



Salcedo, A. (2017). (comp.). *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI*. Caracas. Centro de Investigaciones Educativas de la Universidad Central de Venezuela.

Ana Lisbeth López Guerra<sup>1</sup>  
[vicisa22@gmail.com](mailto:vicisa22@gmail.com)

Universidad Nacional Abierta  
Venezuela

Recibido: Agosto, 2017  
Aceptado: Octubre, 2017

---

<sup>1</sup> Egresada de la Universidad Católica Del Táchira (UCAT) en Educación Matemática e Informática y graduada de Magister en Educación en la Universidad Bicentenario de Aragua (UBA), maestrante en Educación Abierta y a Distancia en la Universidad Nacional Abierta, doctorante en Ciencias de la Educación Universidad Fermín Toro. Educadora jubilada de Educación Media y docente Asesora de Educación Matemática de la Universidad Nacional Abierta, Centro Local Barinas. Miembro activo del Grupo de Investigación para el Desarrollo de Innovaciones en las Práctica Socioeducativas (GIDIPS) y escritora aficionada de cuentos, relatos y poesía.

El texto *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI* es una compilación de trabajos investigativos presentados en la XIV Jornada de Investigación Educativa y V Congreso Internacional de Educación evento organizado por el Centro de Investigaciones Educativas de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela (CIES). La compilación fue realizada por Audy Salcedo, Coordinador del Comité de Académico de ambos eventos junto a Ramón Alexander Uzcátegui, Coordinador General de los mismos y Presidente del CIES ; el objetivo fundamental de esta obra es difundir en la comunidad universitaria y en la sociedad en general los trabajos de investigación presentados en este evento ; de allí que su compilador Salcedo,( 2017), afirma “las ponencias íntegras que se incorporaron al programa del evento, los datos de los autores, sus orientaciones teórico-metodológicas, los resultados y aportes de su trabajo, lo cual facilita su uso posterior para nuevas investigaciones y constituirse definitivamente en referencias para el trabajo intelectual e innovador”(P.8)

Esta obra esta presentada en formato de ocho libros temáticos, contentivos de indagaciones realizadas por investigadores de España, Colombia, Chile y Venezuela sobre tópicos específicos de la educación matemática, siendo organizados en forma coherente ,clara y congruente ; en este sentido el compilador justifico exponiendo la razón de realizarlo de esa manera, “...confiados en la idea de que esta iniciativa puede significar un aporte a la cultura pedagógica venezolana e internacional, además de ser una oportunidad de dar a conocer y crear nuevas redes de investigadores.”(P.9)

Dentro del episteme de la educación matemática, se abordaron la metódica y/ o didáctica de la enseñanza aprendizaje de la probabilidad y estadística, geometría, la evaluación y las competencias del perfil del egresado; además del modelo pedagógico el aula invertida (Flipped Classroom), referidas brevemente por el compilador en el proemio de su obra. A continuación se describirán en forma precisa cada estudio, destacando los aspectos más relevantes y significativos en la praxis investigativa del área de educación matemática.

### **El quehacer investigativo en la Educación Matemática hispanoamericana.**

Las prácticas investigativas en educación matemática expuestas en la XIV Jornada de Investigación Educativa y V Congreso Internacional de Educación fueron desarrolladas en los niveles educativos inicial, primaria y secundaria y representa una pequeña, pero significativa parte de los múltiples estudios respecto a las dimensiones cognitivas, tecnopedagógicas, curriculares, entre otras que se realizan a nivel hispano americano en esa área.

La primera investigación expuesta en el primer capítulo del libro fue, " *El aprendizaje de la probabilidad en Educación Infantil y Primaria*"; su autora, la profesora Claudia Vásquez Ortiz, de la Pontificia Universidad Católica de Chile; efectuó una revisión evolutiva y comparativa del mismo, de acuerdo a varios enfoques enmarcados en la psicología educativa o del aprendizaje, donde se buscó dar respuesta a muchas interrogantes realizadas por la mayoría de los docentes que enseñan este tema, tales como: ¿cómo se desarrolla el razonamiento probabilístico en los niños?, ¿cómo aprenden probabilidad los niños?, ¿cuáles son

los errores y dificultades a los que sus alumnos pueden verse enfrentados?, ¿qué tipos de actividades puede desarrollar en relación a determinado tipo de concepto y según la edad de sus alumnos?.

