Rouanet	2
10	Alejandro Asijtuj	2
11	Cayetano Salvador	2
12	Elena Gavarrete	2
13	Rommel Alvarado	1
14	Omar Gätgens	1
15	Francisco Rodríguez	1
16	Jonathan Espinoza González	1
17	Marianela Alpízar Vargas	1
18	Enrique Vílchez Quesada	1
19	Eric Padilla Mora	1
20	Cruz Barahona	1
21	Luisa Mabel Morales Maure	1
22	Marianela Zumbado Castro	1
23	Ismael Morales Garay	1
24	Maynor Jiménez Castro	1
25	Elisa A. Mendoza González	1
26	Roberto M. Bula M.	1
27	Carmen C. Rodríguez M.	1
28	Mayra Virginia Castillo Montes	1

29	Laura María Benavides López.	1
30	Claudia María Lara Galo	1
31	Dalys Alvarado	1
32	Herbert Mendía	1

Tabla 8. Cantidad de trabajos publicados por autor desde ALME 16 hasta ALME 25, incluye trabajos individuales como en coautoría.

En la tabla anterior se estableció una clasificación de productividad por autor, donde no se hizo distinción entre trabajos individuales y trabajos en coautoría, pues se tomó como criterio general, acreditar a cada autor la cantidad de trabajos en que firma, ya sea como autor o como coautor, por tal motivo la cantidad de trabajos presentados no coincidirá con el total de trabajos incluidos en el estudio.

1.5 Reunión y sede en que se obtuvieron mayor cantidad de trabajos presentados por personas de la región centroamericana, que luego fueron publicados en el ALME. A continuación se presenta una tabla que resume la cantidad de trabajos que fueron presentados en las distintas reuniones y que luego fueron publicados en las distintas actas revisadas. La tabla muestra la cantidad total de trabajos que fueron presentados en nombre de países centroamericanos, sin atender al tipo de actividad académica. La tabla se organizó atendiendo al orden cronológico de las reuniones, es decir de la más antigua a la más reciente. El total de trabajos publicados coincide con el total de trabajos revisados para el estudio. Cabe mencionar que cuando se planteó esta pregunta en el capítulo 1, se tenía la hipótesis de que la producción por país y sede de la reunión, tuviese relación con la distancia de la sede a los países de la región centroamericana. Como podrá observarse, esta hipótesis no pudo comprobarse, toda vez que la sede más cercana para países de la región centroamericana fue la que albergó a Relme 24, en ciudad de Guatemala, sin embargo no fue en dicha ALME en la cual se

publicaron más trabajos en nombre de países centroamericanos. Es notorio también que la sede más productiva fue en el caribe, específicamente en Santo Domingo, República Dominicana, con un total de 9 trabajos publicados. Las sedes menos productivas fueron también en la región del caribe, específicamente la correspondiente a Relme 16, en la Habana, Cuba y la correspondiente a Relme 20, en Camagüey, Cuba; ambas con un trabajo publicado.

Producción por reunión y sede			
	Sede de reunión	**Número de reunión**	**Cantidad de trabajos presentados**
1	La Habana, Cuba	Relme 16	1
2	Santiago, Chile	Relme 17	4
3	Tuxtla Gutiérrez, México	Relme 18	2
4	Montevideo, Uruguay	Relme 19	2
5	Camagüey, Cuba	Relme 20	1
6	Maracaibo, Venezuela	Relme 21	3
7	Ciudad de México, México	Relme 22	6
8	Santo Domingo, República Dominicana	Relme 23	9
9	Guatemala, Guatemala	Relme 24	5
10	Camagüey, Cuba	Relme 25	4

Tabla 9. Cantidad de trabajos publicados en ALME, clasificados por número de reunión y sede, presentados en forma cronológica, desde Relme 16 hasta Relme 25.

5.2 Características de la productividad de la región centroamericana

A continuación se presentan los resultados relacionados con las características de la productividad.

2.1 Los temas más abordados por personas centroamericanas que presentan ponencias en Relme. Como se dijo en el capítulo 1, en la sección "Planteamiento de la pregunta de investigación", se hizo una clasificación de temas o áreas generales, tomando como base las categorías establecidas

previamente por el Clame para la presentación de trabajos en la Relme y su posterior publicación en el ALME. Es importante aclarar que en algunas ediciones del ALME se declaran dichos temas pero en otras no; en este último caso hubo la necesidad, luego de leer el artículo, de clasificarlo en el tema considerado más afín. Aún así, en algunos casos hubo la necesidad de crear nuevas categorías. A continuación se presenta una tabla ordenada de forma descendente, con relación a los temas abordados en los trabajos presentados y la cantidad de artículos que se relacionan con cada tema.

Temas abordados		
	Temas	**Cantidad de trabajos relacionados**
1	Formación de Profesores	8
2	Tecnología avanzada	4
3	**Propuestas para la enseñanza**	4
4	Resolución de problemas	4
5	Etnomatemáticas	3
6	Factores afectivos	3
7	Pensamiento algebraico	3
8	Pensamiento geométrico	2
9	Gráficas y funciones	2
10	Socioepistemología	2
11	Modelación matemática	1
12	**Reforma educativa**	1
13	**Currículo**	1
14	**Creencias**	1
15	**Historia de la matemática**	1
16	**Evaluación**	1
17	Educación a distancia	1
18	Medición	1
19	Metacognición	1
20	Modelos matemáticos	1
21	Aprendizaje cooperativo	1
22	Estudios socioculturales	1
23	**Revisiones bibliográficas**	1

Tabla 10. Temas abordados en los artículos de ALME, en sus ediciones 16 a la 25.

Es importante aclarar que en la tabla anterior los números no coinciden con el total de artículos incluidos en el estudio, ya que algunos de esos trabajos abordan dos o más temas. Los temas marcados en negrita, son aquellos que surgieron durante la revisión bibliográfica y que no fueron definidos desde el principio.

2.2 Sujeto u objeto en torno a quien gira el trabajo. Con sujeto me refiero a personas o grupo de personas en torno a quienes gira la actividad académica, por ejemplo: estudiantes, docentes, autoridades educativas, padres de familia. Con objeto me refiero a cosas o grupo de cosas en torno a las cuales gira la actividad académica, por ejemplo: bibliografía, planes de estudio, currículo, metodologías y estrategias de enseñanza, revistas especializadas, software-tecnología, ambiente de enseñanza. Tanto en el caso de sujeto como el de objeto, se dejó abierta la posibilidad de incluir nuevas categorías que pudieran surgir durante el proceso de revisión.

Objeto o sujeto más abordado			
	Categoría		**Cantidad de trabajos relacionados**
1	Estudiantes	Universitarios	9
		Del nivel medio	5
		Del nivel primario	2
2	Profesores	Universitario	3
		Del nivel medio	1
		Del nivel primario	3
3	Contenidos y temas matemáticos		5
4	Programas y planes de estudio		5
5	Software-tecnología		4
6	Metodología-estrategias		4
7	Reformas en educación		2
8	Conceptos científicos		1
9	Bibliografía		1
10	Historia de la matemática		1
11	Pruebas		1

Tabla 11. Objetos o sujetos abordados en los trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25.

2.3 Tipos de fuentes consultadas. Los tipos de fuentes más consultadas por los autores de los artículos revisados, se incluyen en la tabla siguiente. Aunque la mayoría de tipos de fuente pueden resultar evidentes, algunos no tanto, como por ejemplo Otros, Internet e Investigación; por tal motivo, describiré dichas categorías, para que el lector tenga una mejor idea del tipo de documentos que se incluyeron en ellas.

