

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"

UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN NÁUTICA DESDE LA  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en Educación  
Matemática

Autor: Nelson Curbelo

Tutor: Rolando García

Maracay, Septiembre de 2023



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
 "INSTITUTO PEDAGÓGICO RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"  
 SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
 COORDINACIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
 Línea de Investigación: Didáctica del Cálculo (D0086)



**ACTA DE APROBACIÓN**

Nosotros, Miembros del jurado designado. Para la evaluación de la Tesis Doctoral Titulada: **"Una aproximación teórica de la Educación Náutica desde la Educación Matemática"**. Presentada por el Magister: **Nelson Sebastián Curbelo Terán**, Titular de la cédula de identidad **N°22.955.229**. Para optar al título de Doctor en Educación Matemática, Estimamos que reúne los requisitos para ser considerada como:

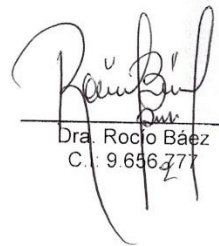
**Aprobada**

*Por generar una teoría ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática y la resolución de problemas, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano.*

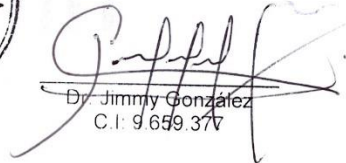
En Maracay a los veinte días del mes de Septiembre del año dos mil veintitrés.

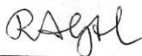
  
 Dra. Francisca Fumero  
 C.I: 5.273.829

  
 Dra. Fátima Baptista  
 C.I: 12.339.312

  
 Dra. Rocio Báez  
 C.I: 9.656.777



  
 Dr. Jimmy González  
 C.I: 9.659.377


  
 Dr. Rolando García  
 C.I: 12.855.448

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he leído el proyecto de Trabajo de Tesis, presentado por el ciudadano **Nelson Sebastián Curbelo Terán**, para optar al Grado de Doctor en Educación Matemática, cuyo título tentativo es: **UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN NÁUTICA DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**; y que acepto asesorar al estudiante, en calidad de tutor, durante la etapa de desarrollo del Trabajo hasta su presentación y evaluación.

En la ciudad de Maracay, a los 27 del mes de agosto de 2023.



---

Rolando García

C.I.: V- 12.855.448

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo a Dios, Maestro del Universo.

A mis abuelos, Sebastián Curbelo, Olga Campos, María Medina y Nancy Velásquez.

A los que navegan por el azul infinito del firmamento junto a las estrellas que más brillan y ya están en las aguas de un plano espiritual, especialmente a: Prof. Rafael Parra Torrealba, Profa. Sarogina, la Sra. Chepa, a la madrina Ana, al Dr. Franklin Sevillano, a la profesora Sayda Contreras, a la Sra. Copina Nakari Sanchez, a la Sra. Aminta Castro y a la Sra. Solangel. Continúen su navegación a través del azul universal con buen viento y buena mar.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios Maestro del Universo, a la Virgen Bendita, al Sr. Jesucristo Bendito y a su amor infinito, por su luz espiritual que nos guía y nos protege de todo peligro. Al plano espiritual que colma de magia a este mundo terrenal. A la Reina, al Profesor Lino Valles, Francisca Bermúdez, que nos protegen de todo lo malo.

A papá y a mamá, mi quilla y mi mástil de fe y esperanza. A Iván y Bárbara, elementos de apoyo en el crecimiento personal y profesional.

A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, por ser el Alma Mater que me brindó esta oportunidad. A las autoridades rectorales, al personal docente, administrativos y obreros que cada día llevan el bastión en pro de un mejor futuro. Al Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, a su directiva, profesores y a su grupo de trabajo, por ser fundamentales en el desarrollo de Venezuela y sus profesionales.

Al Dr. Rolando Antonio García Hernández, por su apoyo incondicional, sirviendo de guía, profesor y tutor durante esta travesía epistémica, ¡Por siempre agradecido!

A los profesores Dra. Francisca Fumero, Dra. Rocío Báez, Dra. Fátima Baptista, Dra. Maira Vásquez por su tiempo y dedicación en la enseñanza, gracias por los conocimientos impartidos. Amigos del IPMAR: por apoyar y brindarme su compañerismo.

A mis perros queridos, Shakira, Pantera, Laika, Canela, Polar, Dash, Nía, Estrella, Lulu, a mis gatos Gatito, Botita, Kitty, Manteco, Solita, Tiguer, Felpudo, a la pajarita Maita y a la morrocoy Lilimar por ser parte de mi manada.

Al Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA), al Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE) y a su gran familia por ser fundamentales en el desarrollo de la Venezuela Azul, de los espacios acuáticos y de la Gente de Mar del país.

Al Dr. Ludwig Vera Rojas, a la Profa. Esp. Olinda Ramírez por su abnegada labor en la formación de la gente de mar del país.

A Juan Celis, a la Dra. Evelyn Narea, al Sr. Raúl Istúriz, a la profa. Marluis Brizuela, a la Dra. María Cumarín y a la Dra. Yuleibi Fernández por su apoyo incondicional, que, sin saberlo fueron fundamentales para este logro.

A Jenniffer Parra por ser parte esencial en mi desarrollo académico.

Por todos ustedes, doy gracias al Gran Maestro del Universo por ponerlos en mi singladura de vida.

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS .....	ix
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
Resumen.....	xi
Introducción.....	1
Momento I .....	4
LA EDUCACIÓN NÁUTICA Y LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA .....	4
Estado del Arte .....	4
Propósitos de la investigación.....	13
Propósito General.....	13
Propósitos Específicos .....	13
Justificación .....	14
Momento II .....	18
PRINCIPIOS TEÓRICOS DE ENTRADA.....	18
Antecedentes de la investigación.....	18
Teorías de entrada.....	26
Educación Náutica.....	26
Enseñanza de la matemática .....	28
Modelización Matemática .....	31
Resolución de Problemas.....	35
Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE) .....	37
Bases Legales .....	38
Momento III .....	45
NAVEGACIÓN EPISTEMOLÓGICA Y METÓDICA.....	45
Enfoque Epistemológico .....	47
Método.....	52
Diseño de la Investigación.....	52

Tipo de Investigación .....	54
Entorno Investigativo .....	55
Actores Sociales .....	55
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información .....	57
Instrumentos para la Recolección de Información .....	60
Teoría de Análisis de la Información .....	63
Teoría Fundamentada .....	63
Criterios de Confirmación de la Ruta Metódica .....	66
Momento IV .....	69
BITÁCORA HERMENÉUTICA DE NAVEGACIÓN .....	69
Protocolo para el Tratamiento de la Evidencia .....	70
Punto de ruta 1: Transcripción de la entrevista .....	70
Punto de ruta 2: Análisis de la evidencia descubrimiento de las palabras clave y los indicadores.....	70
Punto de ruta 3: Nacimiento de las subcategorías y las categorías .....	71
Punto de ruta 4: Revisión conceptual de las categorías.....	71
Punto de ruta 5: Formulación del Cuadro de Categorías definitivas y los Cuadros de Triangulaciones por categorías .....	71
Presentación de los hallazgos .....	73
Exploración fenomenológica-hermenéutica de los punteros detectados por el radar .....	102
Momento V .....	116
EL PUERTO DE LAS APROXIMACIONES TEÓRICAS .....	116
Compás magnético de la Matriz de Integración de las Categorías .....	116
Dimensiones Ontológica, Epistemológica y Praxis Docente.....	116

La Formación por Competencias y la Modelización Matemática con Relación al Instructor de la Gente de Mar .....	127
Lineamientos teóricos.....	131
Referencias .....	133



## LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
Cuadro 1. . Matriz de Análisis del Actor Social 01 .....	74
Cuadro 2. Matriz de Análisis del Actor Social 02.....	83
Cuadro 3. Matriz de Análisis del Actor Social 03.....	92
Cuadro 4. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 1 .....	104
Cuadro 5. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 2 .....	104
Cuadro 6. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 3 .....	105
Cuadro 7. Triangulación de Fuentes de la Categoría: Conocimiento Pedagógico .....	110
Cuadro 8. Triangulación de Fuentes de la Categoría: Conocimiento Náutico.....	112
Cuadro 9. Triangulación de Fuentes Categoría: Modelización (Conocimiento Náutico y Matemático) .....	114
Cuadro 10. Contenido del curso modelo OMI 6.09 .....	119
Cuadro 11. Títulos de la Marina y Actividades Conexas para los que se necesita competencias en Matemática.....	122

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
Gráfico 1. El ciclo de modelización. Tomado de Blum, W., & Leiß, D., 2007 .....	33
Gráfico 2. Matriz Epistémica .....	51
Gráfico 3. Descripción del Protocolo para el Tratamiento de la Evidencia .....	72
Gráfico 4. Categorías detectadas en el Radar Epistémico .....	106
Gráfico 5. Posicionamiento y triangulación de la embarcación en el ECDIS .....	109
Gráfico 6. Matriz de Integración de las Categorías .....	118
Gráfico 7. La rosa de los vientos de la Modelización Matemática Marítima .....	130

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
Doctorado en Educación Matemática  
Línea de Investigación: Didáctica del Cálculo. Código: D0086

## UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN NÁUTICA DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Autor: Nelson Sebastián Curbelo Terán

Tutor: Rolando Antonio García Hernández

Fecha: Septiembre 2023

### RESUMEN

La matemática es muy importante en la vida diaria. Un ejemplo de ello es el uso que se hace de la misma en distintas situaciones de la vida de la gente de mar. Por esta razón, la presente investigación se propone generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano. Las teorías de entrada corresponden a la Educación Náutica de Dong (2014), la Enseñanza de la Matemática (D'Amore, 2008), Modelización Matemática (Blum & Leiß, 2007), Resolución de Problemas (Pólya, 1981). La metodología a considerar corresponde al paradigma cualitativo, realizada como un trabajo de campo y con apoyo en la fenomenología de Van Manen (2003), como también en la hermenéutica de Gadamer (1975) para las interpretaciones de las dimensiones ontológica, epistemológica, y práctica, lo cual se hizo a través de las categorizaciones y triangulaciones de las entrevistas de los actores sociales involucrados, los cuales son los instructores del CENAVE que manejan elementos matemáticos en sus cursos, de los cuales tres (03) aceptaron colaborar con la investigación, contestando una entrevista sobre sus experiencias como instructores en el CENAVE. La teoría fundamentada es instrumento esencial para las develaciones a realizar con las revisiones de los hallazgos. Al procesar la información recolectada surgieron tres categorías, conocimiento pedagógico, conocimiento náutico y modelización matemática, con las cuales se realizaron las triangulaciones. En las aproximaciones se analizaron las dimensiones ontológica, epistemológica y la praxis educativa del instructor. Se cierra con las consideraciones propias del sector marítimo sobre competencias y su aplicación en la modelización matemática marítima.

**Descriptor:** Tecnología educativa, Educación Náutica, Educación Matemática, Modelización Matemática, Gente de Mar.

## INTRODUCCIÓN

La navegación marítima ha sido una parte importante de la humanidad desde sus inicios. Los intercambios de bienes y servicios a través del mar han servido de base para el desarrollo de innumerables avances matemáticos, que se han utilizado para la navegación oceánica y el posicionamiento de embarcaciones de acuerdo a los cuerpos celestes, así como en otras tareas propias del sector marítimo, por ejemplo, la estabilidad o la distribución de la carga en el buque.

Con el fin de mantener el control y la seguridad en la navegación, algunas organizaciones se han dedicado a regular la formación de la gente de mar. La Organización Marítima Internacional (OMI), a la cual pertenecen la mayoría de los países del mundo, ha establecido una serie de normas y procedimientos que estandarizan la titulación y unifican los criterios que deben reunir los miembros de la marina mercante, de pesca, deportiva y artesanal. Estos convenios establecen que el personal de la marina debe tener las competencias necesarias para realizar determinadas tareas que aseguren la vida en el mar y promuevan la preservación del ambiente marítimo.

Una vez que un país firma y se adhiere a estos convenios, la esfera de influencia de los mismos va más allá de los buques y los marineros, pues se considera como gente de mar a todos los que trabajan en el sector acuático, incluyendo las navieras, las aduanas, las aseguradoras y demás empresas que conforman la gran Venezuela azul. Al establecer normas sobre los conocimientos que deben dominar, incluye a los conocimientos náuticos y matemáticos, expresándolos en función de competencias. Uno de los aspectos que se ha tomado muy en serio para la formación, capacitación y desarrollo del personal de la marina es la integración de las tecnologías.

En Venezuela, el organismo encargado de representar a la OMI es el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA), ente oficial que se encarga de dar las certificaciones propias del sector acuático y que tienen validez internacional. A fin de responsabilizarse de la parte educativa en el país, el INEA crea al Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE) como un pilar fundamental para la instrucción de la gente de mar en el país. Por ello, para contar con el personal idóneo que se encargue de esta misión, imparte el Curso Modelo 6.09, conocido como el Train the Trainer o Formador de

Formadores, a fin de asegurar que el instructor posea las competencias necesarias para ejercer la función docente.

El CENAVE, que apenas cuenta con cinco años de creado, se constituye en una institución que enfrenta los cambios del entorno en un sector altamente competitivo, por lo que debe asumir planes de formación que busquen la sinergia entre la educación náutica y la tecnología de manera que mejore su eficiencia y eficacia en el proceso educativo, sin los inconvenientes de las distancias físicas y/o temporales, abarcando todo el territorio nacional.

Las ciencias náuticas son un conjunto de conocimientos y técnicas que permiten a las personas navegar en el mar. Surgen de la interacción del hombre con el entorno marino, el transporte, el comercio internacional y la capacidad de observar y razonar los fenómenos y hechos que ocurren en el mar. Con el paso del tiempo, las ciencias náuticas se han desarrollado y fortalecido a través de los estudios y las investigaciones. De allí que, entre los últimos avances que se presentan, se cuenta con la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el desarrollo de la formación de la gente de mar, incorporando nuevas herramientas y métodos que pueden ser utilizados para mejorar la seguridad y la eficiencia de la navegación.

Es así como, en el entorno académico marítimo, la modelización matemática aparece como un mediador entre la educación matemática y la educación náutica, ya que permite que los elementos matemáticos que forman parte de las ciencias náuticas se perciban como parte del mundo práctico de la gente de mar en lugar del mundo de las ideas, números y abstracciones de la matemática.

De esta manera, se procede a presentar esta tesis doctoral, la cual se construyó de la siguiente forma:

En el Momento I, se tomaron como ejes centrales la educación náutica y la modelización matemática, por lo que se expone el estado del arte, los propósitos y la justificación para este estudio.

A continuación, el Momento II, se exponen los principios teóricos de entrada, lo que incluye a los antecedentes de la investigación, las teorías de entrada (comprendiendo educación náutica, enseñanza de la matemática, modelización

matemática, resolución de problemas y una reseña del CENAVE) junto con las bases legales.

En lo concerniente a la parte de la metódica, Momento III, la navegación epistemológica y metódica, se encuentra el enfoque epistemológico, el método, el diseño y tipo de investigación, así como el entorno investigativo, los actores sociales, las técnicas e instrumentos de recolección de la información, la teoría de análisis de la información, teoría fundamentada, así como los criterios de la confirmación de la ruta metódica.

Para el Momento IV, la bitácora hermenéutica de navegación, comprende el protocolo para el tratamiento de la evidencia, presentación de los hallazgos, junto con la exploración fenomenológica-hermenéutica de los punteros detectados por el radar.

El final del viaje se observa en el Momento V, el puerto de las aproximaciones teóricas, se expone el compás magnético de la matriz de integración de las categorías donde se encuentran las dimensiones ontológica, epistemológica y praxis docente, al igual que la formación por competencias y la modelización matemática con relación al instructor de la gente de mar.

A continuación, se procede con el desarrollo de la educación náutica y la modelización matemática.

## **MOMENTO I**

*"El fin primordial de la EDUCACIÓN es: formar hombres capaces de hacer cosas nuevas, y no de repetir simplemente lo que las otras generaciones han hecho; formar individuos que sean creadores, inventores y descubridores, así sea en lo grande o en lo pequeño".*

Jean Piaget

## **LA EDUCACIÓN NÁUTICA Y LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA**

### **Estado del Arte**

Una de las cosas que ha caracterizado a la humanidad es la evolución que ha seguido desde que apareció en el planeta. Ese avance que ha experimentado, se debe a una búsqueda por mejorar sus condiciones de vida. De ser grupos nómadas que deambulaban sin un destino fijo se convirtieron en pueblos que encontraron lugares en los que asentarse, primero en un afán de sobrevivir para después adueñarse del entorno y dominarlo. Parte de esa actitud lo llevó a observar todo a su alrededor, dando pie a que comenzara a estudiar y comprender la naturaleza. Así, para completar sus conocimientos y ampliarlos, se ha valido de diversos elementos, tanto de la naturaleza como de su creación.

A raíz de lo anterior, fue generando normas, reglas, leyes que explicaran los hechos que ocurrían a su alrededor. En la medida en que sus observaciones se hacían más regulares, las conclusiones obvias de las mismas se fueron describiendo. De esta manera se originó lo que llamó las ciencias y que moldearon, configuraron y reconfiguraron las áreas en las que se desempeña, tales como la política, lo social, la tecnología y la economía, solo por nombrar algunos de los aspectos que influyen en el quehacer de la sociedad.

Dentro de esas ciencias, la que prácticamente se encuentra como la base que sustenta a todas las demás es la matemática. Hasta este punto, es importante señalar que esta se ha convertido en una de las herramientas indispensables en los procesos educativos. Aquí, se puede percibir que el avance tecnológico de la raza humana ha estado favorecido por la sinergia resultante entre la educación y la matemática. Al respecto, Andonegui (2005) afirma que, existe:

Una matematización prescriptiva presente desde la antigüedad en situaciones tales como la medida de magnitudes físicas, el establecimiento de calendarios y relojes, los sistemas monetarios, los planos para construir máquinas y edificaciones, etc. Pero esta incidencia se ha incrementado casi ilimitadamente hasta nuestros tiempos y ha penetrado numerosos sistemas: de calificación personal –cociente intelectual, calificaciones escolares...–, de seguros, de comunicaciones, monetarios, de consumo, de armamentos, de votación, de transporte... Son sistemas que regulan y alteran nuestra vida y caracterizan a nuestra civilización (p.6).

Es de hacer notar que la experiencia que tienen los docentes de matemática al ejercer su didáctica es una constante que emerge en la exploración que les permite combinar recursos, habilidades, conocimientos, tanto matemáticos como pedagógicos, junto con el conocimiento de sus estudiantes, a fin de asegurar la comprensión de estos últimos al adueñarse de los puntos que se enseñan. En ese indetenible proceso se consiguen las bases de lo que expresa Bishop (1988) al declarar:

Necesitamos examinarnos y desarrollar las vías de enseñanza de las matemáticas a nuestros escolares. Es aquí donde surge la investigación, con las siguientes finalidades: ayudar a reexaminar la enseñanza de las matemáticas, desarrollar nuevos caminos para pensar sobre este proceso, formar y preparar más gente en esas nuevas vías de pensamiento (p.122).

Entre lo expuesto por Andonegui (op.cit) y lo que declara Bishop (supra) queda claro que las matemáticas han calado en el día a día hasta el extremo de que las personas no las asocian entre sí, es decir, hay la visión de que la asignatura que se ve en las aulas de la escuela es una cosa distinta e independiente de las expresiones que conseguimos en el día a día. La tendencia general es a considerar que la matemática es una serie de ejercicios con números que tienden a ser complicados.



Aquí es donde aplican las palabras de Bishop (op.cit.) con relación a la manera en la que tradicionalmente se ha manejado la enseñanza de esta ciencia. El pone el énfasis en que los docentes deben buscar nuevas maneras de acercarse a los estudiantes con la labor numérica, a través del ejercicio docente, de la sistematización de experiencias y la investigación educativa para desarrollar estrategias, métodos, formas, vías que faciliten el acceso, por parte del discente, al conocimiento algebraico, geométrico, trigonométrico y aritmético, solo por hacer referencia a los aspectos más reconocidos de esta amplia ciencia tan utilizada y necesaria para la humanidad.

Por esta misma razón, Gómez (2008) afirma que en el aprendizaje efectivo “Es necesario que los docentes revisen conceptos, fortalezcan ideas, profundicen en teorías y conozcan variedad de técnicas y actividades apropiadas para el efectivo aprendizaje de esta ciencia que puede ser estudiada en sus aplicaciones y de forma abstracta” (p.8). De estas palabras puede interpretarse como el quehacer del docente no se limita a la instrucción, pues buena parte de su energía debe estar enfocada en la investigación, la búsqueda de maneras más accesibles de llegar al conocimiento matemático por parte de los estudiantes. Mas el hecho de dedicarse a esta indagación no debe ser un hecho solitario y hermético. En el compartir con los pares pueden encontrarse claves que ayuden a facilitar los hallazgos importantes para la enseñanza matemática.