En este sentido, partiendo de los enfoques de razonamiento probabilístico en los niños; el clásico de Piaget e Inhelder (1951) y el intuitivo de Fischbein (1975), ambos enmarcados en las etapas o estadios de desarrollo como base para la cognición o apropiación de objetos matemáticos probabilísticos, Vázquez en Salcedo, (2017) resalto las tesis clásicas de los estudios de Piaget e Inhelder en este ámbito, siendo una de ellas "...el niño antes de los 7 años no es capaz de comprender la naturaleza irreversible de la mezcla aleatoria dado que su pensamiento aún es demasiado determinista", eso ocurriría en la etapa de las operaciones concretas (7-11 años); ahora bien, refutando lo expuesto, Fischbein señala-parafraseando a la autora- que el niño posee antes de esa edad referencias primarias intuitivas sobre el azar, de allí en adelante, van desarrollando el concepto a través de la instrucción o enseñanza recibida; para lograr completar una intuición secundaria del razonamiento probabilístico; conclusión apoyada y corroborada por Yost, Siegel y Andrews (1962)

Ahora bien, Goldberg (1966)-partiendo de los estudios de Yost, Siegel y Andrews- y Hoemann y Ross, concluyeron, luego de sus investigaciones sobre razonamiento probabilístico, que las elecciones de los niños pequeños de educación infantil no son basadas en las proporciones, sino en la comparación de los valores magnitudes absolutos.

También, se documentó en este estudio, los sesgos y errores en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad; con la *heurística de la representatividad* (Tversky y Kahneman, 1982) y *la heurística de la disponibilidad* (Tversky y Kahneman, 1974); temática retomada por Fischbein y Schnarch (1996) y aplicada la primera en las indagaciones de Konold, Pollatsek, Well, Lohmeier y Lipson (1993). Asimismo, Truran (1994), Watson, Collis y Moritz (1997) y Amir y Williams (1999); realizaron experimentos relacionados a la interpretación y argumentación de hechos, objetos y sucesos seguros, sesgados e imposibles.

Otro investigador mencionado fue Green (1983), el cual a través de los resultados obtenidos de un cuestionario de conceptos probabilísticos sugirió “desarrollar un programa de actividades de clase prácticas y vinculadas a la experimentación, que permitan eliminar los errores de pensamiento probabilístico y construir de manera progresiva, y acorde a cada edad, experiencias que conduzcan a desarrollar un razonamiento probabilístico desde las primeras edades”; debido a que muchos estudiantes comprendidos en la etapa de las operaciones formales (11-15 años), no logran apropiarse del concepto de razón, discrepando del enfoque clásico cognitivo de Piaget.

Continuando, Cañizares (1997), presentó una investigación retomando las visiones del enfoque clásico (Piaget e Inhelder, Green) y del enfoque intuitivo (Fischbein y Gazit) para determinar la influencia del razonamiento proporcional y combinatorio, y de las creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias, concluyendo en un primer momento, lo siguiente: “las intuiciones probabilísticas mejoran con la edad, algunos sesgos como la heurística

de la representatividad o la incapacidad para reconocer independencia en contexto de juegos de loterías no mejora, e incluso empeoran levemente con la edad”.(P.35 ). Más tarde, analizando resultados de instrumentos de elaboración propia (cuestionarios) aplicados a niños de 10 a 14años, emitió una serie de conclusiones relacionadas con la comprensión de las nociones de suceso seguro (adecuada), razonamiento combinatorio (poco), la continuidad del sesgo de equiprobabilidad (Lecoutre, 1992) y del enfoque en el resultado (Konold, 1991); la relación entre la existencia de supersticiones y el nivel de razonamiento proporcional (casi nula); entre otras.

De igual forma, se plasmaron brevemente estudios respecto a la comprensión de los fenómenos aleatorios desde los enfoques clásicos y frecuencial, aunados a la aplicación de metodologías y estrategias de enseñanza (simulaciones, juegos, entre otras) de Pratt (1998, 2000, 2005); Jones, Thornton Langrall, y Mogill (1996); Aspinwall y Tarr (2001); Cañizares, Batanero, Serrano y Ortiz (1999) y Polaki (2002). Luego de analizar e interpretar las investigaciones expuestas, se consideró lo siguiente-parafraseando a Salcedo (Ob. cit.)-, respecto a la evolución del razonamiento probabilístico en el niño de los niveles inicial, primaria y secundaria;- En la primera fase se construye un lenguaje probabilístico;-El desarrollo del pensamiento probabilístico es progresivo y se realiza a través de la construcción de conocimiento matemático en situaciones contextuales significativas, de la experimentación, intuición y capacidad para relacionar y abstraer conceptos. Por supuesto el papel de los docentes es fundamental, de allí que deben prepararse en

esta rama de la matemática para no seguir generando errores y sesgos en el aprendizaje de la misma, sobre todo en los infantiles.