Otros. Aquí se incluyeron documentos tales como: informes de proyectos, informes de censos, manuscritos en preparación, agendas institucionales de trabajo, documentos institucionales, manuales y documentos de los cuales no se pudo establecer su procedencia.

Internet. Aquí se incluyeron documentos o artículos que se obtuvieron de páginas web personales, artículos periodísticos, y artículos o documentos de fuentes no verificables pero que fueron hallados en páginas Web personales.

Investigación. Estudios realizados por instituciones y/o personas pertenecientes a alguna institución (no tesis), como universidades, institutos o departamentos de investigación.

Fuentes consultadas		
	Tipo de fuente	**Cantidad de consultas**
1	Libro	168
2	Revista	84
3	Otros	23
4	Internet	22
5	Memoria de congreso	21
6	Tesis	15
7	Programas de estudio	9
8	Investigación	4

Tabla 12. Tipos de fuentes y cantidad de consultas efectuadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

2.4 Revistas más citadas. Debido a que, desde el principio de la investigación se visualizaba que las revistas especializadas podrían ser un tipo de fuente con predominio de consultas de los distintos autores centroamericanos, se optó por preguntar ¿cuáles son las revistas más citadas? La tabla que a continuación se presenta puede responder a la pregunta. Se incluyen únicamente aquellas revistas que registraron al menos dos consultas, por tal motivo la suma de ellas no coincidirá con el total de consultas a revistas de la tabla anterior.

Revistas más citadas		
	Nombre de la revista	**Cantidad de citas**
1	Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática	6
2	Enseñanza de las Ciencias	6
3	Revista Iberoamericana de Educación	5
4	UNO	5
5	Annales de Didactique et de Sciences Cognitives	4
6	Recherches en Didactique des Mathématiques	4
7	Educational Studies in Mathematics	3
8	Actualidades Investigativas en Educación	3
9	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa	3
10	Revista Uniciencia	3
11	Boletín de la Asociación Matemática Venezolana	2
12	Journal of Research in Science Teaching	2
13	Journal for Research in Mathematics Education	2
14	Revista de currículo y formación del profesorado	2
15	Revista Innovaciones Educativas	2

Tabla 13. Revistas más citadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

2.5 Citas con mayor frecuencia. A continuación se presenta una tabla conteniendo las citas que más veces se repitieron en los artículos incluidos en el estudio. Aclaro que en el conteo de cada cita se incluyen tanto aquellas que fueron consultadas en el original como en traducciones al español. Se incluyen aquellas citas que se repitieron al menos dos veces, y se presentan ordenadas de forma descendente en cuanto a cantidad de consultas.

Citas con mayor frecuencia		
	Título	***Cantidad de citas***
1	Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, 5*, 37-65	5
2	Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, USA: Academics Press	4
3	American Association for the Advancement of Science (1997). *Ciencia Conocimiento para Todos*. México: Harla S.A.	3
4	Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 7*(2), 33-115.	3
5	Ministerio de Educación Pública (2005). *Programas de estudios de matemática: Tercer Ciclo.* San José, Costa Rica: Autor.	3
6	American Association for the Advancement of Science (1998). *Avances en el Conocimiento Científico*. México: Harla	2
7	Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1993). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.	2
8	Bachelard, G. (1976). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.	2
9	Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística.* Conferencia inaugural de las jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires. Recuperado de: http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf	2
10	Becker, J. y Shimada, S. (2005). *The Open-Ended Approach: A new proposal for teaching mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.	2
11	Biggs, J. B. & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The Solo Taxonomy*. New York: Academic Press.	2

12	Chaves, E. (2007). Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad en el aula en la enseñanza de la estadística de secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación, 7*(3), 1-35	2
13	Chaves, E. (2007). *Una valoración sobre la enseñanza de la Estadística en los colegios académicos diurnos: regiones educativas de San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala*. Tesis de Doctorado no publicada, Universidad Estatal a Distancia.	2
14	D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.	2
15	D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.	2
16	Del Puerto, S., Minnaard, C. y Seminara, S. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación 38*(4), 3-25.	2
17	Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.	2
18	Espinoza, J., Espinoza, J., González, M., Zumbado, M. y Ramírez, C. (2008) *La resolución de problemas en la Enseñanza de las matemáticas: una experiencia con la función exponencial, polígonos y Estadística.* Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Nacional de Costa Rica.	2
19	Godino, J. Batanero C. y Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros.* Granada: Universidad de Granada.	2
20	Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático.* Madrid: Narcea, S.A. Ediciones.	2
21	Janvier, C. (1987). *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics.* Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.	2
22	Katz, V. (2009). *A History of Mathematics: An introduction.* Boston: Addison-Wesley.	2
23	Mancera, E. (2000). *Saber Matemáticas es saber resolver problemas*. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamericana	2
24	Maturana, H. y Varela, F. (1996). *El Árbol del Conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano.* Chile: Editorial Universitaria.	2
25	Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular.* Granada: Comares.	2
26	Oliveras, M. L. (2005). Microproyectos para la educación intercultural en Europa. *Revista UNO*, 38, 70-81.	2
27	Oliveras, M. L. (2006). Etnomatemáticas de la multiculturalidad al mestizaje. En J. Goñi (Eds.), *Matemáticas e interculturalidad* (pp. 117-149). Barcelona, España: Graó.	2

28	Pochulu, M. (2005). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación 35*(4), 1-14.	2
29	Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (J. Zugazagoitia, Trad.). México: Trillas. (Trabajo original publicado en 1945).	2
30	Polya, G. (1966). *Matemáticas y razonamiento plausible* (J. Abellán, Trad.). Madrid: Tecnos. (Trabajo original publicado en 1954).	2
31	Ruiz, A., Chavarría, J. y Alpízar, M. (2006). Escuela francesa de didáctica de las Matemáticas y la construcción de una nueva disciplina científica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 1*(2), 3-18	2
32	Shores, E. F. y Grace, C. (1998). *El Portafolio, paso a paso*. Barcelona: Graó.	2
33	Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria*. España: Universidad La Laguna.	2

Tabla 14 Citas con mayor frecuencia registradas en artículos de autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

2.6 Autores más citados. Los autores más citados se presentan a continuación mediante una tabla ordenada de forma descendente en base a la cantidad de citas. Se incluyeron autores que al menos fueron citados en tres ocasiones. En algunos casos, fue fácil determinar el nombre del autor y en otros fue necesario realizar una búsqueda un poco más intensiva para dar con los nombres.