Lo arriba expuesto es parte de las razones por las cuales es necesaria la Investigación en Educación Matemática (IEM) por lo que Luengo (1998) expone que:

La formación de investigadores en esta área de conocimiento es esencial y debe hacerse desde los intereses de investigación específicos del campo, con la metodología y los paradigmas propios de la Didáctica de la matemática, centrándose en los problemas del campo y sobre la base de los marcos teóricos ya consolidados (p. 25).

Una vez más, se pone en claro que la IEM es necesaria por el reconocimiento que hace de las formas de trabajo propias de esta área, con relación a las formas de enseñanza y de aprendizaje que puedan manifestar los estudiantes, así como la determinación de nuevas concepciones que influyen en los procesos pedagógicos de las mismas.

En este sentido, Struik (1999) propone que “nuestras concepciones matemáticas se formaron como resultado de un prolongado proceso social e intelectual, cuyas raíces se esconden en el remoto pasado” (p. 4). Asimismo, histórica y socialmente, la Matemática constituye parte importante de la cultura de la civilización humana, por lo que el hombre debe ser capaz de apreciarla, disfrutarla, enseñarla y comprenderla. Esta influencia cultural, sobre la forma en que se enseñan las matemáticas, lo pone Bishop (op. cit.) en evidencia en su obra al declarar:

En algunos países como Papúa Nueva Guinea, Mozambique e Irán, hay acuerdos para reexaminar la experiencia educativa, colonial u occidental, y tratar de crear en su lugar, una educación que esté a tono con la cultura de casa de esas sociedades (p.123).

Es interesante observar cómo, en función del aprendizaje de la matemática, la didáctica de esta ciencia viene a considerar las particularidades de determinadas culturas. Las características propias de algunos pueblos los diferencia notablemente de los demás, ya que guía la forma de pensar, de percibir el mundo de sus integrantes y eso influye en la forma en que utilizan las matemáticas. Esto lleva a concluir que estos docentes desarrollan una doble percepción: la de sus estudiantes y la de sus colegas.

Lo expuesto anteriormente muestra la importancia que tiene la matemática, como ciencia de los números, en el desarrollo de las actividades cotidianas de la sociedad. Sobre este particular, Guzmán (1997) propone algunas razones por las cuales la Matemática ha ocupado, y ocupa actualmente, un papel trascendental en la humanidad, como por ejemplo (a) el ayudar a comprender el comportamiento del universo, (b) servir como instrumento de intervención de la realidad, y (c) su capacidad para dar respuestas a necesidades sociales y colectivas. Siguiendo esta línea de pensamiento, Andonegui (op.cit.) manifiesta que “la Matemática constituye un campo disciplinar universal, compartido por personas de todos los países y culturas. Este es un hecho innegable”. Incluso, Rico (1995) la conceptúa como un instrumento de navegación al definirla como un elemento de la cultura cuando establece que esta ciencia es la “herramienta que la interpreta y elabora, puesto que atienden a planes, fórmulas, estrategias y procedimientos que gobiernan la conducta, permiten ordenar el comportamiento del

hombre, marcan pautas de racionalidad, y ayudan a que surja y se desarrolle el pensamiento científico.” (p. 9).

Sin embargo, dado que el campo de aplicación de la matemática implica todos los campos de la vida misma, en cuanto a que a través de ella se busca dar explicación a todos los fenómenos de la naturaleza (Buendía y Montiel, 2011), en esta misma línea del pensamiento es necesario describir el objeto que conquista la Educación Matemática.

Para Andonegui (op.cit.) esta se ocupa de:

...atribuirle el propósito de formar ciudadanos críticos, mediante un empoderamiento que permita tanto a profesores como estudiantes reorganizar y reconstruir sus interpretaciones relativas a las instituciones sociales. Es decir, capacitarlos para discutir críticamente la utilización de la matemática en el diseño tecnológico y, por esta vía, las condiciones a la que se ve sometida su vida por la aplicación de esta tecnología (p.8).

Bajo esta concepción de la matemática, se puede hacer referencia a la Educación Matemática, por ser pilar fundamental en la formación de las personas. Esto no impide que cada quien la perciba desde su propia perspectiva. Como muestra de ello, Steiner (1985) hace referencia a varios ejemplos:

Entre los que piensan que la Educación Matemática existe como ciencia, encontramos una variedad de definiciones diferentes, por ejemplo, el estudio de las relaciones entre matemática, individuo y sociedad, la reconstrucción de la matemática actual a nivel elemental, el desarrollo y evaluación de cursos matemáticos, el estudio del conocimiento matemático, sus tipos, representación y crecimiento, el estudio del aprendizaje matemático de los niños, el estudio y desarrollo de las competencias de los profesores, el estudio de la comunicación e interacción en las clases. etc." (p.11).

Con respecto a la visión europea, Brousseau afirma sobre la didáctica que es “una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específicos de los mismos” (Brousseau, 1989, pág. 3). Steiner también ofrece una definición en la que se combinan armónicamente la didáctica y las matemáticas como:

El complejo fenómeno de la matemática en su desarrollo histórico y actual y su interrelación con otras ciencias, áreas prácticas, tecnología y cultura; la estructura compleja de la enseñanza y la escolaridad dentro de nuestra sociedad; las condiciones y factores altamente diferenciados en el desarrollo cognitivo y social del alumno. (Steiner op.cit., p.16)

Lo anterior da una idea de las áreas que abarca la Didáctica de la Matemática, puesto que incluye una vasta gama de conceptos, los cuales a su vez se organizan en concordancia con sus dimensiones epistemológicas.

Desde hace un tiempo, se viene manejando, dentro de la enseñanza de la matemática, la modelización como una forma que tienen los docentes de hacer que los estudiantes vean la utilidad de esta ciencia, incluso en aquellos casos en los que, aparentemente, no está presente. Al respecto Méndez y Arrieta (2005) establecen que:

Las prácticas sociales que ocupan el centro de nuestra atención son las prácticas de modelación. Cabe mencionar que, desde nuestro punto de vista, los modelos son considerados como herramientas creadas por los actores, al tratar de entender y predecir el comportamiento de un fenómeno, en este caso la elasticidad de un sistema de resortes. Destacamos la acción de predecir en las prácticas de modelación. Se concibe a lo multilineal como una red de herramientas y prácticas que es creada al modelar. En la modelación se construyen diferentes modelos, estos pueden ser numéricos, algebraicos o gráficos. (p. 576)

Los modelos son tan importantes que forman parte de la manera en que muchas cosas se aprenden. Los padres repiten las palabras a los bebés interminables veces hasta que los mismos comienzan a pronunciarlas, perfeccionándolas con la práctica. Los niños imitan a los padres en las cosas que hacen cotidianamente en casa, y así aprenden las tareas del hogar. De igual forma, al principio las profesiones se aprendían siguiendo el modelo de los expertos. Por lo tanto, la modelación no es algo nuevo como método de enseñanza. Sin embargo, por utilizarse en las enseñanzas prácticas, se considera que la novedad está en su uso para lo que se reconoce como una ciencia teórica como lo matemática, debido a las leyes, teoremas, postulados, principios y axiomas que se consiguen en su estudio.

De acuerdo con las ideas de Borromeo (2018) la modelización matemática (en adelante MM) ha quedado bien establecida como campo de investigación durante el

último medio siglo. Esto se debe a las transiciones que realiza entre el mundo matemático y la realidad, creando, para quienes la utilizan, una forma de enlazar el mundo tangible con el de las ideas de la matemática.

La MM permite a los estudiantes conectar las matemáticas del aula con el mundo real, mostrando la aplicabilidad de las ideas matemáticas (Zbiek y Conner, 2006; Stillman, 2009). Dado un problema del mundo real, los estudiantes necesitan comprender la situación del mundo real y hacer suposiciones para idear un método matemático y de esta manera aproximarse al problema. Por lo tanto, la MM profundiza la comprensión y enriquece el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes. Cuando los estudiantes trabajan en grupos para abordar el problema, también desarrollan importantes habilidades del siglo XXI, como las habilidades de aprendizaje colaborativo y las habilidades metacognitivas (Tanner y Jones, 2002). (Salcedo, 2020)

Es precisamente esta característica lo que ha permitido que se le utilice en diversos campos, como el de la ingeniería, agrimensura, arquitectura y navegación, de acuerdo con la opinión de diversos autores (Blum, 2002, Blum y Niss, 1991; García y Ortiz, 2007; Arrieta y Díaz, 2015; Villa, González, y Carmona, 2018). Su utilización facilita la comprensión del uso de las matemáticas como medio de resolver situaciones y modificar el entorno que les rodea. Por eso es que Plaza (2017) la ve como una herramienta que facilita la formación, en el área matemática, de los profesionales de la ingeniería, y por extensión, de otros espacios profesionales y laborales que la utilizan en los eventos de la vida diaria.

Hasta este momento, se ha presentado a la matemática y la modelización. Por eso se presentará ahora al otro aspecto o elemento que forma parte de esta investigación, como lo es la ciencia náutica. Esta surgió, en la sociedad, de forma empírica a través de la constante interacción del hombre con el entorno marítimo, primero por razones de supervivencia, la pesca, el transporte, el comercio internacional y la capacidad del hombre de observar y razonar los fenómenos y hechos que ocurrían. En este particular Kedrov y Spirkin (1967), sostiene que “la Ciencia es un importante elemento de nuestra cultura espiritual ya que ha desarrollado sistemáticamente conocimientos a través de métodos cognoscitivos que reflejan con veracidad y demuestran con exactitud los conocimientos humanos” (p.7).

Es así que, en función de la problemática a plantear, se detallan algunos elementos de la formación náutica, la cual hace referencia a la preparación a la que se somete la gente de mar. Al respecto, Dong (2014) la denomina Educación y Formación Marítima (*Maritime Education and Training* MET), la cual es un sistema educativo que se provee a la gente de mar a bordo de los buques mercantes y añade que, en los escenarios modernos, el alcance de la MET es más amplia y llega a incluir las finanzas marítimas, seguridad marítima, e incluso disciplinas raras como la arqueología marítima.

Asimismo, el sub-comité en el elemento humano, formación y guardia de la Organización Marítima Internacional (OMI), en el punto número 7 de su agenda del 13 de abril de 2018 exponen el caso de China que presentó un informe sobre el uso de los Cursos en Línea Abiertos Masivos (*Massive Open Online Courses*, MOOC), como una alternativa para la MET, de acuerdo a lo establecido por la OMI con relación a la formación de la gente de mar, ya que este último organismo, dependiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), regula todo lo concerniente al mundo marítimo (eficacia energética, nuevas tecnologías e información, educación y formación marítimas, protección marítima, gestión del tráfico marítimo y desarrollo de la infraestructura marítima), a través de la elaboración y aplicación de normas internacionales que atiendan estos y otros temas, a fin de crear el marco institucional adecuado para un sistema de transporte marítimo mundial ecológico y sostenible (OMI, 2018).

A inicios de esta era post pandémica, la matemática se enfrenta nuevamente a la responsabilidad de modelar, engendrar, y configurar a los nuevos actores sociales, que expresarán sus ideas en la palestra tecnológica, específicamente aquella que sirve de soporte a los sistemas de información y comunicación. Hoy en día, se están viviendo los resultados obtenidos por medio de los cambios multitudinarios que iniciaron en los años noventa con la llamada segunda revolución industrial o revolución tecnológica.

Ahora bien, a nivel del país, la OMI está representada por el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA), el cual se encarga de la supervisión y ejecución de los acuerdos de los cuales Venezuela es firmante ante la OMI. De ahí que se tenga como

punto de encuentro, en el que confluyen distintas corrientes, al Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE), una dependencia del INEA, creado por este último en el año 2016, con la finalidad de formar, capacitar y certificar al personal del Sector Acuático, “correspondiéndole la educación náutica, así como la expedición de los títulos, licencias, refrendos y certificaciones de las competencias de la Gente de Mar, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales que rigen la materia” (Providencia Administrativa del INEA N° 859).

La comunidad que inicialmente se concibió con el nombre de postindustrial se transformó en la sociedad del conocimiento. Al igual que en el siglo XVIII los cambios producidos por la Revolución Industrial determinaron el surgimiento de nuevas formas de sociedad, de estado y de pensamiento, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, base de la sociedad de la información, están afectando la visión de mundo de los ciudadanos de muchos países, sus estilos de vida, su percepción del mundo circundante y hasta la forma de aprender.

El uso de las TIC en la sociedad de conocimiento promovió el desarrollo tecnológico (Drucker, 1969), donde se concibió el saber cómo eje central de la riqueza y de la productividad, en la actualidad se entiende como un concepto pluralista, enfocado hacia las transformaciones sociales, económicas y culturales y caracterizado por la facilidad para el acceso a la información, la variedad lingüística y la libertad de expresión (UNESCO, 2005). Este elemento, asociado también al concepto de sociedad del saber o sociedad de la información, se vincula con las grandes transformaciones en materia educativa cuya finalidad es incorporar los recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza – aprendizaje para ampliar las fronteras del conocimiento (Lankshear & Knobel, 2006)

Lo expuesto sobre la MM, las MET y las TIC llevan a considerar la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las competencias de modelización matemática que debe manejar el instructor, en su praxis educativa, al interactuar con sus participantes en el CENAVE? En función de ello, se plantean los siguientes propósitos:

## **Propósitos de la investigación**

### **Propósito General**

Generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano.

### **Propósitos Específicos**

Explicar la tridimensionalidad existente entre la ontología, la epistemología y la praxiología del instructor que labora en el CENAVE, en función de la educación matemática, la educación náutica y la modelización matemática, una bitácora educativa.

Interpretar la modelización matemática empleada por el instructor, desde una perspectiva ontoepistémica que consolida su práctica educativa, en un plan de viaje pedagógico.

Construir el entramado teórico sobre la enseñanza de las ciencias náuticas, a través de la modelización matemática, como una singladura epistémica.



## Justificación

La diversidad de trabajos de investigación realizados sobre la enseñanza de la matemática ha dado como resultado un variado espectro de situaciones que no es sensato pretender abordar y solucionar en un solo estudio. Por eso, al indagar sobre los aspectos a considerar en la educación matemática no debe dejarse de lado la necesidad de encontrar soluciones a los contratiempos que emergen en la enseñanza de esta ciencia, y eso sin contar con los propios del contexto dentro del cual se desarrolla el proceso instruccional. Esto último lleva a considerar los usos de la MM por parte de los instructores en la enseñanza de la matemática aplicada a las ciencias náuticas. Por lo tanto, este estudio contribuye, de manera significativa, en la formación de la gente de mar, en cuanto a la enseñanza de la matemática a través de la modelización en el CENAVE.

Es así como el instructor consigue aquí un punto de reflexión en cuanto a identificar los elementos o aspectos matemáticos implícitos en su desempeño, a fin de lograr el éxito en la misma y, para ello, se sirva de la Modelización Matemática (MM). Para Bassanezi (2002) la MM es un arte que muda las inquietudes reales en inquietudes matemáticas, las soluciona y las explica en el lenguaje de la realidad. El docente que se valga de la modelización debe guiar al estudiante en el proceso de investigación y realización de su modelo matemático, con base en un tema de su interés, de manera que este último sea corresponsable de su didáctica, como ejercicio del pensamiento crítico.

Siguiendo con lo anterior, Barbosa (2003) la concibe como un espacio didáctico para que los estudiantes analicen y exploren las circunstancias que consiguen en sus vivencias, mientras que Blomhøj y Højgaard (2003) la ven como un ejercicio docente centrado en la relación entre el mundo matemático y el real en el que nos desenvolvemos. La reflexión a la que se hace referencia arriba, lleva a que este instructor se reconozca a sí mismo en su labor docente y su experiencia profesional como gente de mar al promover la seguridad y protección de la navegación y de prevenir la contaminación del mar por los buques.

Como parte de su práctica pedagógica, este instructor debe estar muy claro en cuanto a las fortalezas que posee, la forma de potenciarlas y de minimizar las debilidades que aparezcan, a fin de generar acciones contundentes que favorezcan el desenvolvimiento pedagógico de los elementos matemáticos presentes en su accionar educativo. Es necesario crear un espacio o momento para visibilizar las competencias bajo el dominio del instructor del MET, y ver cómo las identifica y fusiona con las del educador matemático en lo referente a los elementos de esta ciencia presentes en la labor de la gente de mar que deben ser utilizados diariamente para la realización de sus labores. En otras palabras, la conjunción entre la enseñanza matemática y la educación marítima debe llevarse a cabo de una forma tan sutil que se le piensen como una sola.

De ahí que la indagación ontológica y epistémica que se plantea, aunadas a la praxis, lleve a los constructos teóricos propios de un trabajo doctoral que pretende favorecer a la gente de mar en cuanto a su identidad profesional, a su desempeño pedagógico, al crecimiento de la institución educativa que los acoge y el gremio al que pertenecen, con la idea de mejorar la enseñanza de los elementos matemáticos inmersos en su quehacer laboral.

Ahora bien, con la finalidad de llevar a buen fin esta investigación se considera el paradigma cualitativo, siguiendo las ideas de Van Mannen (2003) cuando declara que la investigación educativa “Se trata de una competencia pedagógica esencial: “saber cómo actuar con acierto y cautela en situaciones pedagógicas, partiendo de un carácter reflexivo minuciosamente labrado” (p. 26). Por lo que la vía para lograr esa competencia es a través de un estudio minucioso, propio de los contextos educativos y que permita desvelar las ideas, constructos, realidades que forman parte de los mundos de los sujetos investigados y que explican su manera de pensar y actuar ante determinadas situaciones.

De igual forma que el autor anterior, Eisner (1998) considera que la investigación educativa es básicamente cualitativa

los investigadores deben observar lo que tienen ante sí, tomando alguna estructura de referencia y algún conjunto de intenciones. El yo es el instrumento que engarza la situación y le da sentido (...) la capacidad para ver

lo que cuenta es uno de los rasgos que diferencian a los profesores principiantes de los expertos (...) el experto sabe qué debe rechazar. Saber qué rechazar significa tener un sentido de lo significativo y poseer una estructura que haga eficiente la búsqueda de lo significativo (p. 50)

En estas palabras puede verse que la investigación cualitativa toma en consideración la experiencia como una guía con la cual discernir e identificar situaciones, a la vez que proporciona formas de encontrar soluciones. Esto se complementa con las ideas de (Forner y Latorre, 1996) al establecer que: “La fenomenología es una corriente de pensamiento propia de la investigación interpretativa que aporta como base del conocimiento la experiencia subjetiva inmediata de los hechos tal como se perciben” (p. 73).

Este conocimiento de las interpretaciones, significados y mundos de los sujetos estudiados es lo que permite comprender la ontología de los mismos, y de los temas estudiados, la epistemología detrás de sus acciones y la praxis que aúna ambos conceptos, de manera que ayuda a comprender la docencia de las ciencias náuticas que tributan con elementos matemáticos, ejercida por la gente de mar en la forma de entender y utilizar el conocimiento de su profesión para continuar con su labor educativa, específicamente, en la enseñanza. Sobre esto Van Manen (1999) sostiene que para el objetivo de la fenomenología:

Su objetivo reside en transformar la experiencia vivida en una expresión textual de su esencia, de manera que el efecto del texto representa un revivir reflejo y una apropiación reflexiva de algo significativo: en la que el leyente cobre vida con fuerza en su propia experiencia vivida. (p.56)

El énfasis en la ontoepistemología del instructor que es gente de mar es para comprender la forma en que concibe e interactúa con los elementos matemáticos que maneja en su profesión. En la medida en que toma conciencia de ellos y en cómo establece la relación, se convierte en un ejercicio reflexivo que no se realiza simultáneamente, es decir, evoca las experiencias vividas durante su ejercicio docente a través de los años, con los procesos de madurez propios de este tipo de reflexión en cuanto a su evolución.

Es por lo mismo que se expuso anteriormente que este autor también explica que “la fenomenología es una ciencia humana y se deslinda como ciencia natural, debido que

el objeto de estudio son las estructuras de significado del mundo vivido" (Van Manen, 2003, p. 30). Su carácter interpretativo valida los mundos vividos por los sujetos en estudio, mostrando el mundo interno en el que se mueven, viven y respiran, piensan, sienten y actúan, cosas que desde una perspectiva objetiva no se pueden apreciar y se dejan de lado bajo la creencia de que no tienen cabida en el mundo de las ciencias.

Sin embargo, no todo es el mundo tangible, pues las ciencias humanas han demostrado que los pensamientos y sentimientos, lo que ocurre dentro de cada quien, es tan poderoso como los fenómenos de la naturaleza. Lo que se busca es una perspectiva que permita mostrar esos mundos y no hay nada más humano que la labor educativa, pues se lleva a cabo entre personas, entes pensantes y sintientes que crean su propia realidad en cada momento desde el sentipensar y el corazonar.