La segunda investigación reflejada en la obra divulgativa referida, está representada por un estudio en desarrollo, de Zoraida Pérez-Sánchez y Sandra Castillo Vallejo (Universidad Nacional Experimental de Guayana de Venezuela), denominado: *“El Desarrollo Profesional del Profesor de Matemáticas de Educación Media: Referentes Contextuales e Institucionales para un Estudio de caso.”*; la finalidad de la misma es conocer las perspectivas que tienen los profesores de matemática en ejercicio, en relación a su proceso de desarrollo profesional; respecto a la parte presentada en la jornada, la misma se enmarca en un estudio documental, cuyo propósito es establecer los referentes contextuales e institucionales en materia de desarrollo profesional de los profesores de matemática de educación media en Venezuela; a través de un análisis del contenido de los documentos revisados (material bibliográfico y hemerográfico, fuentes de acontecimientos y situaciones del contexto, de políticas públicas y lineamientos institucionales relacionados con el desarrollo profesional del docente en Venezuela).

El abordaje del estudio se apoyó en el enfoque de Llinares, Sánchez, García y Escudero (2000); los cuales establecen según Pérez y Castillo en Salcedo (Ob. cit.) que “La formación del profesor de matemática puede ser abordada desde tres perspectivas: como un contexto práctico, como ámbito institucional y/o como un dominio de investigación.” (P.48); direccionando la búsqueda respectivamente de los referentes contextuales (documentos sobre la percepción actual del colectivo sobre la formación docente en Venezuela), los referentes institucionales (líneas de acción

del estado sobre la formación docente en Venezuela) y los referentes teóricos (antecedentes, enfoques y métodos investigativos de la educación matemática sobre la formación docente).

Las técnicas utilizadas en el desarrollo de la investigación fueron la revisión documental y el análisis de contenido; aplicando un muestreo intencional sobre una población de documentos (físicos y digitales) relacionados con el tema, con la finalidad según la investigadora en Salcedo (Ob. cit.) de “conseguir patrones subyacentes en estos dos ámbitos o perspectivas de acercamiento (contextual e institucional) al fenómeno de la formación del profesor de matemáticas en Venezuela.”(P.49)

Entre los resultados de la investigación sobre la base de los referentes contextuales e institucionales sobre la formación docente en Venezuela se tienen los siguientes; respecto a los primeros: *-El déficit de docentes especialistas en la enseñanza de la matemática en Venezuela* según Pineda citado por Pérez y Castillo (Ob. cit.) se necesita “formar 451 docentes para impartir Matemática”, 34% de los docentes en ejercicio que imparten clases de matemática en secundaria del estado Bolívar son especialistas en el área, *- La carrera de Educación Matemática es poco atractiva para la gran mayoría de los bachilleres* que quieren realizar estudios universitarios (según la Oficina de Planificación del Sector Universitario, 2016; para el año 2015, sólo 23 bachilleres escogieron la carrera de Matemática, mención Docencia en Matemática como primera opción en el Sistema Nacional de Ingreso).

Continuando con los resultados de los referentes contextuales: *-Los estudios de postgrado conducentes a título como vía para obtener ascensos*; en este sentido,



los programas de formación son pocos valorados por los docentes del área, por no ser relevantes en la obtención de ascensos y mejoras salariales como los postgrado; hecho comprobado por las investigadoras, por ser participantes del diseño e implementación de programas de formación de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) en el año 2011; *-Las expectativas de los profesores de matemáticas en relación a los programas de formación;* en el inicio de un programa de formación en la misma UNEG , las autoras evidenciaron las conductas de los profesores de matemática respecto a lo que esperaban de estos cursos, relacionándolo con las prácticas tradicionales del quehacer matemático de aula (resolución de ejercicios); *-Métodos deductivos en el diseño de programas de formación;* partiendo del campo experiencial de las investigadoras, el diseño y elaboración de los programas de formación de docentes de matemática son generalmente deductivos, por la inmediatez de cumplir con las políticas educativas, sin efectuar diagnósticos sobre la base del contexto profesoral del área; tomando como base solo las teorías didácticas de la misma.