Autores más citados		
	Nombre del autor	**Cantidad de citas**
1	Oliveras, Maria Luisa	12
2	Ministerio de Educación Pública de Costa Rica	10
3	American Association for the Advancement of Science (AAAS)	9
4	Batanero, Carmen	9
5	Polya, George	8
6	De Faria, Edison	8
7	D'Ambrosio, Ubiratan	7
8	Chaves Esquivel, Edwin	7
9	Cajas, Fernando	7

10	Duval, Raymond	6
11	Bishop, Alan	6
12	Godino, Juan	5
13	Ruiz, Ángel	5
14	MINISTERIO DE EDUCACIÓN, GUATEMALA	5
15	Schoenfeld, Alan H.	5
16	Hernández Sampieri, Roberto	4
17	Gavarrete, María Elena	4
18	Gómez-Chacón, Ines	4
19	Brousseau, Guy	4
20	National Council of Teachers of Mathematics	4
21	Alpízar, Marianela	3
22	Chavarría, Jessenia	3
23	Hitt, Fernando	3
24	Niss, Mogens	3
25	Barrantes, Hugo	3
26	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	3
27	Rico, Luis	3
28	Castro, Anabelle	3
29	McLeod, Douglas B.	3
30	Herrera Jiménez, Rodolfo	3
31	Meza, Luis Gerardo	3

Tabla 15. Autores más citados, registrados en artículos de autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

2.7 Trabajos individuales o en colaboración. Aquí se trató de determinar el tipo de autoría de los artículos, estableciéndose dos categorías, la primera referente a trabajos individuales y la segunda referente a trabajos en coautoría con otros profesionales.

A continuación se presenta una tabla conteniendo el total de trabajos presentados por autor de forma individual. Quiero aclarar que un artículo presentado de forma individual fue excluido de esta tabla, ya que la autora presentó el trabajo en nombre de dos países, Venezuela y Guatemala.

Guatemala por la universidad a quien representó en esa ocasión y Venezuela por ser el país correspondiente a su nacionalidad; se trata de la autora del artículo titulado "Prácticas de los docentes de ingeniería" publicado en el ALME 22. Por tal motivo ese artículo no fue tomado en cuenta para la tabla que a continuación se presenta, y por consiguiente la cantidad total de artículos no coincidirá con el total que se tomó para el estudio.

Autores que presentaron trabajos individuales		
	Autor	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Edison De Faria Campos	12
2	Fernando Cajas	3
3	Mayra Virginia Castillo Montes	1
4	Laura María Benavides López	1
5	Claudia María Lara Galo	1
6	Edwin Chaves Esquivel	1
7	Dalys Alvarado	1
8	Herbert Mendía	1
Total de trabajos individuales		**21**

Tabla 16. Autores centroamericanos que presentaron trabajos individuales, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

En cuanto a la presentación de trabajos en coautoría se identificaron un total de 15, con detalles de autoría y coautoría que se presentan en la tabla siguiente. La primera columna registra el nombre de quien figura como primer autor en el artículo, el coautor o coautores del artículo se nombran en las columnas que están a la derecha de la columna que registra la cantidad de trabajos presentados.

Autores que presentaron trabajos en coautoría					
	Autor	**Cantidad de trabajos**	**coautor 1**	**coautor 2**	**coautor 3**
1	Anabelle Castro	1	Rommel Alvarado	Omar Gätgens	Francisco Rodríguez
2	Jonathan Espinoza González	1	Johan Espinoza González	Edwin Chaves Esquivel	
3	Edwin Chaves Esquivel	1	Mario Castillo Sánchez	Marianela Alpízar Vargas	
4	Enrique Vílchez Quesada	1	Eric Padilla Mora		
5	Greivin Ramírez	1	Jeffry Chavarría	Marianela Mora	
6	Greivin Ramírez	1	Jeffry Chavarría	Marianela Mora	Cruz Barahona
7	Luisa Mabel Morales Maure	1	José Gabriel Sánchez Ruiz**	Homero Roldán Rojas**	
8	Johan Espinoza González	1	Marianela Zumbado Castro		
9	Ismael Morales Garay	1	Maynor Jiménez Castro		
10	Elisa A. Mendoza González	1	Roberto M. Bula M.	Carmen C. Rodríguez M.	
11	Rina Rouanet	1	Alejandro Asijtuj	Cayetano Salvador	
12	Edwin Chaves Esquivel	1	Mario Castillo		
13	Cayetano Salvador	1	Rina Rouanet	Alejandro Asijtuj	
14	Luisa Oliveras*	1	Noelia Agudo*	Elena Gavarrete	
15	Elena Gavarrete	1	Luisa Oliveras*	Noelia Agudo*	

Tabla 17. Autores centroamericanos que presentaron trabajos en coautoría, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

Se hace la aclaración que los nombres marcados con un asterisco (*) corresponden a profesionales de nacionalidad española y los marcados con dos asteriscos (**) corresponden a profesionales de nacionalidad mexicana; se incluyeron en la tabla, únicamente como referencia para conocer con qué autores centroamericanos presentaron trabajos en coautoría.

2.8 Nivel educativo en el que se desarrolla el trabajo. Algo que surgió como pregunta desde el principio de este estudio, fue lo referente al nivel educativo en el que los trabajos presentados en Relme y posteriormente publicados en el ALME fueron desarrollados o el nivel en el que se pueden aplicar. La categorización que al inicio se realizó y que aparece en la sección de la pregunta de investigación, no pudo mantenerse debido a que, al momento de leer los artículos en muchos de ellos únicamente se declararon los niveles superior, medio, primario y pre-primario. También debo aclarar que existen categorías que se definieron en la pregunta de investigación y que no contaron con ningún artículo que se pudiera acreditar, por lo tanto no fueron utilizadas. Es notorio que los números no coinciden con el total de artículos que tomó el estudio, ya que algunos trabajos tomaron más de un nivel educativo.

Nivel educativo en el que se ubica el trabajo		
	Nivel	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Superior	22
2	Medio	18
3	Primario	4
4	Pre-primario	1

Tabla 18. Nivel educativo de los trabajos presentados por autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

2.9 La actividad académica de Relme que más recibe ponencias de personas en nombre de un país centroamericano. La siguiente tabla muestra una clasificación del total de artículos estudiados, por actividad académica en la que fueron presentados los trabajos. Cabe aclarar que en la categoría de comunicación breve se incluyeron todos aquellos artículos que no declararon en ninguna parte del artículo el tipo de actividad académica en que el trabajo se presentó. Se hace notar también que en muchos de los casos no pudo distinguirse entre conferencias especiales y conferencias plenarias, motivo por el cual se clasificaron todas en conferencias. En este caso, los números coinciden con el total de artículos tomados para el estudio.

Producción por actividad académica presentada		
	Tipo de actividad académica	**Cantidad de trabajos presentados**
1	Curso	5
2	Reporte de Investigación	17
3	Comunicación breve	13
4	Conferencia	2

Tabla 19. *T*rabajos presentados en nombre de países centroamericanos, clasificados por actividad académica, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

Los resultados encontrados en el presente estudio y presentados en esta sección, tienen ciertas implicaciones las cuales pueden interpretarse de tal forma que puedan proporcionar una visión general sobre el papel que están jugando algunos u otros países en el desarrollo de la matemática educativa en Centroamérica, el rol que podemos jugar todos los miembros de la comunidad, tomando el ejemplo de aquellos autores más productivos. Otras implicaciones importantes pueden ser los temas abordados hasta el momento y una necesaria comparación con los temas definidos al principio, establecer los niveles educativos más o menos abordados hasta el momento. El índice de colaboración entre instituciones, profesionales y

autores, es algo que también vale la pena discutir. Por tal motivo, le invito a leer la siguiente sección, donde se discutirán los resultados de la presente investigación, la interpretación que como autor del presente estudio les doy a dichos resultados, así como algunas posibles implicaciones.

Capítulo 6
Discusión e implicaciones de los resultados

6.1 Discusión de los resultados

6.1.1 Forma en que los resultados responden la pregunta de investigación

En esta sección haré referencia a la forma en que los resultados del capítulo anterior responden a la pregunta de investigación, sus implicaciones, y algunas recomendaciones que pueden surgir de la interpretación de los resultados. Cerraré este capítulo con algunas nuevas preguntas que surgen a partir del análisis de los resultados obtenidos.