En resumen, lo planteado hasta ahora sustenta el trabajo cualitativo como medio para transmitir esos mundos cuya esencia son la propela y el timón que mueven y direccionan a la gente de mar, a fin de comprender su percepción de los elementos matemáticos, cómo transmitirlos e interactuar con ellos. De esta manera el CENAVE se enriquece con la investigación, fortaleciendo su labor como ente público que ejerce como brazo ejecutor de los programas de formación que la OMI les exige a quienes quieren pertenecer a la Marina Mercante o laborar en ese medio.

Esto implica la apertura de un espacio en el que se pueda discurrir acerca de las situaciones planteadas, la manera de afrontarlas, las soluciones adoptadas y su efectividad, así como las adaptaciones que se han hecho a las mismas, las perspectivas adoptadas en la práctica educativa se hace necesario. El contexto del CENAVE lleva a considerar la conexión que se presenta entre la educación matemática y la instrucción por competencias del personal docente que labora para la gente de mar.

De esta manera, se identifica la situación en la que se encuentra este buque epistemológico en la carta de navegación, proceso necesario para iniciar la investigación y que lleva a trasladarse a los principios teóricos que le sirven de punto de partida al presente trabajo.

## **MOMENTO II**

*Quien enseña aprende a enseñar y quien aprende enseña al aprender. Refleja la idea de que enseñar no existe sin aprender.*

Paulo Freire

## **PRINCIPIOS TEÓRICOS DE ENTRADA**

He aquí el punto de la tesis doctoral en el que se mencionan algunas investigaciones que, por su naturaleza, proveen información sobre lo que otras personas han estudiado acerca de la situación planteada. De acuerdo a lo expuesto por Rodríguez (2007), los antecedentes son “estudios previos vinculados con el tema a través de alguno de sus elementos teóricos, técnicos, metodológicos o de otra naturaleza que constituya una contribución o complemento para la investigación” (p. 88). Es decir, los estudios previos que, de alguna manera, aportan a los aspectos teóricos, la metodología, los resultados o cualquier otro elemento relacionado con la investigación actual. En este caso, son trabajos relacionados con modelización matemática, educación náutica en Venezuela y aproximaciones teóricas bajo el paradigma cualitativo.

### **Antecedentes de la investigación**

El primer antecedente a tomar en consideración es el de Bejarano, quien en el año 2020 presentó ante la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, sede Maracay su tesis del Doctorado en Educación Matemática bajo el título *Modelización Matemática y Geogebra en la Enseñanza de Funciones para Ingenieros*. Su propósito fue analizar una propuesta formativa que propone la modelización matemática para la enseñanza de funciones reales, al resolver problemas de fenómenos contextualizados en el campo de la ingeniería, con apoyo del GeoGebra. El enfoque cualitativo se reflejó en un diseño de instrucción a través de los experimentos de enseñanza, en el que

interpretan y analizan las producciones de los estudiantes, con la exposición de los resultados reflejados en la descripción de las competencias de modelización observados y los niveles alcanzados en los momentos del proceso de modelización planteados por Ortiz (2002). Esto también se elaboró de acuerdo a los experimentos de enseñanza que plantean situaciones que requieren de la modelización para la resolución de los problemas. El marco del estudio responde al paradigma interpretativo, con un enfoque en las unidades de análisis, que están constituidas por las producciones de los estudiantes cursantes de unas secciones de Matemática I de los proyectos de Ingeniería de la UNEG durante los semestres 2016-II, 2017-II y 2018-III. Al aplicar la metodología se utilizó la modelización socio-crítica, de acuerdo a Kaiser y Sriraman (2006). Las competencias logradas y sus niveles se analizan bajo las categorías formadas, estas surgen de las interpretaciones de los cuestionarios, las entrevistas a los docentes, las tareas de modelización entregadas, tanto en físico como por email con el uso del GeoGebra y del discurso de presentación de los estudiantes al exponer sus producciones en un cierre del ciclo de la modelización de Blum y Leiß (2007), de las cuales algunas se conservan en videograbaciones.

Los análisis, tanto cualitativos como cuantitativos dieron paso a las triangulaciones, las cuales fueron de momentos, de métodos y del investigado. Los hallazgos mostraron que se potencian las competencias profesionales de los estudiantes de ingeniería, a través de los aprendizajes de las funciones y sus propiedades al utilizar la modelización, lo cual permite recrear situaciones parecidas a las reales o simular ciertos fenómenos, apoyándose en GeoGebra.

Esta investigación es importante porque permite establecer la manera en que la modelización matemática se puede emplear para la enseñanza, aprendizaje y práctica de las destrezas necesarias en la ingeniería. Sobre todo, en el campo de las Ciencias Náuticas, las modelizaciones son importantes al facultar la previsión de las situaciones problemáticas que puedan presentarse en el desempeño laboral, por lo que resulta útil esta forma de enseñanza. Tal es el caso de aplicar la modelización matemática para determinar las causas que generaron una falla estructural en un buque, como fue el caso del MOL Comfort en el 2013, cuyo casco se partió en dos generando una emergencia ecológica debido a que una parte se hundió y la otra se incendió estando a flote, con la

suerte de que los 26 miembros de la tripulación lograron salvarse, de manera que este tipo de práctica, con la modelización, posibilita hacer estudios que contribuyen a mejorar las estructuras de los buques en función de lograr una navegación más segura, cumpliendo con los postulados de la Convención de Seguridad SOLAS (Safe Of Life At Sea).

Igualmente significativo para el presente estudio es el hecho de que Bejarano incorporó a las TIC en su trabajo, como lo que se pretende hacer en la presente investigación, pues el uso de GeoGebra es una manera de incorporar la tecnología a la enseñanza de la matemática.

Otro aspecto importante de este antecedente, lo constituye la parte metodológica, ya que sirve de modelo para el desarrollo de la presente investigación doctoral *Aproximación Teórica de la Modelización Matemática desde la Educación Náutica Venezolana*. El da lineamientos y un punto de partida para la investigación a realizar.

El siguiente antecedente, también del 2020 y de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en su núcleo de Maracay, es la de Salcedo, quien optó al grado de Doctor en Educación Matemática con su trabajo *Concepciones Teóricas de la Modelización Matemática desde la Praxis Universitaria*. Se propuso develar un modelo teórico alternativo de enseñanza de la Modelización Matemática en la praxis universitaria, a través del análisis de las vivencias de los profesores de matemática de los diversos pregrados de la Universidad Centroccidental "Lisando Alvarado" (UCLA). El escenario escogido fue el curso de Modelización Matemática (MM), a fin de investigar y analizar las competencias que en este campo ponen en práctica los profesores y poder revelar, de esta manera, la concepción teórica. Metodológicamente hablando, se trabajó como un estudio de casos bajo la perspectiva cualitativa, con modalidad de investigación de campo, y de tipo descriptiva e interpretativa. Los sujetos de investigación fueron diez (10) docentes de los pregrados de la UCLA del Decanato de Ciencia y Tecnología y Agronomía. Para recabar la información se utilizaron las producciones orales y escritas de los profesores, las cuales se analizaron a través de las competencias en modelización matemática y con la teoría fundamentada. Como resultado, se propuso un modelo teórico alternativo en función de la enseñanza de la Modelización Matemática.

Su importancia para el presente estudio consiste en el proceso de desarrollo del constructo teórico, así como la aplicación de la modelización matemática en el contexto universitario, presentando un enfoque bajo la perspectiva de los docentes en cuanto a la enseñanza del uso de modelos para explicar de una forma práctica distintos procesos y fenómenos, dependiendo del área específica desde la que esté trabajando el educador, tomando en consideración la parte vivencial en la práctica educativa, haciendo evidente la transdisciplinariedad de la matemática y su modelización en las distintas profesiones.

Por su parte, Martín Perico (2019) presenta, ante la Facultad de Educación de la Universidad Santo Tomás en Bogotá, su tesis doctoral la cual tituló *Aprendizaje Transdisciplinar de las Ciencias Matemáticas mediado por Realidad Aumentada en Programas de Ingeniería*. Su objetivo fue establecer alternativas didácticas novedosas que permitan al estudiante construir un aprendizaje transdisciplinar de las ciencias matemáticas (que potencie sus estilos de aprendizaje), mediado por recursos digitales, específicamente la aplicación de tecnologías en el aula basadas en la Realidad Aumentada (RA), para que esta tecnología posibilite que el estudiante perciba (e interactúe) entidades conceptualmente abstractas (como los conceptos matemáticos) en un entorno real aumentado, con la ayuda que le proporciona un sistema digital, de manera que luego se compruebe su influencia en el desempeño académico de los mismos. La metodología empleada fue mixta, de corte explicativo, que se transversalizó con dos fases: una descriptiva, utilizada como ejercicio de comprensión teórica categorial, fundamento del aprendizaje transdisciplinar de las ciencias matemáticas; y la otra, de cuasiexperimentación, desarrollada en tres universidades de Bogotá con facultades de ingeniería. La muestra consistió en 240 estudiantes inscritos en un curso de cálculo diferencial, por ser común en los estudios de ingeniería, seleccionados al azar dentro del sistema académico, los cuales se repartieron en dos grupos, de control y experimental, dentro de cada institución, por lo que cada grupo contó con 34 participantes. En todos los grupos se aplicó un pretest y un posttest, con la diferencia de que en los experimentales se aplicó el tratamiento entre ambas pruebas, con la finalidad de hacer notoria y describir las posibles diferencias después de aplicado el plan de trabajo.



Este antecedente se relaciona con la presente investigación por cuanto trabaja con la transdisciplinariedad, en el caso de Martín Perico entre las diferentes ingenierías, en el de *Aproximación Teórica de la Modelización Matemática Desde la Educación Náutica Venezolana*, interseca las ciencias náuticas con la matemática, basado en las palabras que la autora del trabajo declara al inicio: “Las ciencias matemáticas son consideradas como la base de desarrollo científico y tecnológico, necesarias para comprender el contexto y las disciplinas avanzadas (ingeniería, economía, medicina, etc.) por ello se encuentran incluidas en la formación básica de todo profesional.”

Asimismo, se considera el uso de la tecnología, representada en el estudio por la Realidad Aumentada con la que se estructuró el trabajo de intervención educativa que se hizo en las universidades implicadas, a fin de estimular el aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes de ingeniería.

El siguiente antecedente consiste en el trabajo doctoral de Gallart (2016), quien lo presentó en la Universidad Politécnica de Valencia (España) y que llevó por título *La Modelización como Herramienta de Evaluación Competencial*. Su propósito fue el de estudiar el papel que la modelización puede desempeñar en el desarrollo de la competencia matemática, en general, y en la resolución de problemas reales, en particular. En función de ello, se diseñaron varias tareas de modelización que se basaron en tres visiones diferentes y se analizaron los cambios metodológicos que se precisaron en la implementación de una actividad con base en la resolución de tareas de modelización por parte de grupos de trabajos poco numerosos de estudiantes de un aula de tercer año de secundaria, entre 14-15 años. Utilizando los trabajos propuestos se realizó un doble análisis de la producción de los estudiantes, su proceso de resolución (siguiendo el ejemplo del ciclo de modelización) y el modelo final, teniendo como origen los conceptos, los procedimientos y los lenguajes. En el análisis se tomaron en consideración los distintos papeles que interpretó el docente al interactuar con los discentes en dos momentos específicos: durante el debate intragrupal, con los miembros de cada agrupación al momento de realizar los trabajos, y el otro en el intercambio intergrupalo, entre los estudiantes de los distintos grupos durante la exposición pública de los hallazgos de los grupos. El análisis estadístico de las respuestas dadas a un test de competencias permitió analizar si el trabajo basado en tareas, utilizando la modelización,

influye de manera positiva al desarrollar las competencias necesarias en la resolución de problemas reales.

En este sentido, el aporte de Gallart permite que se estudie el papel de la modelización matemática en la enseñanza de las ciencias náuticas, como también la posibilidad de utilizarla para explicar múltiples fenómenos que van desde la optimización de potencia de un sistema de propulsión de una embarcación hasta los cálculos de estabilidad. De igual forma, es útil al estudio de los fenómenos meteorológicos y el clima en su relación con la navegación, en función de poder determinar las rutas más seguras para la navegación.

De igual manera, otros aspectos a tomar en consideración de la investigación de Gallart mencionada, son el aprendizaje colaborativo y la discusión de resultados. Entre ambos aspectos se presenta un ambiente favorable a que, durante la práctica de los ejercicios, se pudiera presentar la oportunidad de crear los constructos acordes a las experiencias o vivencias de los miembros del grupo. Es de recordar que los ejercicios se elaboraban desde distintas perspectivas, lo que permite que cada quien, de acuerdo a la óptica abordada pudiera aportar detalles claves al momento de planificar la forma de atacar el problema planteado. Al discutir, tanto intra como inter grupal, cada quien tiene la oportunidad de aportar y, a la vez, aceptar ideas nuevas que enriquecen el bagaje de conocimientos adquiridos por cada estudiante.

Nuevamente nos encontramos con el hecho de que la modelización matemática se puede utilizar de una manera transdisciplinaria, pues la matemática se hace presente en prácticamente todas las áreas en las que se desenvuelve el ser humano, por lo que distintas áreas del conocimiento se pueden beneficiar de esta forma de enseñanza, pues no solamente evidencia la presencia de esta ciencia alrededor de los estudiantes, sino que también pueden apreciar las aplicaciones prácticas de la misma al tener que solucionar situaciones de la vida diaria a través de su utilización. Para ello se pueden diseñar distintas tareas que reflejen estas situaciones, de una manera creativa en la que, sin importar el nivel de estudios que sea, todos los estudiantes a quienes se dirija la enseñanza matemática puedan obtener el mayor provecho de la misma.

De igual forma, es interesante la forma en la que el investigador, al terminar los ejercicios propuestos, logra medir la producción de los participantes en la utilización de

la modelización matemática, al determinar cuáles de los grupos trabajaron de manera más eficiente y eficaz.

Por último, se toma en consideración la utilización de las TIC en la resolución de los problemas de modelización en el aula, de esta manera se incorpora la tecnología de una manera práctica y didáctica, de forma tal que los estudiantes se acostumbran a su uso, no solamente para la diversión, sino también en la resolución de tareas, preparándolos de esa forma para el entorno social en el que deberán desenvolverse, por la presencia constante de la tecnología en todos los rubros de la sociedad actual.

Por último, se reseña el trabajo de Montes de Oca (2016), presentado también en España, esta vez en la Universidad Politécnica de Cataluña, en el Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas, a nivel doctoral, y que se tituló *Metodología y Criterios para la Elaboración de un Modelo Sistémico para la Investigación de Accidentes Marítimos, Acorde con el Cumplimiento de la Normativa Internacional: Caso de Estudio: Venezuela*. Se propuso diseñar un modelo sistémico para la investigación de accidentes marítimos que permita transformar la información recolectada durante la determinación de las causas, circunstancias, consecuencias, a fin de generar una serie de recomendaciones de seguridad pertinentes, desarrollar una divulgación del suceso a través de su publicación, y el acceso a tales resultados, buscando que se pueda aprender la lección en cuanto al siniestro y poder convertirse en un agente de cambio. Con la finalidad de desarrollar la investigación se determinaron los siguientes pasos: 1) se determinaron las características, tanto legales como organizativas estructurales y de funcionamiento de entes investigadores de siniestros marítimos, globales, regionales y locales ante la normativa internacional OMI, y se estableció un estándar, opciones de cumplimiento y otras funcionalidades que ayudan a mejorar la norma; 2) se realizó una búsqueda de este tipo en el caso de estudio; 3) se contrastó el estándar con el mencionado caso; 4) se estableció una malla indicadora de todos los requerimientos para la investigación de tales accidentes, las opciones y los extras que mejoran la normativa, permitiendo que sobre los mismos se establecieran conceptos integrados a la malla y se desarrollara el Modelo Sistémico, MSI; 5) se determinaron otras características y necesidades del caso estudiado, para la viabilidad del MSI específico. En el resultado se refleja que no se cumple con los principios de independencia, autoridad y autonomía

que exige la reglamentación de la Organización Marítima Internacional y tampoco se realiza la divulgación, el acceso ni la publicación de las lecciones aprendidas, lo que entra en la categoría conceptual de “Aceptación tácita de irresponsabilidad” de esta tesis. Para subsanar esto se recomienda la aplicación del MSI desarrollado en el trabajo.

El mayor aporte que presenta este trabajo es que hace evidente la transversalidad de la matemática para las ciencias náuticas por las diversas áreas en las que su presencia es indiscutible, como son la arquitectura y construcción del buque, la navegación, ya sea costera, astronómica o electrónica, la estabilidad del buque, la carga y estiba, así como en meteorología y oceanografía, el diseño de motores marinos, investigación de operaciones portuarias, solo por nombrar algunas. Aunque este trabajo no tenga un uso explícito de la matemática (no se hace énfasis en ella) toma la modelización como una forma de trabajar para determinar los sucesos en la investigación de accidentes en el campo marítimo. Su relación con la presente investigación es, precisamente, debido al hecho que ambas se desarrollan en el escenario donde la gente de mar se desempeña en sus actividades laborales, abriendo un área poco desarrollada para la investigación matemática.

## **Teorías de entrada**

En la siguiente sección se cubre el contenido teórico que sustenta el trabajo de investigación con una breve descripción, lo que fortalece su estructura como documento escrito. Estas referencias son extraídas de contenidos que deseamos desarrollar con plena conciencia de que cada uno traerá por escrito aspectos del producto que permite profundizar si es necesario, es decir: matemática, ontoepistemología de la educación matemática, conocimiento matemático, modelización matemática y formación en las ciencias náuticas, y el Centro de Educación Náutica Venezolano.

### **Educación Náutica**

De acuerdo a la convención, la Educación Marítima y Entrenamiento (por sus siglas en inglés MET, Maritime Education and Training) se define como un sistema educativo el cual busca proveer gente de mar para los buques mercantes. La última perspectiva, cuando el desarrollo de la industria naviera contribuye significativamente a nivel global, una nueva actitud para redefinir el concepto de MET, es necesaria desde una perspectiva más amplia. Para reconocer el significado de la gente de mar altamente competente en los espacios acuáticos, la educación y entrenamiento marítimo debería mejorarse en términos de un grupo de oficiales e ingenieros marítimos con alta cualificación y competentes para manejar la flota mundial (Baylon y Santos, 2012.)

La primera escuela formal de MET se estableció por Henry en 1419 para la gente de mar. Desde entonces, MET se desarrolló gradualmente y proveyó de grandes talentos a la industria naviera. Dong (2014) resaltó, al principio, que la función de MET es entrenar al personal de apoyo y los oficiales para los buques navales y mercantes. Además, la demanda creciente de la industria naviera ha requerido el desarrollo de mano de obra marítima de alta calidad a todos los niveles. Para alcanzar esto, los roles teóricos y prácticos son necesarios en la industria relacionada al sector marítimo. Por lo tanto, MET tiene que proveer no solamente gente de mar calificada, sino también una buena base teórica como en la investigación, ingeniería, administración, operación, legislación y matemática marítimas, entre otras.

En lo que respecta al ámbito nacional, Rodríguez y García (2014) sostienen que:

La República Bolivariana de Venezuela, con la aprobación de la **Ley Orgánica de los Espacios Acuáticos e Insulares, la Ley General de Marina y Actividades Conexas**, actualmente tiene presencia en todos los espacios acuáticos del territorio nacional, convirtiéndola en un país privilegiado del Continente Americano por ser la puerta de entrada a la América del Sur. Su ubicación estratégica facilita el flujo comercial para el área del caribe y países circunvecinos. Ante este panorama se hace imprescindible darle empuje a la **Educación Náutica, bastión fundamental en la preparación académica del recurso humano técnico y especializado que surcará el mar territorial** y representará el gentilicio venezolano en otros mares y fronteras llevando un pedacito del terruño en cualquier lugar donde se encuentre el marino.

Venezuela, al referirse a sus espacios acuáticos cuenta con navegación marítima, fluvial y lacustre. Aparte, sus espacios marítimos son limítrofes con la mayoría de los estados con los que tiene fronteras, entre los que se encuentran Trinidad y Tobago, Granada, Dominica y Montserrat (Reino Unido); San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Guadalupe y Martinica (Francia); Puerto Rico e Islas Vírgenes (Estados Unidos de América); República Dominicana, San Cristóbal y Nieves; Colombia; Aruba, Curazao, Saba, San Eustaquio y Bonaire (Países Bajos). De acuerdo con esto, se tiene un total de 5500 km de límites marítimos.