En cuanto a los resultados en los referentes institucionales; se planteó en forma de interrogante el primero; *-¿Suficientes Ofertas Académicas para la formación del profesor de matemática?*, mostrando en el estudio la evolución a través del tiempo de la oferta de la carrera desde el año 1936 en el Instituto Pedagógico Nacional (IPN) hasta la actualidad ,dejando constancia que más de una docena de instituciones universitarias ofrecen carreras para formar profesores de matemática (LUZ, UC, UCAB, UCLA,UCT, UCV, UDO , ULA ,UNA, UNERS, UNERMB,UNIMET, UNELLEZ, UNEG, USB, UPEL), siendo la Universidad Nacional

Abierta la que mayor número de oportunidades de estudio posee en 50 núcleos existentes en todo el país. Asimismo la oferta de especialización y postgrado en el área según Malizia y González, citadas por las investigadoras, existen varias universidades que ofrecen estos estudios (LUZ, UC, UCLA, UCV, UDO, ULA, UNEG, UNERG, USB, UPEL, UVM).

Otro resultado del estudio dentro de los referentes institucionales, está relacionado con los *Lineamientos y políticas para la formación de profesores de matemática*, entre las políticas puntuales y relacionadas con la investigación, el estado venezolano en el año 2014, a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) y el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), crearon una micro-misión de formación de docentes para educación media en las áreas críticas (matemática, biología, física y química), con la finalidad de cubrir parte de las necesidades de docentes en las mismas.

En las conclusiones las autoras dan a entender-según mi criterio- que existe una relación proporcional entre la subvaloración de la profesión docente y el déficit de docentes en el área de matemática; además de considerar poco idónea la formación de docentes en el área a través del nuevo programa o micro misión Simón Rodríguez, la cual en poco tiempo (2 años) no garantizaría un docente con competencias bien desarrolladas en la misma. Asimismo plantean que los cambios y diseños de políticas y programas deben partir del conocimiento sobre la praxis docente y sus percepciones.

El tercer estudio presente en la obra reseñada, tiene por nombre "*Diseño de tareas y desarrollo de una mirada profesional sobre la enseñanza de las*

*matemáticas de estudiantes para maestro*” de Pere Ivars, Àngela Buforn y Salvador Llinares de la Universidad de Alicante, España; el mismo constituye una interpretación argumentada de observaciones realizadas en el desarrollo de los programas de formación de maestros en la enseñanza de la matemática; su eje central es el desarrollo de esa competencia denominada *mirada profesional* y la aplicación de la misma en la praxis escolar del estudiante para maestro.

En este sentido los profesores Pere Ivars, Àngela Buforn y Salvador Llinares; plantean el doble desafío que tienen los docentes formadores de los programas para maestros en la enseñanza de la matemática; el primero relacionado con el diseño de tareas contextuales y significativas para los estudiantes de los mismos y el segundo relacionado con las especificidades del desarrollo de la competencia mirada profesional; es decir, se busca – según mi opinión-establecer un proceso relacional bidireccional de transferencia de significados de objetos, procesos y practicas personales con el significado de objetos, procesos y practicas institucionales (Enfoque Ontosemiotico).

Asimismo, Ivars y otros en Salcedo (Ob. cit.), afirman que, “Las tareas para promover la competencia docente “mirar profesionalmente” tienen como objetivo proporcionar oportunidades para que los estudiantes para maestro desarrollen la capacidad de identificar en los registros de la práctica, aquellos aspectos que pueden ser considerados clave para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.”(P. 69); preparar al estudiante para maestro para que se apropie del proceso de discernimiento que le va a permitir utilizar e identificar elementos teóricos en la práctica.

También se destacó en la investigación, a través del diseño de tareas del objeto matemático fracciones, la importancia y relevancia del discurso desarrollado en la narrativa por el estudiante para maestro en la enseñanza de la matemática en la escuela, el cual refleja su adecuación al momento de realizar los registros y prácticas, respecto a la relación del conocimiento matemático y el conocimiento didáctico.