En primera instancia, quiero recordar la pregunta que dio origen a la presente investigación: ¿cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, tomando como indicador su productividad científica? Se recuerda que si los resultados se proporcionan en términos de productividad bibliográfica, es porque se considera que es un indicador muy importante del desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región, una explicación a detalle aparece en el capítulo 1 del presente estudio (ver ilustración 1).

Aunque el hablar de productividad en matemática educativa puede sugerir distintos puntos de vista, como por ejemplo la calidad de la productividad bibliográfica, su incidencia en el sistema educativo, los marcos teóricos predominantes en la investigación, la cantidad de profesionales en matemática educativa, la creación de programas de maestría y doctorado en matemática educativa, todos éstos son aspectos que están fuera del alcance de este estudio.

Sin embargo, luego de la discusión de los resultados, será evidente que la comunidad centroamericana de matemática educativa, que participa en Relme y publica en ALME, tiene un desarrollo limitado toda vez que existen países donde la productividad, como indicador del desarrollo, existe y es elevado en comparación con el resto de países. Pero la mitad de los países considerados en el estudio no reflejan ningún aporte al ALME. No digo que la disciplina no se esté desarrollando en esos países, ya que puede ser que exista producción interna, sin embargo a nivel de la Relme y el ALME esa producción no se refleja y por lo tanto no es posible, con el método utilizado, determinar detalles de esa producción ni tampoco el nivel de desarrollo de la disciplina en dichos países.

Lo que sí puede afirmarse es que Costa Rica, con un 67.57% de la producción total revisada, es el país que en la región aporta la mayor producción al ALME, por lo cual también se puede afirmar que es el país centroamericano con mayor desarrollo en la disciplina. Aunque se trate de un desarrollo relativo, como se discutirá más adelante, pues gran parte de esa productividad proviene de un solo autor.

El segundo país más productivo del ALME en la región, con un 24.32% de la producción total revisada es Guatemala, y si relacionamos esa productividad con desarrollo, puedo decir que es el segundo país centroamericano de mayor desarrollo en la disciplina. Cabe resaltar que cuando se observa la diferencia entre Guatemala, Costa Rica y Panamá, puede verse claramente que ese segundo lugar de Guatemala está más cerca del tercer lugar de Panamá que del primer lugar de Costa Rica. Sin embargo, en el caso de Guatemala, a diferencia de Costa Rica, hay una variedad significativa de instituciones y autores que aportan al ALME, lo cual puede significar una mayor oportunidad de desarrollo de la disciplina, si se unifican esfuerzos y se establecen políticas para el efecto.

El tercer lugar en productividad de la región, y por consiguiente de desarrollo de la disciplina, es Panamá, con únicamente tres artículos publicados en el ALME en un período de 10 años, lo cual representa un 8.11% del total de la productividad revisada y con una sola institución presente en dicha productividad. Por lo tanto el desarrollo de la disciplina en dicho país es limitado pero existente, lo cual no puede decirse de los tres países restantes, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

En cuanto a las instituciones más productivas de la región centroamericana, sobresalen las universidades, que por su naturaleza académica, pueden señalarse como agentes importantes para el desarrollo de la disciplina en la región, es decir que pueden ser la clave para hacer más productiva a Centroamérica. Esa realidad puede obedecer a distintos factores, principalmente porque son las universidades las que tienen la responsabilidad social de proponer y ejecutar cambios en beneficio de la población de un país.

En el caso de la productividad por autor, vale la pena señalar que el desarrollo de la disciplina mostrada en Costa Rica, se debe en gran manera a una persona que del total de productividad del país ha aportado el 48%, casi la mitad de toda la producción del país que figura en primer lugar de la región. Poniendo en perspectiva este hecho, resulta que sólo él ha aportado al ALME lo mismo que la suma de los países que se encuentran en segundo y tercer lugar, lo cual asciende a un 32.43% del total de la productividad de la región. Esa situación puede darnos una pauta de lo que una sola persona puede aportar a la productividad en matemática educativa de su país y en toda la región, y por ende contribuir al desarrollo de la matemática educativa.

Analizando algunas características de la productividad, es evidente que el desarrollo de la disciplina en la región centroamericana mostrado hasta el momento, está ligado a la formación de profesores, como el tema más abordado, seguido por el de tecnología avanzada, propuestas para la enseñanza y resolución

de problemas. En ese sentido cabe destacar que parte importante de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la región, depende del proceso de evaluación, el cual es uno de los temas menos abordados.

Otro aspecto que es importante destacar, porque puede tener relación directa con el estado de desarrollo actual de la disciplina en la región centroamericana, es el hecho de que de los total de artículos revisados, el 56.76% fue presentado en forma individual, y el porcentaje restante en coautoría. Aunque evidentemente existe colaboración entre autores, es muy baja y en la mayoría de los casos, se observa entre personas de la misma institución o del mismo país, en pocas ocasiones se observó colaboración entre personas de distintas instituciones o países, y cuando se dio fue por nexos de estudio, como se muestra en la tabla 17 del capítulo 5. Ese aspecto puede estar incidiendo directamente en el desarrollo actual de la disciplina en la región, pues es evidente que no existe una red de colaboración interinstitucional ni internacional para la elaboración de trabajos.

Por último quiero hacer notar que la mayor cantidad de aportes de la región al ALME han sido en forma de reportes de investigación, con un 45.95%, dejando el porcentaje restante en forma de comunicaciones breves, cursos y conferencias, ningún taller. Lo anterior es un aspecto prometedor, ya que evidencia un interés significativo del desarrollo de la disciplina en la región, a través de hacer investigación, que es una de las formas de hacer avanzar cualquier disciplina científica.

A continuación presento una discusión detallada de cada aspecto considerado en la búsqueda de resultados, y que constituyen un fundamento para proporcionar algunas recomendaciones.

6.1.2 Implicaciones prácticas de los resultados y recomendaciones que de ellas se desprenden

A continuación discutiré los resultados de cada pregunta auxiliar planteada en el capítulo 1, mismas que fueron diseñadas para responder la pregunta de investigación. Me referiré a ellas, únicamente como la pregunta número, y a continuación escribiré el número que en la sección “planteamiento de la pregunta de investigación” se le haya asignado a la pregunta de la cual se discutirá el resultado.

- La respuesta a la pregunta 1.1, referente a la productividad por país se puede visualizar en la ilustración 10 que aparece abajo. En ella se aprecia claramente que el país más productivo de la región, es Costa Rica.

  Esta respuesta es discutible, ya que puede sugerir la existencia de una comunidad muy activa y productiva en Costa Rica, sin embargo, como puede observarse en la tabla 8 del capítulo anterior, gran parte de esa producción se debe a una sola persona que ha presentado 12 trabajos en forma individual.

Ilustración 10. Porcentaje de trabajos presentados en nombre de cada país centroamericano, publicados desde ALME 16 hasta ALME 25

Puede notarse entonces lo representativo que puede ser el trabajo de una sola persona de un país, como para aportar casi el 50% de la productividad presente en el ALME, teniendo continuidad en la asistencia a eventos y en publicaciones que pueden reflejar el estado de desarrollo de la matemática educativa de un país como miembro de una comunidad. No obstante, se recuerda que una limitante de estudiar la productividad a través de una obra como el ALME, solo permite un acercamiento al panorama general, una mirada a desde un indicador, pero que puede también resultar parcial en relación a otras fuentes que reflejan la productividad.