En función de esto, el Almirante Mérida (2023), resaltando la importancia de la marina mercante, escribió en su blog:

Fue el Almirante Alfred Mahan quien precisó: “Un país puede ser rico si:  
1. Tiene proximidad a las líneas marítimas y acceso a los mares abiertos, cuenta con puertos aptos y conectados con el interior del territorio, de modo que pueda mover su producción y riquezas desde el interior hacia el exterior; 2. La población tiene cercanía y llegada al mar, y existe una conciencia marítima; y, sobre todo, 3. El Gobierno apoya las políticas marítimas”.

Por lo tanto, como país costero, ha firmado acuerdos internacionales vinculantes, incluyendo el STCW (1976-2010). Este último es de gran importancia porque es el que se relaciona con los estándares de capacitación, calificación y seguridad para la gente de mar.

Ante todo este escenario, en Venezuela, la formación náutica comienza desde el nivel de educación media general, pasando por la educación media técnica Profesional hasta llegar a la consecución de la educación universitaria, a fin de

formar a los profesionales de una manera integral, y la formación es un desafío constante.

Venezuela por su posición geográfica, sus recursos humanos, su infraestructura portuaria y con el apoyo de la sociedad venezolana, está dada para convertirse en una potencia acuática, logrando un desarrollo económico endógeno, autosostenido en este sector de vital importancia para el transporte de bienes y servicios necesarios a todos los sectores económicos (Rodríguez y García, 2014).

Es interesante esta observación que hacen Rodríguez y García (supra) con respecto a la importancia de la MET. Y es más comprometedor en cuanto a que en el ejercicio de la misma se hace necesario el uso de determinados elementos matemáticos, pues es con la ayuda de ellos que se logran llevar a cabo ciertos ejercicios o labores propios de este sector. Por ejemplo, cálculo de la posición del buque en un momento determinado (usando triángulos esféricos), carga y estiba (aproximaciones numéricas), solo por nombrar algunos. De esta manera, la formación náutica está permeada por la enseñanza de la matemática, permitiendo que la capacitación de la gente de mar les de el dominio que necesitan en el desempeño de sus funciones.

### **Enseñanza de la matemática**

Presentar un panorama general de la educación matemática es una tarea en constante construcción y deconstrucción, ya que el tema en sí mismo genera un debate constante. Sin embargo, si los problemas que afectan la enseñanza de las matemáticas pueden reflejarse plenamente, entonces se involucran dos procesos: la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Para los fines de esta investigación, se centra el trabajo en la primera de ellas. Al respecto, D'Amore (2008), afirma que la praxis en este campo está fuertemente influenciada por las condiciones para que sean científicamente reconocidas como válidas, como se puede apreciar en:

La didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo. El aprendizaje se considera aquí como un conjunto de cambios de comportamiento que señalan, a un observador predeterminado, que un sujeto dispone de un conjunto de conocimientos, lo que implica la gestión de diversos registros de representación, la creación de convicciones específicas, el uso de

diversos lenguajes, el dominio de un conjunto de referencias idóneas, de pruebas, de justificaciones y de obligaciones; estas condiciones deben poder ser puestas en acción y reproducidas intencionalmente, en este caso, se habla de prácticas didácticas (p. 87).

Por regla general, se considera que al asimilar un conocimiento, lo cual se ve reflejado en el rendimiento que presenta el estudiante en matemáticas, se genera un cambio en la forma de actuar y enfrentar esta ciencia, y dejando marcas en el desarrollo intelectual, personal y profesional. De ahí que se sostenga que la enseñanza es el factor clave en ese cambio de conducta, de acuerdo a lo que el autor arriba citado plantea.

El hecho de ejecutar la docencia en las matemáticas básicas produce una idea bastante cercana de los elementos particulares que se encuentran en la formación matemática, a fin de, sin la necesidad de entrar en los detalles de las teorías, se pueda buscar la forma de presentar los detalles de las características de las matemáticas y su enseñanza.

Siguiendo con las ideas antes expuestas, Font (2002) establece que “el objetivo de la didáctica de la matemática es el estudio de la actividad matemática, sus distintos componentes, así como sus condiciones de producción y reproducción” (p.152). El significado de sus palabras radica en que el hecho de ejercer la docencia, en la actualidad, precisa de un gran esfuerzo, por parte del docente, el cual debe centrarse en todos los aspectos del campo que le corresponde, iniciando, como proceso lógico, por el lenguaje o el vocabulario técnico, la semiótica, la dinámica de grupos y los métodos, ya sean didácticos o motivacionales, que deben utilizar los estudiantes.

La profundidad y métodos de enseñanza de las matemáticas se utilizan para diferentes situaciones y, por lo tanto, los elementos de la realidad deben integrarse aquí a través de la observación y el análisis para fomentar el aprendizaje de la práctica en una situación cercana al estudiante. En particular, tiene como objetivo mejorar las habilidades de razonamiento y pensamiento.

Volviendo al último autor citado y sus apuntes sobre la Didáctica de la Matemática se tiene que:



La Didáctica de las Matemáticas, entendida como disciplina científica, tiene en la actualidad una posición consolidada en muchos países. Prueba de ello son los departamentos universitarios de Didáctica de las Matemáticas, las tesis de doctorado defendidas sobre problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los proyectos de investigación financiados con fondos públicos, la constitución de sociedades de investigadores en Didáctica de las Matemáticas, la existencia de institutos de investigación específicos, la publicación de revistas de investigación, la realización periódica de congresos internacionales, etc (p. 127).

Por su parte, Chevallard (1991) sostiene que la transposición didáctica consiste en trasladarse del objeto de conocimiento al objeto de enseñanza. Aunque su enfoque está en la ciencia de las matemáticas, su uso se extiende a las ciencias de otras ciencias. Tal concepción puede explicar un hecho de la enseñanza de las matemáticas porque cualquier profesor de matemáticas debe conocer la teoría de los científicos y la teoría enseñada por el profesor será aprendida por los estudiantes. En gran medida, esto es producto de los ajustes que deben realizar los docentes para lograr un determinado nivel de aprendizaje en sus alumnos. Esto lo llevó a ajustar el lenguaje, el tipo de herramientas matemáticas que utilizaba, el grado de simplificación de las aplicaciones, la idealización de los ejemplos.

En este mismo orden de ideas, Rico y Sierra (2000), defensores de la educación matemática como actividad social, sostiene que “ella siendo una totalidad de acciones que hacen posible la enseñanza, abarca un conjunto de conocimientos, procesos y condiciones que posibilitan las interacciones entre profesores y alumnos en el medio escolar” (p.4).

Dado que los objetivos sociales, culturales y técnicos se logran a través del conocimiento en este campo, así se tiene que los métodos de enseñanza de las matemáticas ya se están practicando en el aula, provocando cambios importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Además, las significativas relaciones enseñanza-aprendizaje en este campo se basan en cambios sistemáticos en las actitudes de los estudiantes encaminadas a dominarlas y aplicarlas en un área determinada o en conductas encaminadas a lograr competencias básicas para su vida cotidiana. Con relación a esto, Godino y Batanero (1996) exponen que:

La Educación Matemática es un sistema social heterogéneo y complejo en el que es necesario distinguir al menos tres componentes o campos: a) La acción práctica reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. b) La tecnología didáctica que se propone poner a punto materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles. c) La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y el conocimiento) (p. 2).

El trabajo del instructor del CENAVE se enfoca en la dialogicidad de las interacciones entre docente y discente. En función de esto busca reflexiones, aplica tecnología en el aula y promueve las ciencias náuticas entre sus estudiantes, teniendo como horizonte el propósito de entregar contenidos desde el aula, logrando de esta manera la construcción del conocimiento por parte del que aprende, por lo que el docente planifica las actividades motivacionales que impulsen este proceso. Este es el enfoque didáctico que se sigue en la aproximación teórica ontoepistémica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el CENAVE.

### **Modelización Matemática**

Las teorías paradigmáticas dentro de la educación matemática no han sido generadas dentro del campo epistemológico primario de su incumbencia. La norma ha sido, de acuerdo con Blomhøj y Højgaard (2003), que se tomen las mismas de otras disciplinas o ciencias y se introduzcan en ella (generalmente de la pedagogía o la psicología). De ahí que el mencionado autor considere importante que sean de las mismas áreas de la jurisdicción que sirven de campo de investigación, al revisar e indagar sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Por lo tanto, en consideración a lo anterior, el autor considera que la modelización matemática es un área propicia para el desarrollo de teorías en educación matemática.

Es así como, desde la década de los 80 en el siglo pasado, se viene desplegando la actividad investigativa relacionada con la modelización y su uso en los procesos del aprendizaje matemático, interrelacionando los currículos con las prácticas docentes y las reflexiones inducidas por la teoría. De acuerdo con Blum (2002) se cuenta con un sistema de perspectivas interconectadas que se utilizan como una teoría a fin de utilizar

la modelización como elemento clave en la enseñanza general de la matemática, a la vez que analiza, previene y comprende los procesos de los estudiantes relacionados con la modelización y los posibles conflictos que se presenten durante el aprendizaje. En función de esto, se debe comprender, bajo todos los aspectos y perspectivas qué son la “modelización” y los “modelos matemáticos”, pues la claridad conceptual es necesaria.

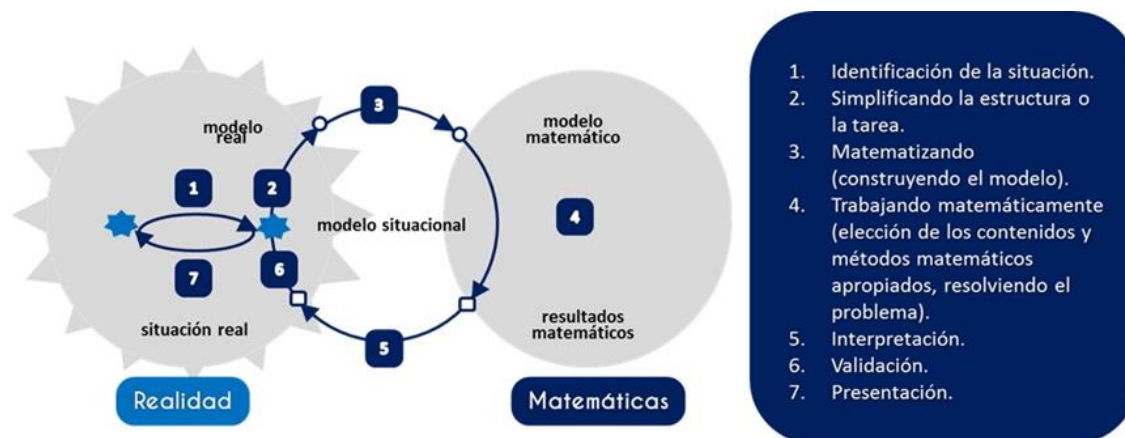
La creencia general entre los profesores es que las actividades de modelización presuponen una comprensión de la matemática involucrada en ellas. La modelización matemática, sin embargo, puede ser vista como una práctica de enseñanza que coloca la relación entre el mundo real y la matemática en el centro de la enseñanza y el aprendizaje, y esto es relevante para cualquier nivel de enseñanza. Las actividades de modelización pueden motivar el proceso de aprendizaje y ayudar al aprendiz a establecer raíces cognitivas sobre las cuáles construir importantes conceptos matemáticos. Además, las competencias para establecer, analizar y criticar procesos de modelización y el posible uso de los modelos es una meta educativa, por derecho propio, de la enseñanza de la matemática en la educación general. (Blomhøj y Højgaard, 2003)

Un poco más actualizados (2018) son los conceptos de Borromeo sobre la modelización matemática, en los que se da por establecido el lugar que ocupa la modelización, constituyéndose en un campo de investigación, dado que sirve como un puente que interrelaciona el mundo matemático, de los conceptos e ideas abstractas, con el de la realidad, a través de su aplicación en las situaciones que atañen a la vida diaria.

La MM permite a los estudiantes conectar las matemáticas del aula con el mundo real, mostrando la aplicabilidad de las ideas matemáticas (Zbiek y Conner, 2006; Stillman, 2009). Dado un problema del mundo real, los estudiantes necesitan comprender la situación del mundo real y hacer suposiciones para idear un método matemático y de esta manera aproximarse al problema. Por lo tanto, la MM profundiza la comprensión y enriquece el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes. Cuando los estudiantes trabajan en grupos para abordar el problema, también desarrollan importantes habilidades del siglo XXI, como las habilidades de aprendizaje colaborativo y las habilidades metacognitivas (Tanner y Jones, 2002). (Salcedo, 2020)

El ciclo que se sigue para la modelización matemática corresponde a Blum y Leiß (2007), quienes lo proponen como una serie de procesos entre los que están la

Identificación de la situación, simplificando la estructura o la tarea, el diseño del modelo matemático, Trabajando Matemáticamente, la verificación y validación de los dos últimos, la interpretación de los modelos en los términos del problema o fenómeno estudiado, la predicción y la inferencia a partir del modelo construido, la diversificación de la respuesta al problema planteado, la comparación de modelos, incluso la adecuación del modelo matemático obtenido a situaciones similares y la simulación de la situación problemática.



**Gráfico 1. El ciclo de modelización. Tomado de Blum, W., & Leiß, D., 2007**

Para la enseñanza de la matemática, independientemente de la edad y el nivel de preparación que tengan los estudiantes, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

El aprendizaje de la matemática se ve favorecido con la MM, ya que esta establece relaciones lógicas entre las ideas abstractas y los conceptos de esta ciencia con la realidad del día a día. Esta forma de trabajo permite que los estudiantes desarrollen los conceptos y la creatividad, apreciando el papel tanto del ejercicio de la modelización, así como el de la matemática en las actividades que deben realizar diariamente.

La sociedad actual, con su gran componente tecnológico, requiere de ciudadanos preparados para desenvolverse en las actividades necesarias con los complementos tecnológicos de la actualidad. Las competencias o destrezas que se necesitan para poder engranar con los demás implican un pensamiento analítico y crítico que se expande a todos los ámbitos de actuación, por lo tanto, las matemáticas también caen en ese dominio que demanda que las personas puedan aplicar esas habilidades. La MM

es una forma de ejercitar esos tipos de pensamiento, pues para poder determinar la manera de actuar, calcular, razonar un procedimiento, hay que practicar su ejecución hasta lograr su dominio, por lo que se vuelve necesaria dentro de la formación de los miembros de la sociedad.

Es en función de lo expuesto hasta ahora que se honra a la MM como una de las teorías a considerar en el trabajo doctoral, pues su aplicación permite una maduración de los procesos de análisis de quienes los utilizan y su aplicación, dentro del ámbito marítimo, es amplia, no solamente con la navegación astronómica, sino también con las distribuciones de carga, operaciones en puerto, manejo de carga y estiba, solo por nombrar algunos casos.

Una de las ventajas más favorables que presenta la MM, en función de la enseñanza de la matemática, es el carácter práctico de la misma, lo cual puede verse en las investigaciones que se han realizado sobre los procesos que realizan los estudiantes que trabajan con ella (Blomhøj y Højgaard, 2003) de las cuales se toman los siguientes datos:

A los estudiantes les parece motivador que los problemas planteados tengan importancia fuera del salón de clases.

Los contextos simulados, cuando se construyen con riqueza de información y de detalles significativos, sirven para que los estudiantes elaboren sus constructos cognitivos.

El ejercicio de la modelización no exige que se tenga un conocimiento de los conceptos y procedimientos profundos, porque el desarrollo de la actividad induce a que los estudiantes amplíen el conocimiento que poseen cuando este no es suficiente para la resolución de la situación. De esta manera, se consigue que los constructos cognitivos estén firmemente afianzados sobre bases sólidas sobre las cuales erigirse.

El proceso evolutivo de los conceptos de los estudiantes con respecto a la modelización se realiza de manera lenta, con un fuerte anclaje en la experiencia personal durante el trabajo. De ahí que se ponga énfasis en que la planificación de su uso se realice a lo largo de los diferentes niveles del sistema educativo, logrando así que los educandos logren los objetivos a través de la constancia.

Si bien no es requisito que los conocimientos que poseen los estudiantes, para trabajar con la modelización, sean profundos, sí se hace necesario que estén conscientes de la existencia de los procesos involucrados en las actividades, a fin de estructurar las experiencias.

En el proceso de planificación de la enseñanza es conveniente que se tenga en consideración, al menos, la descripción de los subprocesos en la modelización, con la finalidad de evitar obstáculos y asegurar el progreso en el desarrollo de las competencias en MM de los estudiantes.

El ciclo que se sigue para la modelización matemática corresponde a Blum y Leiß (2007), quienes lo proponen como una serie de procesos entre los que están la Identificación de la situación, simplificando la estructura o la tarea, el diseño del modelo matemático, Trabajando Matemáticamente, la verificación y validación de los dos últimos, la interpretación de los modelos en los términos del problema o fenómeno estudiado, la predicción y la inferencia a partir del modelo construido, la diversificación de la respuesta al problema planteado, la comparación de modelos, incluso la adecuación del modelo matemático obtenido a situaciones similares y la simulación de la situación problemática.

### **Resolución de Problemas**

A pesar de que la matemática es una ciencia presente en todos los ámbitos de la vida diaria, la experiencia ha demostrado que no todas las personas se sienten atraídas hacia ella, por lo que su didáctica ha buscado distintas maneras de presentarla de una forma llamativa, entretenida, útil o, al menos, hacerla interesante para quienes tienen que estudiarla, sin importar el nivel educativo al que se hace referencia. Entre los inconvenientes que se presentan para lograr esta tarea se encuentra que los estudiantes no establecen relación entre los datos que se les proporciona y la pregunta que se les plantea, así como inhabilidad en la interpretación de las circunstancias planteadas. De ahí que Echenique (2006) propone que:

Dichas dificultades están relacionadas en algunos casos con la falta de asimilación de contenidos propios de los diferentes bloques del área; en otras ocasiones se basan en la comprensión lectora, en el uso del

lenguaje o en el desconocimiento de conceptos propios de otras disciplinas que intervienen en la situación planteada (p. 19).

Algunos autores dan un paso más allá cuando exponen que a la matemática se la ha considerado una tortura dentro de la educación, pero, como es necesaria para la adquisición de ciertos conocimientos, los estudiantes, de forma voluntaria o no, se someten a ella como un mal necesario (Puig, 1956). Por eso Pólya (1981) declara que: “Las matemáticas tienen el dudoso honor de ser el tema menos popular del plan de estudios... Futuros maestros pasan por las escuelas elementales aprendiendo a detestar las matemáticas. Regresan a la escuela elemental a enseñar a nuevas generaciones a detestarlas” (p. 13).

De igual forma, se ha expuesto que durante su paso por la escuela primaria, a la mayoría de los estudiantes no se les induce a interpretar y entender los enunciados de los problemas matemáticos con los que los enfrentan, poniendo el énfasis en los resultados y los procedimientos a seguir para llegar a ellos.

Tanta insistencia en la importancia de la resolución de problemas tiene como basamento el darle sentido práctico a los aspectos teóricos de la matemática, trayéndola desde su mundo abstracto hasta la vida real, no esporádicamente, sino ver e identificar los elementos matemáticos en cada una de las situaciones vividas, volviéndose así más significativas para los estudiantes. Al respecto Echenique (2006) considera que “La resolución de problemas es la actividad más complicada e importante que se plantea en matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p. 19).

El método de resolución de problemas de Pólya pretende que el estudiante pueda ejercitar sus conocimientos matemáticos a la vez que encuentra la respuesta acertada a la situación planteada, siguiendo una serie de pasos o procedimientos, mientras utiliza conocimientos y habilidades de pensamiento propias de esta competencia. Los pasos establecidos por el autor se describen a continuación:

1. Entender el problema. No es posible llegar a resolver las situaciones presentadas si no se comprende lo que está pasando y lo que se pretende lograr, de manera

que al leer el enunciado, de una vez se va buscando identificar la situación, el conflicto, lo que se necesita para la solución y con qué se cuenta para lograrlo.

2. Configurar un plan. Esto se logra al hacer la revisión del punto anterior y ordenar la información con la que se cuenta a fin de conseguir la que es necesaria en la solución del problema. En algunos momentos se puede apelar a estrategias como el ensayo y error, resolver problemas parecidos más sencillos, hacer un diagrama o hacer una lista.
3. Ejecutar el plan. Este es el momento de llevar a cabo el plan que se estableció en el punto anterior. Después de un tiempo razonable, si no se ha llegado a la solución, es conveniente dejarlo a un lado y proceder con otro, ya que más adelante se volverá al problema.
4. Mirar hacia atrás. Lo cual consiste en la revisión del trabajo y los procedimientos seguidos para llegar a la respuesta, con la oportunidad de enmendar los posibles errores que se encuentren en el procedimiento.