Al respecto se elaboró en el estudio unos niveles de logro del discurso para el análisis de la práctica (el papel desempeñado por el conocimiento de matemáticas, cómo se establecen las relaciones entre las evidencias y los elementos de la teoría, el nivel de generalidad-especificidad y la integración del uso de los elementos matemáticos y los relativos a la comprensión); basados en la caracterización de los niveles de desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" de Llinares y Valls, citados por Ivars y otros en Salcedo (Ob. cit.), (N1 :Descriptivo, N2: Retorico, N3: Identificación e inicio de uso instrumental de la información y N4: Teorizar - conceptualizar. Integración relacional).

En el cuarto capítulo, se expone el estudio de Yerikson Suárez Huz, docente de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, de nombre "*Un curso de matemática básica bajo el enfoque de aula invertida. Una experiencia con estudiantes para profesores*". El objetivo de la investigación fue describir una experiencia de aprendizaje basada en el desarrollo de un plan de acción, sustentado en la metodología de aula invertida (flipped class), para el estudio de contenidos matemáticos básicos por parte de un grupo de estudiantes nuevo ingreso de la carrera de educación mención matemática de la UPELIPMAR en Venezuela.

El marco teórico referencial usado por el investigador fue el aula invertida- Flipped Classroom-, el cual es un modelo pedagógico de transposición de contextos y de algunas acciones por parte del estudiante, bajo la dirección docente; es decir, según Suárez, en Salcedo (Ob. cit.) "... la metodología de Aula Invertida pretende que a través del uso de las TIC, los estudiantes accedan a la información y contenidos de la asignatura, que realicen actividades, compartan conocimiento, y posteriormente se reúnan en el aula para aclarar dudas, debatir, construir conocimiento, y afianzarlo con el apoyo y guía del docente"(P.95)

La investigación se desarrolló bajo un enfoque socio-crítico, de tipo descriptivo, complementada en un diseño de campo, acompañado de la modalidad de estudio de caso. Las técnicas y los instrumentos empleados para la recolección de datos, fueron las entrevistas en profundidad, los cuestionarios y la discusión grupal. La investigación se desarrolló a cabo con 12 estudiantes nuevo ingreso de la carrera de educación mención Matemática de la UPEL-IPMAR en la ciudad de Maracay, Venezuela.

En los resultados obtenidos de acuerdo a las fases de la investigación; se diagnosticó las necesidades conceptuales y de contenido por parte de los estudiantes para profesores de matemática, entre ellos; conjuntos, conjuntos numéricos, funciones, productos notables, factorización, y graficación en el plano cartesiano, los cuales fueron parte de la experiencia de aprendizaje a través de la modalidad de aula invertida; desarrollando un guion de trabajo, que le permitiera al estudiante orientarse en el proceso de revisión de los temas, para luego diseñar y aplicar por parte del investigador videos, presentaciones en línea, entre otros

recursos de la web 2.0; promoviendo el uso de las herramientas de la misma y la interacción entre participantes y con el tutor investigador.

Asimismo, los estudiantes se observaron motivados con la aplicación del nuevo formato pedagógico-Aula Invertida-, pero requiriendo, aun, de una fuerte presencia del docente, también, emitieron opiniones positivas, respecto a la forma de presentar la información y los contenidos, expresando gusto por la misma, aunque con algunas disparidades al momento de realizar las asignaciones; quedando algunos rezagados o fuera de la discusión por no realizarlas a tiempo.

En el quinto capítulo, se expone la investigación del profesor Williams López de la Universidad Central de Venezuela; denominada "*Concepciones que tienen los docentes de matemáticas acerca de la evaluación de los aprendizajes en el nivel de media diversificada*"; el objetivo de la misma fue analizar las concepciones que tienen los docentes de matemáticas acerca de la evaluación de los aprendizajes en el nivel de Educación Media y Diversificada y los paradigmas de evaluación subyacentes; con el propósito de contribuir a su comprensión.

El marco teórico se fundamentó en el desarrollo de los paradigmas de evaluación a lo largo del tiempo clasificados en cuatro generaciones; la primera generación basada en medición (cuantificación de resultados), la segunda generación de carácter descriptiva (descripción de criterios), la tercera generación, reorientada a la emisión de juicios (el evaluador es juez del proceso) y la cuarta generación, denominada constructivista y de negociación (realimentación e interacción, evaluador-evaluado).