- La respuesta a la pregunta 1.2, referente al lugar que ocupa Guatemala en la clasificación de productividad por país de la región centroamericana, es segundo. Esto también puede ser discutible, ya que es un segundo lugar relativo, dado que parece estar más cerca del tercer lugar que del primero. En este segundo lugar, también es evidente el trabajo de una persona que aporta cerca del 33% de toda la productividad del país.

  En la tabla 6 del capítulo 5, denominada productividad por país, hay que hacer notar que tres países centroamericanos considerados para el presente estudio, no aportan ningún trabajo al ALME, lo cual es en cierto modo preocupante, pues la productividad completa de la región está siendo marcada por la mitad de los países que la constituyen, donde tampoco existe una comunidad muy grande, pues sobresale el trabajo de unos pocos autores productivos que han tenido continuidad. Con la anterior declaración no se está afirmando que no haya productividad en dichos países, puede ser que a nivel interno exista, o en otros foros y plataformas de publicación, sin embargo no lo están haciendo en el ALME, el cual puede considerarse como un indicador. Por tal motivo, existe una especie de velo que impide, desde la perspectiva de este estudio, observar el estado de desarrollo de la matemática educativa en esos países.

- La respuesta a la pregunta 1.3, referente a la productividad por institución, puede observarse directamente en la tabla 7 del capítulo anterior, y la ilustración 11 que se muestra abajo, puede servir de apoyo para visualizar la información. En dicha figura cabe destacar el papel que las universidades están jugando, al ser las instituciones más productivas. Nótese además que existe una correspondencia entre países más productivos y universidades más productivas.

Ilustración 11. Cantidad de trabajos publicados desde ALME 16 hasta ALME 25 en nombre de instituciones centroamericanas

Otro aspecto que vale la pena señalar, es el contraste que hay entre la producción de universidades y la producción de los distintos ministerios de

educación pública, pues los ministerios tienen mucha responsabilidad en la educación matemática de un país. Sin embargo no están produciendo tantos trabajos o propuestas como lo están haciendo las universidades mismas, aunque puede rescatarse que existe cierto interés de parte de los Ministerios de Educación de Guatemala y de Costa Rica, porque al menos tienen presencia en artículos publicados en el ALME.

- La respuesta a la pregunta 1.4, referente a la productividad por autor, puede observarse directamente en la tabla 8 del capítulo 5. En dicha tabla cabe destacar el trabajo de Edison De Faria Campos, con 12 artículos publicados individualmente en el ALME, todos en nombre de Costa Rica.

  Por otro lado, los autores más productivos después de Edison de Faria, son Edwin Chaves Esquivel, de Costa Rica y Fernando Cajas, de Guatemala. Los tres autores, parecen haber llegado a tener continuidad en la publicación de trabajos en el ALME, cosa que con el resto de autores no se observa, pues parece que publican por única vez o a lo más en dos ocasiones y dejan de hacerlo. Por lo expuesto en este punto, considero pertinente la creación de mecanismos que incentiven a quienes publican trabajos en el ALME a continuar haciéndolo, pues son muy pocos los autores que demuestran constancia en la publicación de trabajos en el ALME.

- La respuesta a la pregunta 1.5, referente a la producción por reunión y sede, puede obtenerse en la tabla 9 del capítulo 5 y para mejor visualización de la información, vea la ilustración 12 que aparece abajo.

  Al principio de la investigación, se tenía la hipótesis de que el volumen de la productividad de la región centroamericana en cada ALME tuviese relación inversa con la distancia a la sede de la Relme correspondiente. Como es

notorio, la respuesta a la hipótesis fue negativa, ya que Guatemala fue sede de Relme 24 y no fue en el ALME correspondiente que se hayan publicado mayor cantidad de trabajos de países centroamericanos. Sin embargo, se considera pertinente la creación de mecanismos que incentiven la participación de personas de la región centroamericana, principalmente cuando la sede de la reunión sea un país centroamericano.

Ilustración 12. Cantidad de trabajos publicados en ALME, clasificados por número de reunión y sede, presentados en forma cronológica, desde Relme 16 hasta Relme 25.

- La respuesta a la pregunta 2.1 se observa en la tabla número 10 del capítulo anterior, denominada temas abordados y en la ilustración 13 en esta sección. Nótese que hay predominio marcado del tema: “Preparación de los profesores”, pues aparece en el primer lugar de la tabla, con 8 trabajos relacionados. Este hecho es relevante, pues siendo el profesor un

elemento clave en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, las mejoras en su formación, pueden reflejarse en mejoras en el aula.

Ilustración 13. Temas abordados en los artículos de ALME, en sus ediciones 16 a la 25, publicados en nombre de países de la región centroamericana.

El segundo lugar en la tabla lo ocupa el tema tecnología avanzada, con 4 trabajos relacionados; el tercer lugar lo ocupa propuestas para la enseñanza, con 4 trabajos relacionados y el cuarto lugar lo ocupa el tema resolución de problemas, también con 4 trabajos relacionados.

Cabe discutir también lo emergente de temas que no estaban establecidos previamente, ya que pueden sugerir nuevos intereses y tendencias de la comunidad estudiada. Me permito recordarle al lector que los temas definidos previamente en el capítulo 1, se basaron en los campos de

investigación que para la presentación de trabajos en la Relme 25 propuso el Clame. Entre los temas que emergieron puedo mencionar: propuestas para la enseñanza, reforma educativa, currículo, creencias, historia de la matemática, evaluación y revisiones bibliográficas.

Como ya se dijo, el tema de propuestas para la enseñanza, ocupa el tercer lugar en la clasificación de temas abordados. Crear esta y las otras nuevas categorías, obedeció a que al momento de revisar las distintas ediciones del ALME, aparecieron trabajos que no pudieron ubicarse dentro de las ya existentes, pues no encajaban correctamente, y se consideró pertinente ampliar la lista de temas que inicialmente se definieron.

También cabe mencionar los temas que se definieron en el capítulo 1 que no tuvieron ningún trabajo relacionado, y que se marcaron en negrita dentro de esa lista, los cuales son: capacitación para el trabajo, educación continua, educación de adultos, epistemología, modelos mentales, números racionales y proporcionalidad, pensamiento lógico, pensamiento matemático avanzado, pensamiento numérico, pensamiento relacionado con probabilidad y estadística, pensamiento variacional, visualización, lenguaje matemático y educación especial.

- La respuesta a la pregunta 2.2 puede tomarse de la tabla 11 del capítulo anterior, denominada objeto o sujeto más abordado. Se evidencia que el sujeto más abordado en los trabajos presentes en las ediciones revisadas del ALME son los estudiantes, tanto del nivel primario, medio y universitario. En total son 16 trabajos relacionados, de los cuales nueve abordan a estudiantes universitarios y solamente dos a estudiantes del nivel primario.

El segundo sujeto más abordado tiene relación con los docentes de los niveles primario, medio y universitario, con un total de siete trabajos relacionados con docentes.

El tercero y cuarto lugar de la tabla, ambos con 5 trabajos relacionados, son los objetos siguientes: contenidos y temas matemáticos, en tercer lugar, y programas y planes de estudio, en cuarto lugar.