### **Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE)**

El Centro de Educación Náutica Venezolano fue creado bajo la Providencia Administrativa N° 859, con fecha del 10 de marzo de 2016, adscrito al Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA), a fin de cumplir con los aspectos relacionados a la formación, capacitación y certificación del personal que labora en el sector acuático del país, conforme a la normativa nacional e internacional que rige al respecto.

De allí que se dedique a la educación de la gente de mar y de actividades conexas, al igual que del personal del INEA y otros entes del sector acuático, con el propósito de certificar competencias que garanticen la seguridad en el trabajo, la vida en el mar y la preservación del ambiente acuático, a través de actividades académicas y de apoyo a juntas examinadoras en las modalidades presencial, a distancia y mixta, las cuales se desarrollan en los espacios de las diferentes circunscripciones acuáticas de Venezuela, sobre la base de las necesidades y demandas de la comunidad acuática.

Su concepto estratégico establece que el CENAVE educará a la GENTE de mar y de actividades conexas, así como del INEA y otros entes del sector acuático, con el propósito de certificar competencias que garanticen la seguridad en el trabajo, la vida en



la mar y la preservación del medio ambiente acuático, a través de actividades académicas y de apoyo a juntas examinadoras en la modalidad presencial, a distancia y mixta, las cuales se desarrollan en los espacios de las diferentes circunscripciones acuáticas de Venezuela, sobre la base de las necesidades y demandas de la comunidad acuática.

Su misión se presenta de la siguiente manera:

...educar a la GENTE de mar y de actividades conexas, así como del INEA y otros entes del sector acuático, con el propósito de certificar competencias que garanticen la seguridad en el trabajo, la vida en la mar y la preservación del medio ambiente acuático (CENAVE, 2018).

Su visión consiste en “ser el Centro de Educación Náutica de preferencia en Venezuela por su solidaridad y calidad” (CENAVE, 2018.)

### **Bases Legales**

El último punto a tomar en consideración, como parte del marco teórico referencial son los aspectos legales que sustentan la investigación, conformando así su fundamentación legal. Al respecto Palella y Martins (op. cit.), establecen que: “La fundamentación legal o bases legales se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las Leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros” (p. 69.) Por su parte Rodríguez (op. cit.), sostiene que las fuentes comprenden “...desde la Constitución Nacional, Leyes Orgánicas y sus Reglamentos, Decretos Presidenciales, Normas, Acuerdos y Convenios Nacionales e Internacionales, Resoluciones y Normas internas de la institución o empresa para la que se realiza la investigación.” (p. 90.) En cuanto a la forma de trabajar con ella se tiene que “Es importante que se especifique el número del articulado correspondiente, así como una breve paráfrasis de su contenido a fin de relacionarlo con la investigación a desarrollar.” (Palella y Martins, op. cit.).

En el caso particular del CENAVE y la formación y capacitación de la gente de mar, se tiene que tomar en consideración que, aparte de la normativa propia que rige a la capacitación del personal en el país, se cuenta con los acuerdos a nivel internacional a los que se ha adscrito Venezuela y que emanan directamente de la Organización Marítima Internacional (OMI). Los mismos afectan al sector marítimo, y como

representante de esta organización en el país está el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA).

Dado que este trabajo tiene como finalidad generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el CENAVE, tomando en consideración varios aspectos como son el refuerzo de la educación náutica que se imparte a la gente de mar a todos los niveles del sistema educativo; su educación continua, de manera que puedan desenvolverse eficazmente en todo lo referente al mundo del transporte marítimo y protección del medio ambiente marino; a la vez que se toma en consideración las competencias establecidas por la OMI. En ese orden de ideas, se encuentra el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (OMI,2010), (en inglés Standard of Training Certification and Watchkeeping, mejor conocido por sus siglas en inglés, STCW, 78/10.)

En cuanto a este trabajo de investigación, se inicia acotando el compromiso que gira en torno a la *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela* (CRBV, 1999), en la cual se establece:

Artículo 102: La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social, consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley. (p.22)

Esto quiere decir que la educación, como término amplio que incluye a la formación, es un derecho inalienable de todo ciudadano, por lo que se pretende que su alcance sea total, cubriendo los aspectos que delinear a la persona, así como los niveles a los que se pretende llegar, tanto preparatorio, profesional y postgrado, por lo que también incluye la formación profesional que se adquiere en los puestos laborales a fin

de optimizar los procesos que se desarrollen en los mismos, con la ventaja de que incluye las modalidades, permitiendo así que se pueda incluir el uso de la tecnología como modo de entrega de esa formación. De igual manera, se tiene que:

Artículo 103: Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas. El Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizará igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad y a quienes se encuentren privados o privadas de su libertad o carezcan de condiciones básicas para su incorporación y permanencia en el sistema educativo. (p.22)

En correspondencia a lo expresado se establece en este artículo que todas las personas, por igualdad de condiciones, tienen derecho a una educación digna, gratuita y obligatoria, con la finalidad de lograr un desarrollo y calidad de vida dignos, al menos hasta su formación como profesionales. En ambos se hace mención a la formación, por lo que es necesario destacar que tanto esta, como la capacitación, determinan las condiciones que tiene una persona para poder desarrollarse profesionalmente y alcanzar niveles de crecimiento idóneo.

Artículo 108 Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley. (p.23)

La importancia de este artículo se encuentra en el hecho de querer asegurar que la población del país tenga acceso a la información, y al hablar entre los servicios de las redes de bibliotecas y de informática, se puede sentir el apoyo que se da para que la educación se pueda impartir en línea, incorporando las TIC en los procesos de formación en todos los niveles en que sea necesaria una instrucción.

Les corresponde ahora a las leyes orgánicas, razón por la cual se comienza con la *Ley General de Marinas y Actividades Conexas* (2014).

Artículo 159. La Autoridad Acuática conjuntamente con el Ministerio con competencia en el nivel educativo de que se trate, diseñará los planes y programas de estudios que se impartan al personal de la Marina Mercante, en todas sus modalidades y niveles, incluyendo la educación a distancia, y definirán los requisitos que deberán llenar los institutos de educación náutica públicos y privados, a los fines de la inscripción y autorización de funcionamiento. El Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos llevará un registro de los institutos de educación náutica, públicos y privados. (p.34)

Este artículo determina que el INEA debe llevar un registro de todos los institutos que imparten algún tipo de educación para la gente de mar, así como supervisar los programas de formación que se preparen para tal fin, de manera que cumplan con los requerimientos de la OMI y poder certificar a quienes se sometan a dichos programas.

Por otro lado, la gente de mar que busca sus certificaciones, no siempre son los que salieron de un instituto educativo, por ejemplo, los pescadores artesanales, quienes lo hacen como un oficio. En función de ello, se menciona la *Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y Trabajadoras* (2012), en la que se hace mención de la formación colectiva, integral, continua y permanente de los trabajadores y las trabajadoras en el proceso social del trabajo, por consiguiente, la normativa laboral vinculada a la capacitación y formación de los trabajadores y trabajadoras, se establece en los artículos siguientes:

Artículo 293: La educación y el trabajo son los procesos fundamentales para la creación y justa distribución de la riqueza, la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades del pueblo y la construcción de la sociedad de iguales y amantes de la paz establecida en el texto. (p.67)

En el artículo se reconoce el derecho a la educación que tienen los trabajadores y trabajadoras, ratificando de esta manera lo que se había expuesto en el artículo 103 de la CRBV (1999), junto con el derecho al trabajo, ya que estos elementos, educación y trabajo, se conciben como la base sobre la cual se cimienta la riqueza del país, junto con la producción de bienes y servicios que suplan la demanda de la población, en la búsqueda de mejoras para los habitantes y ciudadanos.

Artículo 296: La formación colectiva tiene como finalidad el pleno desarrollo de la personalidad y ciudadanía de los trabajadores y trabajadoras, para su participación consciente, protagónica, responsable, solidaria y comprometida con la transformación estructural que nos conduzca a la mayor suma de felicidad posible, mayor suma de seguridad social y mayor suma de estabilidad política. (p.68)

Es a través de la formación que se concibe la transformación que lleva al progreso y estabilidad política del país. La misma debe realizarse colectivamente, reforzando la personalidad y condición de los trabajadores como miembros de una sociedad, por lo que su integración es fundamental para el avance del país, no como individuos sino como una fuerza mancomunada con un fin compartido.

Artículo 299: El Estado a través del proceso educativo creará las condiciones y oportunidades, estimulando la formación técnica, científica, tecnológica y humanística de los trabajadores y trabajadoras, para asegurar su incorporación al proceso social de trabajo, en puestos de trabajo dignos, seguros y productivos, que garanticen el bienestar del trabajador, la trabajadora, sus familias, comunidades y orientados al desarrollo integral de la Nación. (p.69)

Con este artículo se manifiesta el compromiso del Estado en la formación de los trabajadores en aquellos renglones que sean necesarios para su desempeño laboral, a fin de asegurar su permanencia en su puesto de trabajo como forma de sostener a la familia, la comunidad y aportar al avance del país, por lo que se ratifica la necesidad de formar y capacitar al talento humano que labora en las empresas e instituciones.

Por otro lado, la *Ley del Régimen Prestacional de Empleo (2005)* en lo referente a la Capacitación de los trabajadores y trabajadoras venezolanos dispone en su artículo 5 los derechos que tienen estos en cuanto a la afiliación al Régimen Prestacional de Empleo, los aportes que se hagan al mencionado Régimen en su nombre, recibir la documentación correspondiente al cesar la relación laboral, así como el remuneración que amerite el caso, solicitar y recibir asesoría, información, orientación y mediación, a la contraloría social, la denuncia de la falta de afiliación, y, para los fines del presente estudio, "Solicitar, elegir libremente la opción de capacitación y recibir capacitación para el trabajo, de conformidad con los requisitos y condiciones previstos en esta Ley y su Reglamento, especialmente en caso de discapacidad derivada de accidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales." De manera que se le reconoce al trabajador su derecho

a formarse, a mejorar sus condiciones y capacidades para ejercer su labor, así como de solicitarla cuando le sea conveniente.

De igual forma, en la *Ley del Estatuto de la Función Pública* existen unos artículos que establecen los beneficios de los empleados en materia de capacitación y desarrollo del personal, entre las cuales vale destacar:

Artículo 61: Con base en los resultados de la evaluación, la oficina de recursos humanos propondrá los planes de capacitación y desarrollo del funcionario, incentivos, licencias y permanencia del funcionario en el servicio, de conformidad con el presente Decreto Ley y sus reglamentos. (p.12)

Esto señala que corresponde a recursos humanos evaluar, diseñar y aplicar el sistema a través del cual se lleve a cabo la capacitación y desarrollo del personal a su cargo. De allí que se considere si es necesario otorgar licencias o mantener al empleado en servicio de acuerdo con sus condiciones y siempre y cuando no entre en conflicto con el estatuto legal correspondiente.

Artículo 63: El desarrollo del personal se logra mediante su formación y capacitación y comprende el mejoramiento técnico, profesional y moral de los funcionarios públicos; su preparación para el desempeño de funciones más complejas, incorporar nuevas tecnologías y corregir deficiencias detectadas en la evaluación; habilitarlo para que asuma nuevas responsabilidades, se adapte a los cambios culturales y de las organizaciones, y progresar en la carrera como funcionario público. (p.12)

En este artículo se define entre los aspectos que implica la capacitación el mejoramiento, tanto de lo técnico, lo profesional y lo moral de la formación del empleado, como el mejoramiento de sus capacidades para asumir nuevos compromisos, las actualizaciones, y todos los cambios que impliquen calidad educativa de las instituciones náuticas del país, a fin de facilitarle su ascenso en su posición laboral.

El último artículo a considerar contempla quienes pueden proporcionar la capacitación: “Artículo 65: Los programas de formación, capacitación y desarrollo pueden ser ejecutados directamente por los órganos o entes de la Administración Pública Nacional, o podrá recurrirse a la contratación de profesionales o instituciones acreditadas.” Es decir, que se pueden crear dependencias o instituciones especializadas, como en el caso del Centro de Educación Náutico Venezolano

(CENAVE), que se encarguen de llevar a cabo esta labor, en este caso específico, la formación de la gente de mar que labora en el país. Hasta este punto llegó la revisión de los aspectos legales que están involucrados en la investigación.

### **Momento III**

*La fenomenología en educación, no es simplemente un "enfoque" del estudio de la pedagogía, no se limita a ofrecer simples descripciones o explicaciones" alternativas" de los fenómenos educacionales, sino que las ciencias humanas apuestan a recuperar de forma reflexiva las bases que, en un sentido profundo, proporcionan la posibilidad de nuestras preocupaciones pedagógicas con los estudiantes.*

Van Manen

### **NAVEGACIÓN EPISTEMOLÓGICA Y METÓDICA**

Dado que en el momento investigativo anterior se expusieron los principios teóricos sobre los que se inicia este estudio, con la finalidad de cubrir los aspectos básicos que requiere el proceso, a continuación, se trabaja con los fundamentos de la metódica. De manera que, al considerar los procesos que rigen los matices epistemológicos de la presente investigación, hay que estimar al paradigma cualitativo como la singladura de este buque. Esto sigue las palabras de Ugas (2011) con relación a la epistemología cuando establece que ella “estudia qué herramientas teóricas, conceptos, métodos, lógicas y orden discursivo se utilizan en el razonamiento científico para llegar a conclusiones y prescribir criterios de científicidad” (p. 24).

En esta instancia, se debe agregar, además, que la investigación constituye un ejercicio en el que se demuestran determinadas competencias, tanto en el proceso investigativo como en la presentación del producto final (el texto o, en este caso, la tesis doctoral). Las ciencias sociales, sobre todo durante el pasado siglo, han generado cambios en la exploración de nuevas sendas sobre las cuales trazar los caminos de la investigación, las cuales sirven de alternativa a la tradición positivista (Martínez, 2006). Esta expedición lo lleva a revisar rutas que fueron abandonadas en el tiempo, caminos



nuevos que apenas se van formando o crear trayectos y destinos nuevos, los cuales configuran los mapas de la investigación cualitativa.

Uno de los investigadores que ha escrito sobre esta última fue Creswell (2007) quien la visualizó como un tejido en el que se entrecruzan texturas, colores y materiales representados por los hilos del marco general que mantiene la cohesión del trabajo. Ese marco general que acompaña estos tejidos puede nombrarse constructivista, interpretativo, feminista, postmoderno, naturalista, solo por nombrar algunas de las tendencias cuyo foco se centra en las subjetividades, los significados y las descripciones de los entornos estudiados (p.13).

Para el autor mencionado, la investigación cualitativa elabora una descripción de un panorama integrador, en el que las pesquisas realizadas según los modelos establecidos sobre una situación o conflicto de la persona o de su grupo se complementan con las perspectivas de los sujetos en estudio a través de sus palabras y acciones en el marco de su comunidad.

Dándole continuidad a lo anteriormente señalado, a fin de establecer las maniobras de trabajo con las cuales se definen las acciones a seguir que lleven a la consolidación de la meta establecida, la cual es generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano. Para ello se trabaja con un enfoque interpretativo que permite visualizar las concepciones subyacentes en las acciones y palabras de los actores involucrados en la investigación, buscando una visión sobre su concepción de los elementos matemáticos que forman parte de las labores que realiza en su desempeño profesional, a fin de comprender los procesos cognitivos involucrados en su enseñanza.

Es la idea del investigador que este trabajo se puede llevar a cabo desde el paradigma cualitativo, más específicamente en la vertiente interpretativa. Esto se ha sustentado durante todo el proceso de elaboración del trabajo doctoral, ya que se consideran las palabras de Eisner (1998) cuando estableció que “los investigadores cualitativos observan, entrevistan, graban, describen, interpretan y valoran a los grupos según su forma de ser.” Dicho de otra manera, van más allá de lo tangible y medible, de

lo obvio y buscan en las definiciones o esencias de los participantes o los sujetos de la misma poder identificar los elementos comunes y no comunes que presentan entre ellos.

Con respecto a esto último, Rusque (2007) sostiene que “son los sujetos quienes orientan significativamente la acción. Es en la estructura de las interacciones cara a cara donde se elabora el significado de la acción a través de procesos de comunicación, de negociación, de intercambios” (p. 101). Esto pone en evidencia que los mundos vividos se construyen y redefinen a cada momento, con cada interacción, por la influencia que los sujetos ejercen entre sí, por lo que, al querer entender la construcción ontoepistémica que ocurre dentro de los instructores, se comprende la manera en que conciben los elementos matemáticos y la manera en que los enseñan.

### **Enfoque Epistemológico**

El proyecto se apoyará en un enfoque cualitativo enmarcado en lo interpretativo, fenomenológico y naturalista, el cual permite estudiar el mundo y los fenómenos e interpretarlos. En este sentir, Barrantes (2014, p. 82) señala que: “se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas de la vida social”. Con respecto a lo anterior, el autor Flick (2015, p.13) plantea que al hacer investigación cualitativa: “Los mismos investigadores son parte importante del proceso de investigación, bien desde el punto de vista de su propia experiencia personal como investigadores”, ya sea desde lo que han vivido en el terreno, junto con sus juicios y opiniones, enriqueciendo el papel que juegan como integrantes de la sociedad que habita en ese determinado espacio que está siendo estudiado.

En esta discursividad se desea destacar la relevancia del enfoque epistemológico seleccionado, ya que aporta una cosmovisión de la realidad de indagación. Esta perspectiva es producto de los modos de vida de las relaciones humanas que buscan su definición en los sujetos y las acciones contextualizadas en el entorno social, de una manera espontánea y deliberada, en el acercamiento subjetivo como medio de vinculación entre los seres humanos.

Desde este contexto, han de emerger las ideas y principios de Schutz (1974), quien señala que para el paradigma interpretativo “el postulado de la interpretación

subjetiva debe ser entendido en el sentido, de que todas las interpretaciones científicas del mundo social pueden hacer referencia al significado subjetivo de las acciones de los seres humanos de donde la realidad social proviene”(p.62). No se puede separar al sujeto de su entorno, su grupo social, junto con las características que definen su forma de vida, imprimen su sello en el senti-pensar y actuar de las personas, influyendo así en la forma de concebir al mundo y estas, a su vez, no se pueden disociar.

En esta panorámica se entretajan los aspectos señalados por Guba y Lincoln (1994) para quienes el paradigma interpretativo trata de comprender e interpretar los fenómenos sociales, buscando su significado de una manera subjetiva, percibiendo los grupos humanos en su contexto natural. Por tanto, lo relevante en el paradigma interpretativo es comprender e interpretar los fenómenos sociales, centrados en las acciones humanas.

De igual forma, también es necesario precisar las dimensiones del conocimiento, tal como las define Ugas (2011) quien expresa que “Son dimensiones eco-cognitivas que constituyen bloques espacio temporales diversos, conformados por acontecimientos que, a su vez, los conforman” (p.22). En el momento en que se produce una incisión en la evolución de los hechos, estos se estudian en cuanto a ellos por sí mismos, así como por sus orígenes y consecuencias, lo cual permite orientar la creación de los conceptos que lo expresan, expanden y hacen resonancia teórico-práctica con los juicios e ideas de la investigación.

Tal como lo menciona el autor anterior, las dimensiones del conocimiento van dirigidas hacia el análisis personal e individual que el ser tiene desde una perspectiva teórico – práctica de un acontecimiento buscando la explicación desde una visión holística dirigida a ampliar el conocimiento, expresando razonamientos que van más allá de lo sublime y espiritual, para llegar a lo científico y real. Alineado a esta perspectiva, el investigador manifiesta que las dimensiones del conocimiento vienen de las aristas fundamentales para la transversalidad del estudio, las cuales se descubren a continuación:

*Dimensión Epistemológica:* Sandín (2003) refiere, que la “epistemología es una forma de comprender y explicar cómo conocemos lo que sabemos” (p. 45). De allí que, la epistemología o teoría del conocimiento es un conjunto de saberes que tienen como

objeto el estudio de la ciencia. Tal como se mencionó, anteriormente la postura epistemológica es interpretativa, para la comprensión e interpretación del fenómeno social, el episteme que devela la óptica investigativa, conlleva al verdadero conocimiento de las ideas que se han de descubrir en la realidad construida con la finalidad de interpretar y comprender los significados que emergen de los actores sociales inmersos en la praxis educativa, específicamente los instructores del CENAVE.

*Dimensión Ontológica:* La investigación parte de los sujetos informantes quienes construyen su realidad, desde la visión del horizonte de la gente de mar, formada a través de la educación náutica en el CENAVE.

*Dimensión Metodológica:* Con la finalidad de llegar a los propósitos investigativos, es necesario demarcar un derrotero acorde a la naturaleza cualitativa, así como también coherente con los supuestos ontológicos y epistemológicos. Debido a esto, se imprime la ruta del método para ampliar la discusión, además de los argumentos relacionados con el significado subjetivo e intersubjetivo.