El paradigma que sustento la investigación fue el cualitativo, siendo un diseño descriptivo, interpretativo basado en la indagación de registro, a través del uso de la entrevista. Además de utilizar como técnica de análisis la *Codificación de Datos*, recogidos en el campo investigado. Este proceso metodológico de recolección, análisis e interpretación de información, se desarrolló en el marco de la Teoría Fundamentada(FT), la cual según Vivar y otros, (2010) "...trata de descubrir y explicar, mediante una metodología inductiva, la interpretación de significados desde la realidad social de los individuos, con el fin último de crear una teoría que explique el fenómeno de estudio", a través del uso de categorías centrales (Conocer, identificar errores, evaluar, instrumentos de evaluación y periodicidad de la evaluación) e indicadores, respecto al análisis de datos de esa realidad.

Ahora bien, el constructo teórico o teoría emergida de la aplicación de la FT en este estudio, está sustentada en lo expuesto por López, en Salcedo (Ob. cit.)"Los docentes conciben la evaluación educativa como el proceso que le permite medir el aprendizaje de los estudiantes, utilizando para esto los instrumentos identificados como: taller y pruebas de lapso; cuya evaluación se efectúa con la finalidad o la intención de corregir posibles errores y fijar una nota..." (P.128).

El estudio de nombre "*Pruebas y discurso matemático en los educandos de secundaria*" de William González Calderón y Óscary Ávila-Hernández de la Universidad Autónoma de Bucaramanga(Colombia) , constituye el sexto capítulo de la obra divulgada, el propósito de la investigación es explicar e interpretar el concepto y competencia "argumentación matemática" ,inherente a la actividad demostrativa para la validación de objetos matemáticos, a través del método o

sistema axiomático heredado de los griegos. En este sentido, González en Salcedo (Ob. cit.) afirma, “Desde la visión aristotélica-matemática, las demostraciones son por excelencia textos-argumentativos, a los cuales tradicionalmente se les ha designado un valor de convencimiento, ya que establece la veracidad de los respectivos enunciados y proposiciones. “(P.135).

Metodológicamente el estudio se basó en un diseño descriptivo, de campo, en el mismo aplicaron tres (3) pruebas diagnósticas aplicadas a 61 estudiantes del grado noveno (9º) de secundaria de 2 colegios rurales e independientes en el departamento de Santander; categorizando las demostraciones en deductivas y empíricas a partir de la organización y análisis de las respuestas obtenidas. Trabajando con las empíricas (uso de ejemplos como elementos de convicción.), clasificándolas de acuerdo a sus tipos (Empirismo ingenuo: perceptivo, inductivo; Experimento crucial: constructivo, basado en un ejemplo y analítico).

En los resultados, los investigadores trajeron a colación la propuesta de los 10 estándares del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM), como sugerencia para ser tomada en cuenta en las discusiones sobre evaluación en el sistema educativo colombiano. De igual forma, infirieron que la competencia argumentación matemática, específicamente la actividad de demostración, en la secundaria rural es formada en relación a los significados contextuales (personales) del estudiante y tiene muchas variantes.

Continuando, en el séptimo capítulo, la investigadora María Aravena Díaz de la Universidad Católica del Maule (Chile), presento el estudio: *“Propuesta para el estudio de las semejanzas de figuras planas y espaciales basada en El Modelo de*



*los Van-Hiele*”, cuyo propósito fue fomentar habilidades geométricas en el tema de semejanzas de figuras planas y espaciales utilizando el modelo de Van-Hiele, en el nivel de secundaria en Chile.

El marco referencial teórico de la propuesta está fundamentado en el modelo teórico de Van-Hiele, en correspondencia con los aportes de Gutiérrez & Jaime (1996) respecto al mismo; el cual según Aravena, en Salcedo, (Ob. cit.) “... se ha constituido en un marco de referencia para la organización de las clases de geometría y del currículo en diversos países.”(P.149). Destacando dos componentes de estos investigadores, para que el estudiante logre avanzar en cada nivel (de reconocimiento, de análisis, de clasificación, de deducción formal y de rigor); para desarrollar la competencia de razonamiento geométrico; también al momento del diseño y ejecución de tareas- en cuanto al docente- (Descripción de los niveles de razonamiento y sugerencia de unas fases de aprendizaje indistintas del nivel, para que los profesores puedan favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico).