Trabajos que toman como objeto de estudio conceptos científicos, bibliografía, historia de la matemática y pruebas, aparecen en los últimos lugares, con solo un trabajo relacionado. Cabe resaltar que en el caso de las pruebas, frecuentemente es la forma en que un país determina el nivel de conocimiento de los estudiantes de distintos niveles, y que en muchas ocasiones determina el ingreso a la universidad, el aprobar o no un curso. Estoy diciendo que las pruebas, debieran ser objeto de más preocupación y es algo que no se refleja en esta tabla, toda vez que aún está presente y es un recurso muy utilizado en un alto porcentaje, por lo menos en Guatemala, al momento de querer medir el nivel de conocimiento de competencias matemáticas de los estudiantes.

- La respuesta a la pregunta 2.3 puede tomarse de la tabla 12 del capítulo anterior, denominada fuentes consultadas, y de la ilustración 14 que se muestra abajo.

Ilustración 14. Tipos de fuentes y cantidad de consultas efectuadas por autores centroamericanos que publicaron artículos desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

En ella, sobresale la cantidad de consultas a libros, 168 en total, lo cual ubica a los libros como el tipo de fuente más consultado por aquellos autores de la región centroamericana que publicaron trabajos en el ALME en los últimos diez años. Las revistas aparecen con un total de 84 consultas, como el segundo tipo de fuente consultado por los autores, y tiene una diferencia muy marcada con el primer lugar que sobresale casi con el doble de consultas con relación a las revistas. Una posible interpretación de lo planteado anteriormente, es la consulta a libros considerados como clásicos en matemática educativa, más que artículos actuales. Lo que sí podemos decir, es que gran parte del trabajo desarrollado y publicado en ALME durante los últimos diez años, fue en gran parte influenciado por libros y revistas, pues son los dos tipos de fuentes más consultadas.

Me permito recordar al lector, que en el capítulo 1 se planteó una expectativa antes de iniciar el estudio, con relación a que se esperaba que una de las fuentes más consultadas fueran las revistas especializadas, por la actualidad de la información y por la facilidad de consulta a algunas de ellas que son de acceso libre. En ese sentido, quiero indicar que la expectativa se cumplió en parte, al aparecer las revistas en segundo lugar de las fuentes consultadas, detalles sobre cuáles revistas fueron las más consultadas, se tratarán en la discusión de la pregunta 2.4 a continuación.

- La respuesta a la pregunta 2.4 puede tomarse de la tabla 13 del capítulo anterior, denominada revistas más citadas. En dicha tabla, sobresale en el primer lugar, la revista de acceso libre *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, de Costa Rica, con 6 consultas. Ese hecho pone en evidencia una especie de localismo, pues siendo Costa Rica el país más productivo de la región, y siendo de Costa Rica la revista más citada, pareciera que existe una tendencia a usar recursos locales.

  Es importante hacer notar que, junto con la revista que figura en primer lugar, las siguientes revistas citadas, hasta la posición cuatro, son revistas que principalmente publican en idioma español, por lo tanto puede decirse que predomina la preferencia por consultar revistas que publican en español. El quinto y sexto lugar, lo ocupan dos revistas que publican principalmente en idioma francés; y la primera revista que publica en inglés aparece en el lugar 7. Sobresale el hecho de que la revista RELIME, publicación oficial de investigación del Clame, figure hasta el lugar número 9 te la tabla, con solamente tres citas.

- La respuesta a la pregunta 2.5 puede tomarse de la tabla 14 del capítulo anterior, denominada citas con mayor frecuencia. En dicha tabla resaltan algunos trabajos de autores como: Duval, Schoenfeld, Brousseau, Ausubel,

Bachelard, D'Ambrosio y Polya considerados como clásicos en matemática educativa, por lo tanto puede considerarse que hay cierta tendencia a la consulta de autores clásicos. En esa tabla, también es notorio que no todas las citas de mayor frecuencia son eminentemente de matemática educativa, pues algunas se orientan a educación en general, a ciencia o educación de las ciencias. Viendo la cita que aparece en primer lugar de la tabla y la que aparece en cuarto lugar, pareciera que hay cierta influencia de autores franceses, lo cual puede tener cierta relación con la tabla 13 denominada revistas más citadas, en donde aparecen en cuarto y quinto lugares, dos revistas que publican principalmente en idioma francés. Específicamente la cita con mayor frecuencia es del trabajo de Duval relacionado con registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento, pudiera tener cierta relación con la tabla 10 denominada temas abordados, en donde el segundo lugar lo ocupa tecnología avanzada, y posiblemente ese tema necesite hacer referencia al trabajo de Duval. También se puede sugerir una relación entre el trabajo de Mancera (2000) y el de Polya (1965), con relación al cuarto tema más abordado: resolución de problemas.

- La respuesta a la pregunta 2.6 puede tomarse de la tabla 15 del capítulo anterior, denominada autores más citados. En dicha tabla, como la autora más citada aparece María Luisa Oliveras, profesora titular de la Universidad de Granada en España, con un total de 12 citas a sus trabajos, lo cual pudiera ser explicado por la relación de coautoría de algunos trabajos con María Elena Gavarrete, profesora de la Escuela de Matemáticas, de la Universidad Nacional de Costa Rica; y estudiante de doctorado del Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Granada, España, ya que si recordará el lector, Costa Rica apareció como el país más productivo de la región centroamericana y la Universidad Nacional de Costa Rica, como la segunda institución más productiva.

Algo que salta a la vista en la tabla mencionada, hablando de Costa Rica, es el hecho de que el Ministerio de Educación Pública de ese país, aparece en segundo lugar de la tabla con un total de 10 citas a sus publicaciones; Edison de Faria en sexto lugar, con 8 citas a sus publicaciones y Edwin Chaves Esquivel en octavo lugar, con 7 citas a sus publicaciones y algunos otros autores costarricenses que aparecen en dicha tabla. En el caso de Guatemala, figura Fernando Cajas, en noveno lugar con 7 citas a sus publicaciones; el Ministerio de Educación de Guatemala, aparece en la posición 14 con cinco citas a sus publicaciones. Lo anterior hace emerger nuevamente la idea de localismo de que se habló con anterioridad.

Por otro lado, es importante hacer notar que los autores citados no se limitan únicamente a personas individuales, pues en la tabla también figuran organizaciones como: los Ministerios de Educación, The American Association for the Advancement of Science (AAAS), que figura en tercer lugar de la tabla; The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) y The Japan International Cooperation Agency (JICA).

Nótese también cómo los tres autores más productivos de la tabla 8, en esta tabla figuran a partir del sexto lugar como autores citados.

- La respuesta a la pregunta 2.7 puede tomarse de la tabla 16 del capítulo anterior, denominada autores que presentaron trabajos individuales. Dicha tabla refleja que aproximadamente el 57% de la productividad de la región, ha sido en forma de trabajos individuales, de los cuales, como se discutió en este mismo capítulo en la sección “Forma en que los resultados responden la pregunta de investigación”, cabe mencionar el aporte de Edison de Faria Campos, que ha presentado 12 trabajos, todos en forma individual y que representa casi el 48% del total de la productividad de

Costa Rica, lo cual puede darnos una pauta de lo que una sola persona puede aportar en nombre de todo un país. Si la cantidad total de 12 trabajos se divide entre el número de reuniones revisadas, proporciona un promedio de 1.2 trabajos por reunión, que coincide con el promedio de trabajos presentados por Guatemala y Panamá sumados. En segundo lugar de la tabla aparece Fernando Cajas, con 3 trabajos presentados de forma individual y lo cual representa la tercera parte del total de la producción de Guatemala.