*Dimensión Axiológica:* El trabajo se robustece con los valores del investigador y de los actores sociales clave, como fundamento primordial de la identidad nacional, el respeto, la convivencia y la tolerancia. En este sentido, Parra (2015), refiere que los estudios cualitativos, especialmente en el campo, emergen de la realidad de los valores de los actores sociales, con la intención de fortalecer las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano.

*Dimensión Teleológica:* El estudio genera aportes teóricos y reflexivos con relación al significado de modelización matemática para el CENAVE y su incorporación en la formación de la gente de mar, desde la postura ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano.

Como parte del proceso de construcción del estudio, se apela a la maleabilidad inherente a las investigaciones cualitativas, las cuales se estructuran en función de los sucesos que acaecen durante el desarrollo de las mismas, brindando aspectos propios y singulares que las diferencian a unas de otras. Esto concuerda con las ideas de

Latorre (2003) al declarar que “en las investigaciones cualitativas no es posible fijar a priori el diseño de la investigación, sino en rasgos muy generales” (p. 133).

La flexibilidad de la investigación cualitativa presenta una metódica que crece y madura a medida que avanza el proceso, con las informaciones que se anexan en cada paso. De allí que se considera el poder estudiar las significaciones que manejan los actores sociales que laboran en la enseñanza de la matemática en el sector marítimo venezolano.

El punto clave del trabajo es las visiones que los actores tienen sobre el uso y la enseñanza de la matemática en los diversos entornos en los que se desempeñan, en la medida en que dichas experiencias ocurren. La sistematización de las mismas permite los análisis semánticos, paralingüísticos y prácticos, cargados de significados, tal como lo plantea Martínez (2006) cuando expone que “Una acción deja una huella cuando contribuye o da origen a realizaciones o estructuras que más tarde constituyen los documentos ‘históricos’ de la acción humana” (p.109). Como confirmación de esto, se cuenta con las palabras de Gadamer (1994) quien escribió que “todo comprender es interpretar, y toda interpretación se desarrolla en medio de un lenguaje que pretende dejar hablar al objeto y al mismo tiempo al lenguaje propio de su intérprete” (p. 467).

Es pertinente señalar que, en lo que se refiere al paradigma investigativo, no se puede dar todo por definitivo hasta que no se termine el trabajo, pues los sucesos que se van presentando moldean las circunstancias y los resultados de los procesos investigativos, en los cuales, de acuerdo a las necesidades que los hechos presenten, se precisará de algunas técnicas o métodos que pueden no formar parte de la metodología original determinada.



Gráfico 2. Matriz Epistémica

## **Método**

El método que se empleó es el fenomenológico, que, según Martínez (2006) es empleado por todo investigador consciente o inconscientemente; este autor supone que todo estudio cualitativo es hermenéutico porque se observa y busca lo significativo de los actores sociales. De igual forma Gadamer (1975) plantea que la hermenéutica es la herramienta de acceso al fenómeno de la comprensión y de la correcta interpretación de lo comprendido. “Comprender e interpretar textos no es sólo una instancia científica, sino que pertenece con toda evidencia a la experiencia humana en el mundo”.

Por su parte, Habermas (1984) considera que la Hermenéutica es una vía crítica que tiene como tarea llegar hasta el seno mismo del pensamiento como naturaleza no reconciliada, acentuando el acto hermenéutico en la interpretación de los códigos lingüísticos que envuelve una razón convertida en lengua. Los autores mencionados ubican la interpretación hermenéutica de la siguiente manera: Habermas (ob.cit) lleva la hermenéutica al lugar de la racionalidad humana, expresión de pensamiento colocada en el mundo por lo mediacional del código lingüístico y Gadamer (ob.cit) resalta la condición de la experiencialidad humana, la acción del hombre que se expresa en el texto, producto de su acción en el mundo.

De igual manera, se toma en consideración el carácter descriptivo pues se tomaron los entornos en los cuales se llevan a cabo las acciones y el quehacer de los actores para identificar los elementos que se interpretaron y de donde salieron los resultados con los que se establecieron las aproximaciones teóricas ontoepistémicas de la enseñanza de la matemática bajo la perspectiva de la praxis del instructor, contribuyendo a las competencias de la modelización matemática en el entorno marítimo, específicamente en el CENAVE.

## **Diseño de la Investigación**

En los razonamientos expuestos anteriormente se declara que el paradigma bajo el que se desarrolla la investigación es el cualitativo, con un enfoque hermenéutico y bajo

el método interpretativo, es el momento de terminar de esclarecer otros detalles del estudio. El hecho de ser un estudio cualitativo implica que se describen detalladamente las situaciones naturales con la finalidad de interpretar la realidad, dándole significado, a la vez que se recaba la información de primera mano, lo cual se interpreta a partir de las vivencias, pensamientos y reflexiones de los actores sociales que participan en el proceso (Martínez, 2009). Esto último, la manera de recolectar la información, corresponde a la investigación de campo.

Retomando lo relacionado con el diseño, para Martínez (2009) consiste en la descripción de las fases y pasos que se llevan a cabo al realizar la investigación bajo el método fenomenológico:

En la etapa o fase previa se lleva a cabo la clarificación de los presupuestos, es decir se detallan los presupuestos teóricos referenciales del estudio, de manera que, durante el proceso se va definiendo el rumbo por el que los razonamientos fueron guiando la investigación al reducirlos a una cantidad imprescindible que permiten la ejecución del proyecto, a lo que denominó Husserl la epojé. A esto último se le conoce como el hecho de poder poner a un lado los valores, actitudes, creencias, conjeturas e hipótesis del investigador para que, se pueda determinar un punto exacto para iniciar.

Como etapa previa de esta investigación está la construcción de los capítulos I y II.

Para la etapa o fase descriptiva se toma como premisa reflejar la realidad vivida por los actores de la forma más leal posible. En su realización se tomaron en consideración los tres pasos que sugiere Martínez (supra):

1. Elección del procedimiento o técnica apropiada que permita el desarrollo de la “observación fenomenológica”. Esto puede lograrse a través de las técnicas de recolección de información, tales como las entrevistas y los diarios de observación.
2. Realización de la observación, entrevista, cuestionario o auto reportaje. Para lograr esto, el investigador debe mantener la mente abierta, de manera que aunque reconozca sus sentimientos y creencias, no los permita que interfieran con el proceso del estudio.



3. Elaboración de la descripción protocolar, lo cual implica las transcripciones de los audios, respetando las características de la descripción fenomenológica, sin omitir pausas o repeticiones.

En la etapa o fase estructural se estudian las descripciones contenidas en los protocolos, para lo cual se tienen siete pasos: a) lectura general de la descripción de cada protocolo; b) delimitación de las unidades temáticas; c) determinación del tema central que domina cada unidad temática; d) expresión del tema central en lenguaje científico; e) integración de todos los temas centrales en una estructura descriptiva; f) integración de todas las estructuras particulares en estructuras generales; y g) entrevista final con los sujetos estudiados.

Como etapa final se tiene la discusión de los resultados, ya que se relacionan los hallazgos obtenidos en el trabajo con las conclusiones de otros investigadores y expertos en el tema, en la búsqueda de los contrastes y la comprensión de las diferencias, de manera que se integren los conocimientos que aportan a los conocimientos del área estudiada.

### **Tipo de Investigación**

El tipo de investigación adoptada es la de campo, ya que la información se tomó de los instructores que laboran en el CENAVE y están a cargo de los cursos de educación náutica con elementos matemáticos que ven las personas que acuden a este centro por su certificación. Arias (2012) define a esta forma de trabajo como la “que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios)” (p. 31).

De acuerdo con la UPEL (2016) se define la investigación de campo como:

...el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios (p. 14).

Por ello, como se expresó arriba, la entrada al campo se realizó en el CENAVE, sin contratiempos, desde donde vengo laborando desde el 2017 (es de hacer resaltar que la institución se funda en 2016), por lo que poseo un conocimiento previo, tanto de la planta física como del ambiente de trabajo en esta institución. Para entrar en contacto con los actores que aportarán a esta investigación, seguí lo expuesto por Rodríguez, Gil y García (1999) cuando exponen sobre la técnica del vagabundeo, ya que para estos autores “vagabundear implica situar aquello que es común; informarse sobre los participantes, aprender donde se reúnen” (p. 14). Entre los aspectos que se revisan con esta técnica están las características demográficas del grupo, trazar un mapa de la distribución física de un sitio determinado, el contexto de los fenómenos, detalles particulares a tomar en consideración para la investigación.

### **Entorno Investigativo**

Desde la mirada investigativa, Martínez (2006) conceptualiza el escenario como el contexto donde se estudia el fenómeno y su desarrollo en el ambiente natural, con la finalidad de no alterar la realidad y es donde el investigador establece buenas relaciones con los informantes para lograr los propósitos del estudio. De allí que la investigación se realizó en el CENAVE ubicado en el estado Vargas, específicamente en La Guaira, con los instructores que laboran con los elementos de matemática requeridos para la formación de los profesionales en el sector náutico.

### **Actores Sociales**

En la metodología cualitativa, los actores sociales son todos aquellos sujetos que ofrecen una información adecuada y precisa sobre el tema de estudio. Los actores sociales también son conocidos como informantes o informantes clave. Al respecto Spradley (citado en Rusque, 2007) determina que los mismos se escogen entre las personas más próximas posible a la situación estudiada y pertenecientes al medio, que hayan sido socializadas allí, al igual que estar en conocimiento del medio debido a su participación. El azar no forma parte de los criterios para su selección, ya que, por lo anteriormente descrito, hay varios factores a tomar en consideración para la misma, mientras más de ellos confluyan, mejor.

Los informantes claves según Martínez (1991) son “personas con conocimientos especiales, status y buena capacidad de información” (p.56). Los informantes deben ser seleccionados entre aquellos que estén más cerca de la situación investigada, pertenezcan al entorno, haya sido socializado el propósito de estar allí y conozcan la situación de su elección de participación. Esta selección no debe ser aleatoria ni sacada de contexto. En este sentido, Martínez (2006) sostiene que:

Cada uno de los métodos cualitativos que se exponen en los capítulos siguientes tiene su forma propia de entender la muestra que nos ofrecerá la información necesaria para realizar la investigación. Pero, en general, la opción ontológica asumida por todos ellos (que es estructural-sistémica) nos exige una muestra que no podrá estar constituida por elementos aleatorios, escogidos al azar y descontextualizados (como es, la mayoría de las veces, la información recogida a través de encuestas o cuestionarios preconcebidos), sino por “un todo” sistémico con vida propia, como es una persona, una institución, una etnia, un grupo social, etc. (p.83)

En este caso, se necesita una muestra intencional, que realmente represente las posibles variaciones de los casos según el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, entre otras cosas, dependiendo del fenómeno que se esté estudiando, porque los datos pueden ser diferentes y incluso contrastar entre ellos, descrito por el autor anterior. Las afirmaciones de Rodríguez et al (1999) tienen en cuenta que la selección de informantes debe tener un carácter dinámico, participativo y protagónico, lo cual es prioridad del rigor científico en la investigación. En el caso del CENAVE, estos actores o informantes son los instructores que laboran con los elementos matemáticos en la formación de la gente de mar. Se espera que con la participación de 03 a 05 instructores sea suficiente para recabar toda la información necesaria.

En el caso de la presente investigación, se tomaron en consideración a un (03) instructores OMI del CENAE, tal como se plantea en el Cuadro 1.

Tabla 1. Descripción de los actores sociales

Código	Descripción
--------	-------------

<b>D1</b>	Instructor de Cursos Modelo OMI. Docente de escalafón universitario, profesor de pregrado y postgrado con más de 20 años de ejercicio profesional. Doctor en Educación.
<b>D2</b>	Femenino de 32 años, marino mercante con más de 7 años de experiencia, participante del curso en el CENAVE.
<b>D3</b>	Participante de la maestría en salud colectiva, femenino de 46 años de edad, con más de 20 años de ejercicio profesional, docente de distintas unidades curriculares en la universidad de las ciencias de la salud Hugo Chávez Frías en pregrado y postgrado

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

Desde la década de 1980, ha habido un retorno a la recopilación de información cualitativa utilizando medios estandarizados y un movimiento hacia la preservación de material de mayor calidad. De acuerdo a lo expuesto por Liccioni (2006) en su artículo: “Lo cualitativo en la investigación del comportamiento humano”. El mismo autor menciona:

...los investigadores se abren al mundo de la subjetividad y de la afectividad de los sujetos, se interesan particularmente por la forma en que los individuos describen y experimentan los acontecimientos, indagan las distintas formas que tienen de aprehender la realidad. (p. 88)

Entre las características que menciona este autor nos encontramos con las características propias de la investigación cualitativa, por lo que considero lógico el proceder de esta manera para la recolección de la información, ya que la metódica escogida es la fenomenológica interpretativa. Siguiendo el método fenomenológico, cabe mencionar las consideraciones de Rodríguez et al (1999) en la siguiente cita:

Los ojos y los oídos son los instrumentos fundamentales de los que deben valerse quienes realizan una investigación cualitativa. Les permiten contrastar una realidad por sí mismos. Los demás procedimientos no son sino mediadores entre el especialista y los hechos que pretenden recoger. (p. 143)

En función de ello, del papel del investigador y la forma de recolectar la información, tenemos que Martín (1999) afirma que las fuentes de información a nivel de docencia e investigación educativa están relacionadas con la forma en que se recopila la información. Por lo tanto, se busca la entrevista como la técnica más adecuada y directa, en lugar de permitir la libre expresión tanto del investigador como del informante, recopilando información a través de interacciones entre dos sujetos.

Con la finalidad de poder hacer un buen análisis de la información recabada de los actores sociales, tomando en consideración los aspectos lingüísticos y paralingüísticos, se hace necesario acotar que, por ser un estudio de campo, siempre se cuenta con la observación como medio a través del cual determinar los puntos de interés a los que se les dedicó mayor atención para su análisis. Dentro de las técnicas del investigador (Viillalobos, 1999; Anguera, 1999; Yuni y Urbano, 2005) se consideran las siguientes:

- Observación participante (expuesta arriba)
- Discusiones y diálogos participativos (incluyendo entrevistas)
- Conversaciones grupales

Se considera a la observación participante por lo que estipula Villalobos (1999) cuando expone que “El investigador es fundamentalmente un observador pero tiene algún tipo de interacción con los participantes en la investigación” (p. 23). Esta se lleva a cabo de manera planificada, conducida, registrada y se somete a controles de veracidad, objetividad, fiabilidad y fidelidad (Guba, 1981).

En cuanto a los aportes de los actores sociales, se realizó mediante una entrevista abierta, desarrollada en varios encuentros para poder comparar el decir con el hacer. Las sesiones se establecerán como conversaciones con preguntas generadoras que les permitirán libertad de expresión en cuanto a lo que fueron sus experiencias con los cursos contentivos de los elementos matemáticos, así como también auto-reflexión en cuanto a la forma de trabajo que desarrollaron en el momento. Así, tanto las observaciones que se hagan, al igual que los resultados de las entrevistas se someterán a la interpretación para mostrar el significado que encierran las acciones y las palabras de los participantes.

Aunque algunas preguntas estandarizadas pueden ser hechas a todos los encuestados, el entrevistador tiene en cuenta la individualidad de cada encuestado al decidir qué preguntar, así como cuándo y cómo preguntarlo. La entrevista intensiva pone un gran valor en la capacidad del entrevistador para tomar decisiones rápidas sobre qué decir o hacer a continuación en cualquier momento de la entrevista. Este factor, más que cualquier otro, determina su valor final (Gray, Williamson, Karp y Dalphin, 2007, p.153).

Las discusiones y diálogos participativos respondieron a los diversos encuentros educativos que se sostienen en los diversos períodos de actividades académicas, entre los instructores y el investigador, así como las reuniones se sostuvieron entre el conjunto de profesores que dictan cátedra en el CENAVE.

Las conversaciones grupales de carácter informal sirven para recoger, de una manera sincera, las ideas, visiones, perspectivas, anhelos y demás elementos que conforman las dimensiones ontológicas, epistemológicas, praxiológicas de los actores sociales. En lo que respecta a la recolección de la información, Yuni y Urbano (2005 p. 124), consideran que ésta “es una tarea constante en la investigación etnográfica y no se limita a un sólo momento del proceso de investigación.” Esta observación es válida, no solamente para el método etnográfico, sino para todas las formas de investigación, por lo que aquí se le toma en cuenta. Complementando un poco lo anterior, estos mismos autores, en otra obra comentan:

En las ciencias empíricas la dimensión de las técnicas de recolección de información es clave en el proceso metodológico. Señalamos oportunamente que los referentes empíricos son los que permiten justificar las conclusiones teóricas, por lo que los procesos implicados en la construcción y obtención de tales referentes son una tarea relevante de la actividad investigativa (Yuni y Urbano, 2014, p. 27).

Es así que, las dimensiones que aparecen durante el trabajo doctoral, al no estar separadas de la recolección de datos, se vuelven de gran importancia al mostrarnos las vivencias, creencias y preocupaciones de los actores sociales, las cuales señalan la ruta de los hallazgos.

Siguiendo con lo anterior, la recolección de información se convierte en un proceso cíclico. Los autores anteriores exponen que el investigador “recoge información de los escenarios que observa, luego realiza interpretaciones que hagan inteligible lo observado y posteriormente, elabora una estructura teórica que inicia un nuevo proceso de

información” (op. cit.). Esto coincide con Gadamer y su percepción del círculo hermenéutico, pues al revisar la relación del todo y las partes sostiene que es relativa, ya que la totalidad del sentido depende de la realidad porque “la finitud de la propia comprensión es el modo en el que afirman su validez la realidad, la resistencia, lo absurdo e incomprensible”. Por lo que se puede deducir que la hermenéutica interpreta las acciones que se realizan dentro de los contextos sociales de amplios significados.

Para la hermenéutica el lenguaje observacional no es puro, ya que todo lenguaje es interpretación, así como el conocimiento. Lo que más importa es la teorización, así como el manejo crítico del lenguaje y la diferencia entre ciencias naturales y sociales. Esto lo corrobora Martínez (2009) cuando declara que la investigación cualitativa describe, hasta el más mínimo detalle de las situaciones naturales y en su interpretación de la información, la cual toma de los participantes de los hechos sus acciones, experiencias, reflexiones y pensamientos, o lo que es igual, el decir y el hacer.

El mayor peso en la recolección de la información recayó en las discusiones y diálogos participativos. Es importante que se disponga de diferentes fuentes de acceso a la información, pues así se puede llegar a la confirmabilidad de las interpretaciones y se puede llegar a la triangulación de fuentes

### **Instrumentos para la Recolección de Información**

Como instrumentos relacionados con las técnicas mencionadas arriba se tomarán los siguientes:

- Diarios de campo
- Entrevistas no estructuradas
- Fotos
- Grabaciones

*Los diarios de campo se denominan Registros de contemplación para no confundirlos con los diarios que se utilizan en la investigación etnográfica. A través de los apuntes que se lleven allí se pudo llevar a cabo la sistematización de la realidad y su organización, resaltando detalles como fecha, hora, día, eje temático tratado, interacción, entre otros, a fin de reflejar la cotidianidad.*

Las fotos y grabaciones se utilizan para sustentar documentalmente la veracidad y autenticidad del proceso investigativo, como testimonio de las visitas “al campo”, o lo que es igual, al CENAVE.

En lo concerniente a este instrumento, Rojas (2007) establece que “La entrevista se define como un encuentro en el cual el entrevistador intenta obtener información, opiniones o creencias de una o varias personas” (p.84). Debe enfatizarse aquí que los investigadores deben comprender completamente las técnicas de las entrevistas de investigación y no deben confundirlas con conversaciones simples. Sobre este punto, Rusque (2007) afirma que:

...las entrevista en profundidad y semiestructurada difieren sustancialmente de una conversación porque se trata de un método de aprendizaje donde el investigador se considera un instrumento de investigación, cuyo objetivo es obtener información sobre situaciones, personas o comunidades para ser utilizadas en la elaboración de conocimientos (p. 182).

A través de la misma se puede tener acceso al mundo interior de los actores sociales considerados para el estudio. Esos mundos, recopilados a través de las entrevistas son los que se utilizarán para las interpretaciones y, en consecuencia, las categorizaciones y triangulaciones producto del análisis de las entrevistas. De esta forma, podremos comprender la forma de pensar y sentir de los instructores de los cursos con elementos matemáticos, así como las competencias que precisan para ejercer su labor.

Ampliando la cita anterior, según el mismo autor: “el objetivo de la entrevista es saber qué piensa la persona y conocer de ella cosas que no se puedan observar directamente como sus ideas, intenciones, sentimientos” (p. 187). Kvale (1996), citado por Martínez (2009) describe que: “el propósito de la entrevista de investigación cualitativa es obtener descripciones del mundo vivido por las personas entrevistadas, con el fin de lograr interpretaciones fidedignas del significado que tienen los fenómenos descritos” (p. 95).