Se diseñaron actividades de aprendizaje enfatizando en los objetos geométricos: visualización, razonamiento y la construcción, como procesos relevantes en el desarrollo de habilidades geométricas. Para cada nivel de razonamiento geométrico de forma individual y grupal y para cada fase de aprendizaje (1.- Información, 2.- Orientación dirigida, 3.- Explicitación, 4.- Orientación libre y 5.- Integración.); obteniendo resultados favorables en los estudiantes; donde la mayoría-parafraseando a la investigadora- reconoció que las figuras geométricas están dotadas de propiedades matemáticas, utilizando y

formulando definiciones y realizando procesos de demostración empírica. Asimismo, un grupo considerable de alumnos fue capaz de establecer relaciones, formular conjeturas y abordar procesos de demostración. También se identificó como una fortaleza la organización diseñada, en niveles y fases, por fomentar en el alumnado un trabajo geométrico integrador y colaborativo puesto que los grupos se atrevieron a explicitar sus ideas, argumentar sus procesos y a comunicar sus resultados.

El octavo y último capítulo contiene a la investigación “*Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico*” de la Dra. Estrella Soledad, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, (Chile). El propósito del estudio fue articular las propuestas relativas al desarrollo de niveles cognitivos y modelos de enseñanza de la estadística y la probabilidad.

El marco teórico referencial de este estudio, está sustentado en algunos marcos conceptuales de la didáctica de la estadística, tales como, la guía GAISE (Guía para la Evaluación e Instrucción en la Educación Estadística), el ciclo investigativo PPDAC (Problema, plan, datos, análisis y conclusiones), el enfoque ISI (Inferencia estadística informal) y el ambiente para el aprendizaje del razonamiento estadístico SRLE según la jerarquía cognitiva de alfabetización estadística, razonamiento y pensamiento estadístico, desarrollada por Garfield, (2002).

Metodológicamente se realizó una revisión documental de los modelos de enseñanza de la estadística y probabilidad, partiendo de los objetos estadísticos desarrollados en los niveles cognitivos (Alfabetización estadística, razonamiento

estadístico y pensamiento estadístico), imbricando los mismos de acuerdo a las competencias a lograr en el estudiante.

Entre las conclusiones expuestas se tienen; -El modelo SRLE, Ambiente de Aprendizaje de Razonamiento Estadístico, favorece el desarrollo de una comprensión significativa de la estadística, y promueve demandas cognitivas altas con el fin de razonar estadísticamente 'haciendo estadística'; -para abordar las características del pensamiento estadístico y los procesos activados en la enseñanza y aprendizaje, es recomendable atender a los niveles cognitivos e ideas fundamentales de la estadística (datos, distribución, variación, representación, asociación y modelación de relaciones entre dos variables, modelos de probabilidad, y muestreo e inferencia).

## **Conclusiones**

Referente a la obra; las compilaciones de los eventos de investigación educativa en educación matemática, representan en la actualidad, un recurso divulgativo de alto valor académico y socioeducativo; por estar dirigido a la sociedad en general, pero específicamente a un grupo de investigadores y aprendices de investigación con necesidades puntuales referenciales en temas o ejes matemáticos de escaso abordaje o no divulgados. El libro reseñado, presenta un formato innovador, utilizando como estrategia la exposición original de cada investigación por sus autores; además de una breve, pero sustanciosa introducción a la misma por el compilador.

Referente a las investigaciones; los estudios presentados en la obra, contienen un alto componente didáctico o tecnopedagógico (Aprendizaje de la probabilidad en Educación Infantil y Primaria, el aula invertida (Flipped Classroom), la evaluación de los aprendizajes en matemáticas) y cognitivo (argumentación y la demostración de objetos matemáticos en Educación Secundaria, semejanza de figuras planas y espaciales, enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico) y poco curricular (desarrollo profesional de los profesores de matemática de educación media en Venezuela); infiriendo que existe una creciente preocupación por el cómo aprende el estudiante de los niveles inicial, primaria y secundaria matemática y que debe saber y hacer el profesor de esa asignatura para que lo logre; además de contextualizar los programas de formación docente, partiendo de las experiencias y conocimientos que traen los estudiantes (significados personales), para luego complementarlos con las teorías, modelos o saberes matemáticos (significados institucionales).

## Referencias

- Godino y Batanero, (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. [www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03\\_SignificadosIP\\_RDM94.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03_SignificadosIP_RDM94.pdf)
- Salcedo (Compilador), (2017). Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI.pdf.
- Vivar y otros, (2010) La Teoría Fundamentada como Metodología de Investigación Cualitativa en Enfermería.[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962010000300011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962010000300011)