Por otro lado, en relación a la tabla 17 denominada autores que presentaron trabajos en coautoría, aunque no es evidente en dicha tabla, se aclara que en la mayoría de los casos la colaboración se da entre autores de una misma institución o de un mismo país, en raras ocasiones se observó colaboración entre autores de distintas instituciones o de diferentes países, y en los pocos casos en que se dio, fue por algún nexo de estudios de uno de los coautores en otro país y otra institución extranjera.

Por último quiero hacer notar mi percepción con relación a la discusión de la pregunta 1.4, referente a la aparente discontinuidad de publicación de trabajos de la mayoría de autores en el ALME, pareciera que hay personas que publican en una ocasión o a lo más dos, y luego no siguen haciéndolo.

- La respuesta a la pregunta 2.8 puede tomarse de la tabla 18 del capítulo anterior, denominada nivel educativo en el que se ubica el trabajo. Sin embargo, para mejor visualización de la información se presenta la ilustración siguiente.

Ilustración 15. Nivel educativo de los trabajos presentados por autores centroamericanos, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25, presentado en forma de porcentajes.

En la ilustración anterior, se evidencia que hay pocos trabajos relacionados con el nivel pre-primario y también en el nivel primario. Son áreas hasta la fecha poco exploradas, pero de mucha oportunidad y necesidad de hacer aportes. Nótese cómo hay una fuerte tendencia a ubicar trabajos en el nivel medio y el nivel superior, una posible explicación es que el docente del nivel superior y del nivel medio tiene más recursos y cierta libertad para investigar y poner en práctica nuevas ideas que a su criterio mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Otra posible explicación, es basada en la tabla de instituciones más productivas, donde es notorio que las universidades aparecen en los primeros lugares; si a eso se le suma el hecho de que los autores más productivos están asociados a universidades, pues lo más natural es que dichas instituciones y autores orienten su trabajo en el propio medio en que se desempeñan, o posiblemente en el nivel inmediato inferior, por considerarse que cualquier intervención en la educación matemática del nivel medio, puede tener consecuencia directa en el nivel superior.

- La respuesta a la pregunta 2.9 puede tomarse de la tabla 19 del capítulo anterior, denominada producción por actividad académica presentada. Pero para mejor visualización de los resultados se presenta la siguiente ilustración.

Ilustración 16. Porcentajes de trabajos presentados en nombre de países centroamericanos, clasificados por actividad académica, publicados desde la edición 16 de ALME hasta la 25.

En la gráfica anterior, se observa que el mayor aporte de la región centroamericana al ALME ha sido en forma de reportes de investigación, lo cual como lo dije anteriormente en la sección "Forma en que los resultados responden la pregunta de investigación" lo veo como positivo, toda vez que considero a la investigación como la punta de lanza de cualquier disciplina científica. Es notorio también, que la actividad académica en que menos aportes se han realizado es la de conferencias, con un total de dos conferencias en 10 años, haciendo un promedio de una conferencia cada cinco años. La actividad académica en que no hay ninguna aportación de la región centroamericana, registrada en el ALME, es la de taller.

6.2 Implicaciones de los resultados

6.2.1 Implicaciones prácticas de los resultados

Los resultados que la presente investigación arrojó, luego de analizar el papel de algunos de los actores, pueden dar origen a una serie de recomendaciones orientadas a mejorar la productividad de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana y por consiguiente el estado de desarrollo de la disciplina.

Es importante hacer notar que hay organizaciones que están trabajando para mejorar la educación matemática en Centroamérica, un ejemplo es el trabajo del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), que está proponiendo la armonización curricular de la licenciatura en matemática educativa en la región (CSUCA 2013), otro ejemplo es la recientemente creada Red de Educación Matemática de América Central y el Caribe, como estos ejemplos, puede haber más organizaciones haciendo esfuerzos conjuntos para el desarrollo de la disciplina en la región. También es posible que en cada país existan esfuerzos individuales o personas que están aportando a la disciplina, sin embargo, viendo los resultados de esta investigación, es evidente que aún existe limitada productividad de la región en torno a trabajos relacionadas con la matemática educativa, lo cual puede estar influenciado por muchas causas, como por ejemplo otro tipo de prioridades de las autoridades educativas o de las instituciones de educación, no existían los espacios necesarios para producir en coautoría documentos que sean publicados en nombre de Centroamérica, o simplemente no hay demasiado interés en participar en la Relme y publicar en el ALME. Por tal motivo, me permito hacer algunas sugerencias, las cuales presento a continuación.

6.2.2 Recomendaciones Generales

Dirigidas a ministerios de educación, instituciones educativas de todos los niveles y sectores, autoridades educativas, asociaciones de profesores y otro tipo de asociaciones civiles, institutos de investigación y personas involucradas directa o indirectamente en la educación matemática de la región, lo siguiente:

1. Establecer más redes de colaboración entre instituciones, países, profesores y autores y promover las ya existentes para aprovecharlas al máximo.
2. Crear en la región, programas de maestría y doctorado en matemática educativa, pues considero que puede aumentar la productividad escrita de la región, como lo pueden indicar algunos ejemplos, el caso de María Elena Gavarrete y el mío.
3. Apoyar en todo sentido a los docentes que participen o quieran participar en eventos académicos relacionados con matemática educativa, pues ello puede proporcionar una mejor visión de la disciplina para el docente de la región centroamericana y poner en práctica nuevas ideas desde el aula.
4. A quienes estén interesados en el tema, tomar en cuenta para realizar propuestas, estudios, y distintos tipos de trabajos, a los niveles escolares primario y pre-primario. Se sugiere también orientar esfuerzos para producir conocimiento respecto a los temas: educación para adultos, educación a distancia, capacitación para el trabajo, educación continua.
5. Buscar mayor promoción de eventos académicos en matemática educativa.
6. Destinar fondos económicos para desarrollar investigación en matemática educativa en cada país de la región centroamericana.

A los profesores de matemática de todos los niveles, me permito sugerir:

1. Continuar sus estudios, a niveles de licenciatura, maestría y doctorado; incluso haciendo esfuerzos por costear sus estudios.

2. Participar en eventos y reuniones de profesores de matemática, tanto a nivel nacional como internacional, incluso haciendo esfuerzos para costear sus gastos.
3. Invertir tiempo y esfuerzo para hacer investigación y propuestas que luego pueden ser puestas en escena desde su salón de clases, desde su institución, desde otras plataformas de presentación de resultados, tanto nacionales como internacionales.
4. Publicar experiencias de su trabajo o resultados de investigaciones, en plataformas de visibilidad internacional, como el ALME, u otras existentes.
5. Mantenerse en preparación y actualización constantes, pues cada día hay nuevas propuestas, soluciones y problemas que resultan de la educación matemática.

6.2.3 Recomendaciones sobre el ALME

Como lo mencioné en la sección “Estructura del ALME y su incidencia en el método” del capítulo 4, se encontraron algunos inconvenientes respecto a la estructura del ALME, por lo cual me permito hacer las siguientes sugerencias a los editores o personas involucradas en su publicación, ya que podrían ayudar a minimizar dichos inconvenientes en futuros estudios que tomen al ALME como objeto de investigación.