Por lo tanto, al adoptar estos conceptos, es importante asegurarse de que los investigadores tengan una dirección clara al tratar con varios informantes y de no socavar el propósito del momento de la entrevista. Por lo tanto, el propósito de las entrevistas realizadas con cada instructor involucrado en el estudio será el de obtener un relato



apegado a sus pensamientos, intenciones, sentimientos, experiencias y vivencias que han adquirido como gente de mar que desempeñan la función docente en el CENAVE.

La entrevista supone la interacción verbal entre dos o más personas. Es una conversación, en la cual, una persona (el entrevistador) obtiene información de otras personas (entrevistados), acerca de una situación o tema determinados con base en ciertos esquemas o pautas (Ander Egg, 1987).

Parece fácil tener conversaciones más o menos libres sobre temas específicos y mantener el objetivo principal del diálogo, pero dada la importancia de la información que se obtiene de estas conversaciones, no es tan fácil. Por ello, se hace imperativo diseñar una estructura de discusión en profundidad del fenómeno, coherente con el propósito de las entrevistas.

El proceso de preparación comienza elaborando una lista de posibilidades de preguntas que el investigador cree que pueden ser productivas. Sin embargo, durante el curso de una entrevista real, el uso de una pregunta específica está guiado por el progreso de esa entrevista. Si el entrevistado es especialmente receptivo o no receptivo a una pregunta en particular, el investigador puede sondear extensamente mediante preguntas complementarias (algunas preparadas con anticipación, otras ideadas en el momento) ...En resumen, estas entrevistas se adaptan a cada entrevistado y situación de la entrevista. Estos contactos dependen de la *rapport* - la mutua confianza y el sentido de reciprocidad - que se desarrolla entre los investigadores y los entrevistados durante su transición de extraños a confidentes. La calidad de esta relación en evolución entre el entrevistador y el entrevistado es la piedra angular del método de la entrevista intensiva (Gray et al, 2007, p. 153).

Para ello, más que con un cuestionario, se contó con unas preguntas generadoras que sirvieron para darle la oportunidad a los actores de poder brindar la información lo más espontáneamente posible, sin que se sientan forzados a brindarla.

Para la construcción de estas preguntas se formuló un formato de registro de datos generales e información de datos censales de los entrevistados. A la espera de que los relatos de los actores sociales, gente de mar, instructores del CENAVE, puedan arrojar luz sobre los temas de investigación, generando diálogos que aclaren o lleven de nuevo la conversación al punto de interés, se recurrió a esta entrevista, ya que en el

formato anterior solo se abordan las preguntas iniciales, de tal forma que se mantenga centrado en la ontoepistemología sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano, el hilo conductor de la entrevista.

La aplicación de estos parámetros al propósito predeterminado de la entrevista resulta en una lista de temas en los cuales se incluye preguntas relacionadas con los siguientes aspectos de la investigación:

1. Tiempo trabajando como instructor en el CENAVE. (demográfica/biográfica)
2. Actividad laboral dentro y fuera del CENAVE. (demográfica/biográfica)
3. Descripción de las competencias necesarias para la modelización matemática como instructor de gente de mar en el CENAVE. (experiencia/conducta)
4. Significado de las competencias necesarias para la modelización matemática como instructor de gente de mar en el CENAVE. (opinión/valor)
5. Relación de las competencias necesarias para la modelización matemática con la institución como instructor de gente de mar en el CENAVE. (experiencia/conducta)

De acuerdo con las definiciones anteriores, es posible planificar preguntas específicas, según el aspecto a tratar, y preparar una entrevista en profundidad, con la ayuda de la cual se puede conocer la realidad del fenómeno investigado. Las preguntas iniciales con las que se cuentan pueden ser: ¿Cuánto tiempo tiene usted como instructor en el CENAVE? ¿Qué significa para usted ser instructor en el CENAVE? Como instructor de gente de mar ¿cuáles considera usted que son las competencias necesarias para la modelización matemática? A partir de estas preguntas, es posible encontrar descripciones del entrevistado que revelen su comportamiento, opiniones, valores y experiencias en general sobre su práctica pedagógica desde su labor como gente de mar, como puede darse el caso de que el entrevistado requiere de un mayor número de preguntas.

## **Teoría de Análisis de la Información**

### **Teoría Fundamentada**

Dado que la finalidad del presente estudio consiste en generar una aproximación

teórica ontoepistemológica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano, a continuación se procede a presentar una disertación sobre las teorías relacionadas con el procesamiento de la información recabada.

Entre las teorías más utilizadas para el análisis de la información recabada se encuentra la Teoría Fundamentada. Es a través de ella que se procesan las entrevistas, observando las categorías que emergen y son las que sirven de base para las triangulaciones.

La Teoría Fundamentada es una metodología general a través de la cual se pueden generar aproximaciones teóricas que tienen como base la recolección y procesamiento de la información. Esto se debe a que, una vez que se tiene toda la información, al ir revisándola se observan ciertos patrones que tienden a repetirse, lo cual es ideal en los ejercicios de construcción teórica propias de la triangulación. Estas reflexiones surgen más de las interacciones entre los miembros de la comunidad en estudio, sus actos y situaciones.

De acuerdo a lo expuesto por Sandín (2003), la creación de teoría no es exclusiva de los expertos investigadores, ya que esto está a disposición de todas las personas que siguen el procedimiento adecuado para ello. Por supuesto, ese producto debe ser comprobado y validado, lo que conduciría a su mejoramiento y/o modificación. La investigación social encuentra la razón, el sentido de situaciones prácticas dentro de grupos específicos, porque no es fácil ajustarlas a los avances inmediatos que, a su vez, se dan dentro de las grandes teorías científicas, pero que presentan peculiaridades propias de determinados entornos con sus particularidades (Hutchinson, 1988, citado por Sandín, 2003).

En este punto, se hacen necesarias las entrevistas que se le hicieron a los informantes clave, pues a través de ellas se pueden reconocer las estrategias didácticas empleadas en la modelización matemática, por parte de los instructores que laboran en el CENAVE, creando así una diagnosis de la cual partir.

En consideración a lo anterior, con esta óptica inductiva se busca que la información obtenida se analice a fin de identificar los aspectos en común que cimienten

los hallazgos que se exponen como resultado del estudio. Esos descubrimientos configuran concepciones o conjuntos de ellas con relaciones plausibles entre ellos, que se pueden presentar como narraciones, imágenes visuales o una serie de hipótesis o proposiciones (Creswell,1998). Esta búsqueda no se limita a las teorías o marcos conceptuales preconcebidos porque se quiere comprender la forma en que los sucesos sociales se desenvuelven y marchan en sus contextos propios y naturales, por lo que van signados por sus singularidades.

Ahora bien, cuando Corbin y Strauss hablan de teoría fundamentada siempre han tomado como referencia un proceso investigativo de análisis de los datos recolectados de manera sistemática; es importante la relación que existe entre la información que se recopiló y las concepciones que surgen del análisis de los mismos. Por lo tanto, cuando un investigador opta por comenzar un estudio no lleva ideas previas sobre lo que debería pasar, sino que recoge toda la información posible sobre los aspectos que le interesan y, a través del análisis de la misma, ver como la teoría “emerge” o se hace evidente en esa realidad. De allí surgen conocimientos, comprensión y una guía para la acción, de la combinación de estos análisis con la creatividad de los investigadores.

Debido al gran peso que tienen los datos recolectados por los investigadores en la determinación de las teorías emergentes que configuran la teoría fundamentada, hay que tener muy en cuenta la manera en que los datos se recopilan. Para ello se cuenta con entrevistas, observaciones, documentos variados y grabaciones audiovisuales, sin discriminar si lo recolectado es de naturaleza cuantitativa o cualitativa. Por lo general, se le da preferencia a los últimos ya que brindan una gran riqueza en el proceso de determinar los significados evidentes y solapados que se consiguen en la interacción social, de esta manera esta forma de trabajo se convierte en arte y ciencia a la vez. Esto es lo que llevó a la creación de una matriz de comparación hermenéutica de las posturas analizadas y la realidad diagnosticada.

En función de lo anterior, Patton (1990) recomienda que, como analista, el investigador cualitativo debe estar pendiente de:

- abrirse a múltiples posibilidades;
- generar una lista de opciones;
- explorar varias posibilidades antes de escoger una;

- hacer uso de múltiples formas de expresión tales como el arte, la música y las metáforas para estimular el pensamiento;
- usar formas no lineales de pensamiento tales como ir hacia atrás y hacia adelante y darle vueltas a un tema para lograr una nueva perspectiva;
- divergir de las formas normales de pensamiento y trabajo, también para conseguir una nueva perspectiva;
- confiar en el proceso y no amedrentarse;
- no tomar atajos sino ponerle energía y esfuerzo al trabajo;
- disfrutar mientras se ejecuta.

El aspecto científico de esta forma de trabajo se observa en el rigor con el que se desarrolla el análisis, mientras que el arte se expresa en la creatividad con la que se denominan las categorías acertadamente, el planteamiento de interrogantes que estimulan a la participación, la extracción de un esquema propio y la habilidad de establecer comparaciones, poniendo un orden en la integración de los datos “brutos” (no procesados) sin poner en tela de juicio su veracidad. Por lo que el reto con este modelo y su generación de teorías, es lograr el equilibrio entre lo científico y lo creativo.

### **Criterios de Confirmación de la Ruta Metódica**

Con la tarea de describir la precisión científica de un estudio utilizando un enfoque cualitativo, es necesario determinar los criterios que describen la importancia científica de esta investigación. Estos criterios son establecidos por Guba (1981) y aceptados por la comunidad científica a nivel mundial, como la forma de validar y confirmar la información y los resultados obtenidos en la recolección de la información. Para poder tratar con la validación y la fiabilidad, dentro de los parámetros propuestos por la investigación cualitativa, se siguen los cuatro criterios del autor: (a) la credibilidad, en preferencia a la validez interna; (b) la transferibilidad, en preferencia a la validez externa; (c) la fiabilidad, en preferencia a la confiabilidad; y (d) confirmabilidad, en preferencia a la objetividad.

(a) La credibilidad se refiere a la congruencia entre la realidad y los hallazgos encontrados en la investigación. En función de ello, se trabajará con la fenomenología

educativa (Van Manen, 2003) que es un método establecido y reconocido científicamente, porque se considera que a través de ella se pueda mostrar el mundo de conceptos que manejan los instructores del CENAVE. “una buena descripción fenomenológica se recoge a través de la experiencia vivida y evoca la experiencia vivida: es validada por la experiencia vivida y valida a su vez la experiencia vivida” (Van Manen, p. 45)

(b) La transferibilidad no es un aspecto en el que muchos investigadores hagan énfasis por considerar que minimiza la importancia de los detalles del contexto que caracterizan a la investigación cualitativa. Sin embargo, algunos autores sugieren que la descripción detallada de los procesos y características propias de los estudios ayudan a que algunos lectores puedan localizar semejanzas que los ayuden en sus propios trabajos investigativos, por lo que no depende del investigador totalmente, sino del lector que logra hacer la transferencia.

(c) La fiabilidad se puede lograr a través del uso de métodos que se superpongan parcialmente unos con otros, de manera que los hallazgos que surgen al aplicar uno de ellos se confirman con los que muestra el otro método. Por ejemplo se pueden combinar la entrevista a profundidad con las de los grupos focales o el diario de observaciones.

(d) La confirmabilidad se refuerza a través de la triangulación de los informantes. La triangulación se utiliza, en este caso para reducir el sesgo del investigador, admitir las creencias y suposiciones que este tiene es un paso muy conocido en la investigación cualitativa, sin embargo, en la fenomenología se cuenta con el *epojé*, lo cual se reconoce como la habilidad de separar los sentimientos propios para que no se confundan con los de los actores sociales que aportan información en el estudio. De igual forma, esto también incluye el reconocer las deficiencias en los métodos de estudio y sus posibles efectos. La descripción en profundidad o detallada de los procesos y etapas metodológicas es lo que permite que se pueda escudriñar a fondo la investigación. Esto lo resume Shenton (2004) cuando expone que “El papel de la triangulación en la promoción de dicha confirmabilidad debe enfatizarse nuevamente, en este contexto para reducir el efecto del sesgo del investigador” (p. 72).



## Momento IV

*Si quieres ir rápido, camina solo. Si quieres llegar lejos, camina acompañado.*

Proverbio africano

### BITÁCORA HERMENÉUTICA DE NAVEGACIÓN

Dado que en el espacio anterior se establecieron los aspectos relacionados con el accionar metodológico propio de la aproximación teórica de la educación náutica desde la educación matemática. En el presente espacio se presenta la información recabada de los actores sociales y el tratamiento dado a la misma.

Con relación al análisis de la información, Sandoval (2002) argumenta que necesitamos desarrollar la capacidad de agrupar datos para hacer visible lo invisible. Esto es importante porque nos permite ver patrones y relaciones que de otro modo estarían ocultos. Al hacer visible lo invisible, podemos comprender mejor el mundo que nos rodea y tomar decisiones más informadas, "(...) reconocer lo significativo desde lo insignificante, de ligar lógicamente hechos aparentemente desconectados, de ajustar categorías una con otra y de atribuir consecuencias a los antecedentes", el proceso de interpretación de los hallazgos es el arte y la ciencia que da valor científico a una investigación. Esto se debe a que es a través de la interpretación que podemos dar sentido a los datos y sacar conclusiones sobre lo que significan.

En función de ello, se realizó un análisis cualitativo de la evidencia utilizando entrevistas en profundidad para recolectar información, categorizarla, contrastarla e interpretarla. Este proceso me permitió generar aportes teóricos sobre la educación náutica desde la educación matemática.

Al realizar las entrevistas de forma dialógica, se generó un espacio para el compartir de experiencias, sin interferir en el pensamiento de los actores sociales. Esta información, producto del contemplar y el conversar alterativamente desde la otredad, se fundamenta en la libertad del otro para expresar sus percepciones, experiencias e ideas.



Lo anterior permite generar categorías y subcategorías emergentes que captan la esencia de lo que la gente de mar entiende por la educación náutica y matemática, así como la modelización matemática.

A continuación, se presentan los cuadros con las respuestas dadas a las preguntas generadoras que se les presentaron a los actores sociales, y el tratamiento que se les dió para su análisis.

### **Protocolo para el Tratamiento de la Evidencia**

Los resultados presentados en este trabajo se obtuvieron siguiendo una serie de pasos que fueron estructurados por el investigador. Estos pasos se basaron en los siete pasos de la etapa estructural del método fenomenológico y en las reglas de reducción fenomenológica descritas por Martínez (2009). Esta organización facilitó el proceso de análisis exhaustivo de los relatos de los entrevistados, lo que permitió al investigador identificar las categorías necesarias para la construcción de un abordaje teórico. El sistema utilizado fue el siguiente:

#### ***Punto de ruta 1: Transcripción de la entrevista***

El primer paso consistió en transcribir la entrevista en profundidad. Esto se hizo conectando la grabadora del celular a la computadora mediante un cable USB. Luego se utilizó el programa Audacity para reproducir las grabaciones. El investigador escuchó atentamente las grabaciones y las transcribió en un procesador de textos. Este proceso requería mucho tiempo, pero era importante asegurarse de que las transcripciones fueran precisas.

#### ***Punto de ruta 2: Análisis de la evidencia descubrimiento de las palabras clave y los indicadores***

En esta etapa, el investigador lee atentamente la transcripción de la entrevista. Mientras se leía, se identificaron palabras clave que captaron el significado de lo que decía el entrevistado. Estas palabras daban las pistas hacia los indicadores, pues aunque cambiaban a lo largo de las entrevistas, seguían apareciendo, emergiendo, por lo que se

constituyeron en indicadores. En la medida en que se saturaron los indicadores, surgían las subcategorías, las que de manera similar permitían la aparición de las categorías. En algunos casos los indicadores se agruparon para dar paso a las subcategorías y ellas se comportaban de manera similar para dar origen a las categorías.

### ***Punto de ruta 3: Nacimiento de las subcategorías y las categorías***

El investigador identificó las categorías que fueron emergiendo y tomó aquellas que consideró que eran relevantes para el tema de investigación, independientemente de que fueran comunes a todos los informantes o no. Para ayudar con esta tarea, se utilizó el procesador de textos de tablas en Word 365 y se le asignó un número. Esta herramienta permitió al investigador vincular cada expresión de los actores sociales con la respectiva subcategoría emergente.

Esta parte del análisis implicó agrupar las subcategorías que surgieron de la etapa anterior en campos semánticos categoriales más amplios. Esto se hizo vinculando los conceptos tratados en las subcategorías emergentes para crear categorías.

### ***Punto de ruta 4: Revisión conceptual de las categorías***

Para evitar la repetición de categorías, el investigador agrupó las subcategorías que se construyeron en el paso anterior. En otras palabras, se fusionaron las subcategorías que tenían conceptos relacionados.

Es importante señalar que las operaciones realizadas en los pasos dos y tres son procesos recurrentes. Esto se debe a que el investigador lee la transcripción una y otra vez en busca de nuevos significados. Estas reflexiones a menudo pueden conducir a nueva información, que puede fortalecer las categorías existentes o descubrir otras nuevas. Es importante mantener una actitud siempre alerta al leer las transcripciones de las entrevistas. Luego se procede a sistematizar las categorías por actores sociales en un cuadro.

### ***Punto de ruta 5: Formulación del Cuadro de Categorías definitivas y los Cuadros de Triangulaciones por categorías***

Finalmente, el investigador reúne las categorías que resultaron de la vinculación conceptual de las subcategorías con sus respectivas categorías que resultaron durante el proceso de análisis. Esto crea un esquema que consta de ideas fuerzas en las categorías y sus respectivas ideas de apoyo por las subcategorías.

Una vez realizada la selección de las categorías, se procede a realizar las triangulaciones, tantas como categorías seleccionadas hay. De los resultados de este último proceso se toman los parámetros necesarios para realizar la aproximación teórica de la educación náutica desde la educación matemática, en función de fortalecer al instructor de la gente de mar en el CENAVE.



**Gráfico 3. Descripción del Protocolo para el Tratamiento de la Evidencia**

## **Presentación de los hallazgos**

El investigador consideró valiosa toda la evidencia recolectada, independientemente de si estaba directamente relacionada con el tema de estudio o no. Esto se debe a que el investigador quería tener una comprensión integral e integrada de todos los aspectos que confluyen en el modelado matemático, la educación náutica y la praxis pedagógica del instructor de la gente de mar

En otras palabras, el investigador quería entender cómo encajaban todas las cuadernas en la quilla de esta embarcación. Esto le permitió desarrollar una comprensión más holística del hecho de investigación y tomar mejores decisiones sobre cómo enseñar las ciencias náuticas.

A continuación, se presentan los cuadros con las respuestas dadas a las preguntas generadoras que se les presentaron a los actores sociales.

**Cuadro 1. . Matriz de Análisis del Actor Social 01**

Docente: CENAVE Edad: 27 años Sexo: Masculino Fecha: junio 2023 Hora: 10:00 am				
Pregunta 1: <b>¿Cuánto tiempo tiene usted como instructor en el CENAVE?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<b>Aproximadamente cuatro años(1)</b> , los he realizado en conjunto con algunos embarques, ehh, porque <b>yo lo intercalo con actividades de embarque (1)</b> .	1 Aproximadamente cuatro años  1 yo lo intercalo con actividades de embarque	1 Tiempo de experiencia	Experiencia docente	Conocimiento pedagógico
Pregunta 2: <b>¿Qué significa para usted ser instructor en el CENAVE?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Bueno, es una gran oportunidad, ya que <b>me permite transmitir los conocimientos y la</b>	2 me permite	2 Experiencia educativa	Experiencia docente	

<p><b>experiencia a las nuevas generaciones de la gente de mar en este país (2). También me permite prepararme y adquirir experiencia en la facilitación de conocimientos (2).</b> Algo muy importante es que <b>puedo compartir con mis alumnos las experiencias que he vivenciado durante mis embarques (2).</b></p>	<p>transmitir los conocimientos y la experiencia a las nuevas generaciones de la gente de mar en este país.</p> <p>2 También me permite prepararme y adquirir experiencia en la facilitación de conocimientos</p> <p>2 puedo compartir con mis alumnos las experiencias que he vivenciado durante mis embarques</p>			
<p><b>Pregunta 3: ¿Qué materias dicta o ha dictado?</b></p>				
<p>Dato Inicial</p>	<p>Palabra Clave</p>	<p>Indicador</p>	<p>Subcategoría</p>	<p>Categoría</p>

<p>Bueno, he dictado aah, he dictado:</p> <p><b>1.01 Formación básica para operaciones de carga de petroleros y quimiqueros (3).</b></p> <p><b>1.07 La navegación con radar, punteo radar y utilización del APRA - La navegación con radar a nivel operacional (3).</b></p> <p>1.13 Primeros auxilios - conocimientos básicos.</p> <p>1.19 Suficiencia en técnicas de supervivencia personal.</p> <p><b>1.20 Prevención y lucha contra incendios (3)</b></p> <p><b>1.21 Seguridad del personal y responsabilidades sociales (3)</b></p> <p>1.23 Suficiencia en el manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate (que no sean botes de rescate rápidos).</p> <p>1.24 Suficiencia en el manejo de botes de rescate rápidos.</p> <p>1.38 Sensibilización con respecto al medio marino.</p> <p>1.39 Liderazgo y trabajo en equipo</p>	<p>3 1.01 Formación básica para operaciones de carga de petroleros y quimiqueros</p> <p>3 1.07 La navegación con radar, punteo radar y utilización del APRA – La navegación con radar a nivel operacional</p> <p>3 1.20 Prevención y lucha contra incendios.</p> <p>3 1.21 Seguridad del personal y responsabilidades sociales</p>	<p>3 Cursos con elementos matemáticos</p>	<p>Experiencia docente</p>	
---	--	---	----------------------------	--





Pregunta 4: ¿Qué elementos de la matemática considera importantes para la educación náutica?