1. Declarar en cada artículo publicado, la actividad académica en la que se presentó el trabajo, el tema abordado, y el nivel educativo al que se orienta el trabajo, pues se encontró que sólo algunas ediciones del ALME declaran esta información y otras no.
2. Cuando el artículo sea presentado en coautoría, establecer alguna marca o señal para identificar plenamente a cada autor como representante de su institución y país.
3. Recomendar a quienes publican en el ALME que las referencias bibliográficas sean citadas correctamente, atendiendo a las normas APA.

4. Proponer la iniciativa ante el Clame para incluir en la Relme cursos relacionados a citas y referencias bibliográficas en normas APA, pues se observó que en algunos artículos publicados en el ALME no se tomaron en cuenta las recomendaciones de citas usando correctamente el formato.
5. Verificar la redacción y ortografía, pues en algunos casos se observó deficiencia al respecto.
6. Ampliar el listado de campos de investigación, para incluir algunos que en este estudio surgieron, como por ejemplo: propuestas para la enseñanza, revisiones bibliográficas o estudios sobre la comunidad, evaluación, currículo, creencias, entre otras.

6.2.4 Preguntas nuevas que surgen a partir de los resultados

Previo a proponer algunas preguntas que surgen a partir de los resultados de la presente investigación, quiero aclarar que me hubiese gustado hacer un estudio más amplio, que incluyera otros foros como espacios de presentación de trabajos de personas centroamericanas y otros espacios de publicación de dichos trabajos, sin embargo es algo que debido a las limitantes de tiempo y de mis posibilidades como investigador, no fue posible hacer. No obstante, considero relevantes estos estudios, pues proporcionan una visión general del estado de desarrollo de la disciplina en distintos espacios.

Algo que me resulta interesante es realizar un estudio similar en otras regiones, hacer una comparación con los resultados de esta región, estudiar no solo el ALME sino otros espacios de publicación.

Algunas inquietudes surgidas luego de realizar esta investigación son: ¿es probable que en toda Latinoamérica se observen patrones similares a los vistos en Centroamérica?, ¿cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región centroamericana, comparado con otras regiones u otros países?, ¿la no continuidad de publicación de autores en el ALME también se

observa para el resto de países latinoamericanos?, ¿qué está sucediendo en el nivel primario y pre-primario de la región centroamericana en educación matemática?, ¿por qué hay pocos trabajos relacionados con los niveles primario y pre-primario?, ¿qué factores influyen en que la mayoría de trabajos publicados en el ALME provengan de los niveles educativos medio y superior?, ¿qué motiva a un profesor de matemáticas de la región centroamericana a participar en Relme?, ¿cuántos artículos de personas en nombre de países centroamericanos están publicados en RELIME en los últimos años?, ¿qué foros, eventos y espacios de publicación consideran los autores centroamericanos como más accesibles?, por último, una pregunta que resuena en mi mente es ¿cuál es el estado de desarrollo de la comunidad de matemática educativa de la región latinoamericana? Esta última pregunta, la veo como una pregunta muy interesante pero extensa, y para responderla, considero que hay necesidad de realizar estudios similares a éste, quizás muchos estudios, considerando otras regiones geográficas y otras plataformas de publicación, observando el fenómeno desde distintos ángulos. Por tal motivo, invito a los interesados en el tema, a realizar estudios de revisión de la productividad de la comunidad de matemática educativa desde sus propias regiones geográficas y puntos de vista, para ir construyendo la respuesta a la pregunta planteada.

Bibliografía

Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (s.f.). *Alme*. Página web del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/alme.htm

Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (s.f.). *Historia*. Página web del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/historia.htm

Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (s.f.). *Premio Simón Bolívar*. Página web del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/premio.htm

Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (s.f.). *Relme*. Página web del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/relme.htm

Consejo Superior Universitario Centroamericano (2013). Armonización curricular licenciatura en matemática educativa América Central [Presentación PowerPoint]. Recuperado de http://sicar.csuca.org/attachments/170_ANEXO%209%20-%20Propuesta%20matem%C3%A1tica%20educativa.pdf

Crespo, C. (2013, julio). *Reflexiones sobre la evolución de la matemática educativa en Latinoamérica*. Conferencia presentada en la 27 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (Relme12), Buenos Aires, Argentina.

Crespo, C. (Ed.). (2007). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 20). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme20.pdf

Delgado, J. (Ed.). (2003). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 16). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme16_1.pdf
http://www.Clame.org.mx/documentos/alme%2016_2.pdf
http://www.Clame.org.mx/documentos/alme16_3.pdf

Díaz, L. (Ed.). (2004). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 17). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme17.pdf

Farfán, R. (Ed.). (1998). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 11). México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme%2011.pdf

Flores, R. (Ed.). (2012). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 25). México, D.F.: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme25.pdf

Hernández, S. y Jacobo, H. (2011). Descripción de algunas tesis de maestría en educación matemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 13*(1), 123-134. Recuperado de http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/viewFile/275/439

Junta Directiva Nacional de La Asociación Venezolana de Educación Matemática (2011, diciembre 24). PRIMER ANUNCIO DE Relme 26 (del 24 al 28 de Julio de 2012). Mensaje colocado en http://asovemat-jdn.blogspot.com/2011/12/primer-anuncio-de-relme-26-del-24-al-28.html

Lerman, S. y Tsatsaroni, A. (2004, julio). *Surveying the field of mathematics education research*. Conferencia presentada en el 10th International Congress on Mathematical Education (ICME-10), Copenhague, Dinamarca.

Lestón, P. (Ed.). (2008). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 21). México D. F.: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme21.pdf

Lestón, P. (Ed.). (2009). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 22). México D. F.: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme22.pdf

Lestón, P. (Ed.). (2010). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 23). México, D.F.: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme23.pdf

Lestón, P. (Ed.). (2011). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 24). México, D.F.: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme24.pdf

Lezama, J., Sánchez, M. y Molina, J. (Eds.). (2005). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 18). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme%2018.pdf

Lubienski, S. T. y Bowen, A. (2000). Who's counting? A survey of mathematics education research 1982-1998. *Journal for Research in Mathematics Education*, *31*(5), 626-633.

Martínez, G. (Ed.). (2006). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 19). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de http://www.Clame.org.mx/documentos/alme19.pdf

Maz-Machado, A., Bracho-López, R., Torralbo-Rodríguez, M., Gutiérrez-Arenas. M. P. y Hidalgo-Ariza M. D. (2011). La investigación en educación matemática en España: los simposios de la SEIEM. *PNA, 5*(4), 163-185. Recuperado de http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Maz2011LaInvestigacion.pdf

Navarrete, R. (2008). *Tendencias metodológicas en las tesis de maestría en matemática educativa* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Yucatán. México. Recuperado de http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2011/03/MIE_Navarrete_Roman_2009.pdf

Nieto, N., Viramontes, J. y López, F. (2009) ¿Qué es matemática educativa? *CULCYT, Cultura Científica y Tecnológica*, *6*(35), 16-21. Recuperado de http://www2.uacj.mx/IIT/CULCYT/noviembre-diciembre2009/5%20Art%C3%ADculo%202%20Rev%2035.pdf

Niss, M. (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 40*(1), 1-24. doi: 10.1023/A:1003715913784

Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA, 5*(4), 129-145. Recuperado de http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Sanchez2011AReview.pdf

Sánchez, M. (2012). Sobre los roles de las revisiones bibliográficas en la investigación en matemática educativa. En A. Rosas y A. Romo (Eds.),

Metodología en Matemática Educativa: Visiones y Reflexiones (pp. 101-113). México: Lectorum.