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Bueno, <b>muy importante todo lo que es las operaciones elementales en matemática (4)</b>. Okey, <b>nosotros utilizamos las operaciones básicas matemáticas como suma, resta, multiplicación y división, potenciación(4)</b>...(silencio) <b>En cálculo integral utilizamos las integrales y las derivadas, las cuales son muy común en la ingeniería para el cálculo de área y volumen (4)</b>, en ingeniería marítima, por supuesto. También se utiliza para <b>el cálculo de desplazamiento, velocidad y utilizada también en optimización de combustible (4)</b> en la embarcación. <b>También utilizamos las integrales para el cálculo de la</b></p>	<p>4 muy importante todo lo que es las operaciones elementales en matemática nosotros 4 utilizamos las operaciones básicas matemáticas como suma, resta, multiplicación y división, potenciación 4 En cálculo integral utilizamos las integrales y las derivadas, las cuales son muy común en la ingeniería para el cálculo de área y volumen 4 cálculo de desplazamiento, velocidad y utilizada</p>	<p>4 Elementos matemáticos</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	<p>Conocimiento náutico</p>

<p><b>electricidad, ajá, cálculo de electricidad, potencia y, esté, transformación de energía eléctrica (4),</b> entre otras aplicaciones.</p>	<p>también en optimización de combustible</p> <p>4 También utilizamos las integrales para el cálculo de la electricidad, ajá, cálculo de electricidad, potencia y, esté, transformación de energía eléctrica</p>			
--	--	--	--	--

**Pregunta 5: ¿De qué manera considera usted que los elementos matemáticos ayudan a desarrollar los cálculos náuticos?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>En la utilización de los elementos matemáticos en la ingeniería marítima se ha hecho más, ahhh, <b>ha sido fundamental para el desarrollo de este campo (5).</b> Y ha conducido a <b>un importante proceso de crecimiento y diversificación de cálculos matemáticos aplicados a la navegación, a la carga, especialmente en el cálculo de volúmenes y</b></p>	<p>5 ha sido fundamental para el desarrollo de este campo</p> <p>5 un importante proceso de crecimiento y diversificación de cálculos matemáticos aplicados a la navegación, a la carga,</p>	<p>5 Usos de la matemática</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	

<p><b>superficies (5). También en mediciones de áreas y volúmenes en los diferentes tanques y compartimientos de carga (5). Aun más, para realizar los costes totales del transporte marítimo en general (5).</b></p>	<p>especialmente en el cálculo de volúmenes y superficies 5 en mediciones de áreas y volúmenes en los diferentes tanques y compartimientos de carga 5 para realizar los costes totales del transporte marítimo en general</p>			
---	---	--	--	--

Pregunta 6: **¿Cómo percibe usted el dominio de los elementos matemáticos por parte de los estudiantes?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Bueno, este... <b>se perciben algunas deficiencias (6)</b> en el uso de, de, de algunas herramientas matemáticas que <b>en muchos casos requieren de un repaso de algunos conceptos fundamentales para luego proceder a su aplicación (6)</b>. Tal es el caso del <b>uso de las integrales (4) (5)</b>, para los cuales acostumbro a <b>realizar un repaso de las distintas fórmulas de integración (6)</b>, para luego</p>	<p>6 se perciben algunas deficiencias  6 en muchos casos requieren de un repaso de algunos conceptos fundamentales para luego proceder a su aplicación  4-5 uso de las integrales</p>	<p>6 Dominio de la matemática        4 Elementos matemáticos 5 Usos de la</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	

poder adentrarnos en la aplicación como tal.	6 realizar un repaso de las distintas fórmulas de integración	matemática 6 Dominio de la matemática		
<b>Pregunta 7: ¿Qué entiende por modelización matemática?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
La modelización matemática <b>es el proceso mediante el cual se tratan de interpretar algunos fenómenos de la vida real mediante la aplicación de procesos matemáticos (7) con la intención de explicar y controlar las variables que intervienen en dicho proceso (7)</b> , obteniendo así una mejora significativa en los resultados.	7 es el proceso mediante el cual se tratan de interpretar algunos fenómenos de la vida real mediante la aplicación de procesos matemáticos 7 la intención de explicar y controlar las variables que intervienen en dicho proceso	7 concepto	Modelización matemática en educación náutica	Modelización (conocimiento náutico y matemático)
<b>Pregunta 8: ¿Cómo podría ayudar la modelización matemática en los cálculos náuticos?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Bueno, sí, el aporte de la modelización matemática en los últimos años, <b>al facilitar los cálculos de estabilidad, navegación,</b>	8 al facilitar los cálculos de	8 uso de la modelización	Modelización matemática en	

<p><b>carga, manejo de aguas de lastre (8), y hasta, en general, los costos de combustible y la mano de obra han sido de vital importancia (8) para el sector.</b></p>	<p>estabilidad, navegación, carga, manejo de aguas de lastre 8 los costos de combustible y la mano de obra han sido de vital importancia</p>	<p>matemática</p>	<p>educación náutica</p>	
--	--	-------------------	--------------------------	--

**Pregunta 9: ¿Como instructor de gente de mar ¿cuáles considera usted que son las competencias necesarias para la modelización matemática?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p><b>Bueno, primero conocer las funciones propias y los conceptos básicos de lo que se quiere realizar (9), me refiero necesitas tener conocimientos de navegación si los cálculos los vas a hacer para la navegación (9), y después es importante tener el concepto del modelo matemático en relación a los objetos matemáticos en función a los fenómenos a los cuales se quiere aplicar (9).</b></p>	<p>9 conocer las funciones propias y los conceptos básicos de lo que se quiere realizar 9 necesitas tener conocimientos de navegación si los cálculos los vas a hacer para la navegación 9 tener el concepto del modelo matemático en relación a los objetos matemáticos en función a los fenómenos a los cuales se quiere aplicar</p>	<p>9 competencias para la modelización matemática</p>	<p>Modelización matemática en educación náutica</p>	

## Cuadro 2. Matriz de Análisis del Actor Social 02

Docente: CENAVE Edad: 60 años Sexo: Masculino Fecha: 30 junio 2023 Hora: 09:00 am				
Pregunta 1: <b>De acuerdo a su historia de vida, ¿cuánto tiempo ha dedicado usted a la instrucción en el CENAVE?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Yo llevo <b>más de veinte años trabajando como instructor en el sector marítimo (1) y en el CENAVE, tengo trabajando desde sus inicios (1).</b> Conjuntamente, <b>comparto esta actividad académica con otras instituciones a lo largo y ancho del territorio nacional (1).</b>	1 más de veinte años trabajando como instructor en el sector marítimo 1 en el CENAVE, tengo trabajando desde sus inicios 1 comparto esta actividad académica con otras instituciones a lo largo y ancho del territorio nacional	1 Tiempo de docencia	Experiencia docente	Conocimiento pedagógico
Pregunta 2: <b>¿Cuál es su concepción, desde el punto de vista personal, sobre su función y rol dentro del CENAVE?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Realmente, pues, <b>es un</b>	2 es un espacio	2 Docencia en el	Experiencia docente	

<p><b>espacio académico más en donde me puedo desempeñar (2), al igual que como lo hago en las otras instituciones para las cuales presto mis servicios (2). Me agrada trabajar en el CENAVE y veo que hay una alta calidad humana en el equipo que apoya las actividades docentes (2), específicamente en el área tecnológica, ya que ha sido uno de los aspectos que me he dedicado a fortalecer en mi quehacer profesional, a raíz del COVID-19 hasta el presente (2).</b></p>	<p>académico más en donde me puedo desempeñar 2 al igual que como lo hago en las otras instituciones para las cuales presto mis servicios 2 Me agrada trabajar en el CENAVE y veo que hay una alta calidad humana en el equipo que apoya las actividades docentes 2 específicamente en el área tecnológica, ya que ha sido uno de los aspectos que me he dedicado a fortalecer en mi quehacer profesional, a raíz del COVID-19 hasta el presente</p>	<p>CENAVE</p>		
---	--	---------------	--	--

**Pregunta 3: ¿Cuáles son sus áreas de competencia como facilitador?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Solo te voy a nombrar algunos: <b>1.21 Seguridad del</b></p>	<p>3 1.21 Seguridad del</p>	<p>3 Cursos con</p>	<p>Experiencia docente</p>	

<b>personal y responsabilidades sociales (3).</b> <b>1.22 Gestión de los recursos del puente (3).</b> <b>1.30 Evaluaciones efectuadas a bordo (3)</b> <b>Capitán Costanero (3).</b> <b>Patrón de Primera (3).</b> <b>Patrón de Segunda (3).</b> <b>Patrón Artesanal (3).</b>	personal y responsabilidades sociales 3 1.22 Gestión de los recursos del puente 3 1.30 Evaluaciones efectuadas a bordo 3 Capitán Costanero 3 Patrón de Primera 3 Patrón de Segunda  3 Patrón Artesanal	elementos matemáticos		
--	---	-----------------------	--	--

Pregunta 4: Desde su punto de vista ¿qué conceptos relevantes relacionados con la matemática son importantes en la educación náutica?

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Ummmmm, esa es una pregunta muy interesante. Dentro de los elementos matemáticos está el <b>cálculo (4), la geometría (4), la geometría analítica (4), la estadística (4), la trigonometría (4), el álgebra lineal (4), las ecuaciones diferenciales y muy especialmente las aplicaciones</b>	4 el cálculo 4 la geometría 4 la geometría analítica  4 la estadística 4 la trigonometría 4 el álgebra lineal 4 las ecuaciones diferenciales	4 Elementos matemáticos en la educación náutica	Matemática en el sector marítimo	Conocimiento náutico



matemáticas que pueden ser utilizadas mediante el uso de las computadoras (4).	4 las aplicaciones matemáticas que pueden ser utilizadas mediante el uso de las computadoras			
--	--	--	--	--

Pregunta 5: Según la respuesta anterior, señale usted de qué manera los elementos señalados contribuyen con los cálculos náuticos.

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p><b>Las matemáticas, tanto en la antigüedad como en estos momentos, este, han sido una herramienta fundamental para poder interpretar y cuantificar los fenómenos físicos (5). Es por ello que los grandes físicos, como Isaac Newton, utilizaban la matemática para interpretar los fenómenos físicos como la gravedad, la fuerza, etcétera (5). Por supuesto que en la era moderna se hace uso de herramientas matemáticas para agilizar e interpretar los</b></p>	<p>5 Las matemáticas, tanto en la antigüedad como en estos momentos, este, han sido una herramienta fundamental para poder interpretar y cuantificar los fenómenos físicos</p> <p>5 los grandes físicos, como Isaac Newton, utilizaban la matemática para interpretar los fenómenos físicos como la gravedad, la fuerza, etcétera</p> <p>5 Por supuesto que</p>	<p>5 Elementos matemáticos y los cálculos náuticos.</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	

<p><b>cálculos de navegación, de estabilidad, entre otros (5). Ya existen dispositivos electrónicos y softwares diseñados para la realización de cálculos relacionados con la estabilidad de los buques, la potencia y el consumo de combustible entre otras cosas (5).</b></p>	<p>en la era moderna se hace uso de herramientas matemáticas para agilizar e interpretar los cálculos de navegación, de estabilidad, entre otros.</p> <p>5 Ya existen dispositivos electrónicos y softwares diseñados para la realización de cálculos relacionados con la estabilidad de los buques, la potencia y el consumo de combustible entre otras cosas.</p>			
---	---	--	--	--

**Pregunta 6: ¿Cuál es su percepción del nivel de destreza que poseen los estudiantes de los elementos matemáticos requeridos?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p><b>La... las generaciones recientes se han acostumbrado a depender de las calculadoras y</b></p>	<p>6 las generaciones recientes se han acostumbrado a depender de las calculadoras y</p>	<p>6 Dominio de la matemática</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	

<p><b>dispositivos electrónicos para resolver los diferentes problemas (6).</b> Es por ello que, siempre, <b>cuando inicio mis clases hago un breve repaso de los elementos matemáticos necesarios para poder desarrollar las competencias que establece la Convención Internacional de Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia para la gente de mar (6)</b>, lo que nosotros llamamos la STCW, según sus siglas en inglés, que sitúa un conjunto de estándares y competencias para los institutos de formación y profesionalización de capitanes, oficiales y gente de mar que se desempeña como tripulación de los buques de carga y grandes yates.</p>	<p>dispositivos electrónicos para resolver los diferentes problemas</p> <p>6 cuando inicio mis clases hago un breve repaso de los elementos matemáticos necesarios para poder desarrollar las competencias que establece la Convención Internacional de Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia para la gente de mar</p>			
---	--	--	--	--

Pregunta 7: Desde su punto de vista, ¿cuál es el concepto de modelización matemática?

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Según mi experiencia como profesor e instructor del sector marítimo por más de veinte años puedo afirmar, sin incurrir en una falacia, que <b>con ella se promueve el aprendizaje a través de los significados de los resultados, en lugar de hacer el énfasis en las técnicas de cálculo (7), eso es carpintería, lo importante es saber plantear el problema(7),</b> ya que así <b>se puede percibir la relación entre la realidad circundante en el desempeño de las actividades del sector marítimo y los usos de la matemática (7),</b> resaltando su presencia e importancia en el transcurrir del tiempo desde el orto hasta el ocaso</p>	<p>7 con ella se promueve el aprendizaje a través de los significados de los resultados, en lugar de hacer el énfasis en las técnicas de cálculo</p> <p>7 lo importante es saber plantear el problema</p> <p>7 se puede percibir la relación entre la realidad circundante en el desempeño de las actividades del sector marítimo y los usos de la matemática</p>	<p>7 Concepto</p>	<p>Modelización matemática en educación náutica</p>	<p>Modelización (conocimiento náutico matemático) y</p>

**Pregunta 8: ¿De qué manera influye la modelización matemática en el proceso de cálculos náuticos?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p><b>Mediante el dominio de la resolución de problemas que involucren a las ecuaciones diferenciales y las derivadas parciales, la estadística y la optimización, el cálculo diferencial e integral, el método y el algoritmo numérico (8), ya que estos son los elementos esenciales para la modelización matemática aplicada al sector marítimo (8).</b></p>	<p>8 Mediante el dominio de la resolución de problemas que involucren a las ecuaciones diferenciales y las derivadas parciales, la estadística y la optimización, el cálculo diferencial e integral, el método y el algoritmo numérico 8 estos son los elementos esenciales para la modelización matemática aplicada al sector marítimo</p>	<p>8 Modelización matemática y cálculos náuticos</p>	<p>Modelización matemática en educación náutica</p>	

**Pregunta 9: Como instructor de gente de mar ¿Qué competencias son necesarias para la modelización matemática en la educación náutica?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Como ya le comenté anteriormente, aquí hacen acto de presencia <b>las habilidades para</b></p>	<p>9 las habilidades para resolver problemas</p>	<p>9 Competencias para la modelización</p>	<p>Modelización matemática en</p>	

<p><b>resolver problemas en todas las materias básicas de la ingeniería marítima (9). También debe conocer de las TIC, de los softwares matemáticos que le ayuden a optimizar los cálculos en la modelización matemática (9).</b> Por ejemplo, hay uno que he usado recientemente en mis clases, se llama Modellus, el cual es libre y gratis y sirve para crear y simular modelos matemáticos interactivos y sencillos que pueden ser aplicados en la cotidianidad del sector marítimo.</p>	<p>en todas las materias básicas de la ingeniería marítima 9 También debe conocer de las TIC, de los softwares matemáticos que le ayuden a optimizar los cálculos en la modelización matemática</p>	<p>matemática</p>	<p>educación náutica</p>	
--	---	-------------------	--------------------------	--

**Cuadro 3. Matriz de Análisis del Actor Social 03**

Docente: CENAVE Edad: 25 años Sexo: Femenino Fecha: 03 julio 2023 Hora: 11:00 am				
Pregunta 1: <b>¿Podría señalar un estimado de su cronología dedicada a facilitar el conocimiento en el CENAVE?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<b>Aproximadamente cuatro años (1). Ingresé a la institución luego de generar mi primer contrato y realizar mi curso 6.09, con el que obtuve mi certificación y las competencias como instructor OMI (1).</b>	1 Aproximadamente cuatro años. 1 Ingresé a la institución luego de generar mi primer contrato y realizar mi curso 6.09, con el que obtuve mi certificación y las competencias como instructor OMI	1 Experiencia docente	Experiencia docente	Conocimiento pedagógico
Pregunta 2: <b>¿Podría conceptualizar lo que representa para usted ser un facilitador en el sector náutico de esta institución?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría

<p>Primero, <b>estoy muy agradecida con la institución que me permitió hacer el curso de instructor (2). Soy una de las pocas mujeres que ha incursionado en el entorno marítimo (2), lo cual me ha llevado a romper paradigmas (2) y a posicionarnos en actividades que en la antigüedad estaban reservadas solamente para los hombres (2).</b></p>	<p>2 estoy muy agradecida con la institución que me permitió hacer el curso de instructor</p> <p>2 Soy una de las pocas mujeres que ha incursionado en el entorno marítimo</p> <p>2 me ha llevado a romper paradigmas</p> <p>2 actividades que en la antigüedad estaban reservadas solamente para los hombres</p>		Experiencia docente	
--	---	--	---------------------	--

Pregunta 3: **¿Cuál área de competencia ha facilitado o facilita en estos momentos?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>1.13 Primeros auxilios - conocimientos básicos.</p> <p>1.19 Suficiencia en técnicas de supervivencia personal.</p> <p><b>1.20 Prevención y lucha contra</b></p>	<p>3 1.20 Prevención y lucha contra incendios</p> <p>3 1.21 Seguridad del</p>	<p>3 Cursos con elementos matemáticos</p>	Experiencia docente	



<p><b>incendios (3).</b>  <b>1.21 Seguridad del personal y responsabilidades sociales (3)</b>  <b>3.26 Formación sobre protección para la gente de mar que tenga asignadas tareas de protección (3)</b>  <b>3.27 Formación en sensibilización sobre protección para toda la gente de mar (3).</b>  <b>7.10 Marinero de primera de puente MGN Marinero que forma parte de la guardia de navegación (3).</b></p>	<p>personal y responsabilidades sociales  3 3.26 Formación sobre protección para la gente de mar que tenga asignadas tareas de protección  3 3.27 Formación en sensibilización sobre protección para toda la gente de mar  3 7.10 Marinero de primera de puente MGN Marinero que forma parte de la guardia de navegación</p>			
--	--	--	--	--

**Pregunta 4: De acuerdo a su opinión, ¿podría mencionar los tópicos matemáticos son ponderantes en la instrucción náutica?**

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>En el caso particular de la ingeniería marítima, considero que <b>es importante manejar el álgebra</b></p>	<p>4 es importante manejar el álgebra,  4 la programación</p>	<p>4 Elementos matemáticos en la educación náutica</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	<p>Conocimiento náutico</p>

<p><b>(4), la programación lineal (4), la estadística descriptiva (4), el análisis matemático (4), el análisis vectorial (4), los métodos numéricos (4), los cálculos matemáticos asociados a los procesos químicos del manejo de la carga (4), específicamente, en la industria pesquera utilizan modelos matemáticos para estimar la rentabilidad y la cantidad de especies que pueden ser recolectados de acuerdo a la temporada (4). También en la teoría del buque se hace uso del cálculo diferencial e integral para aplicaciones de navegabilidad, propulsión, flotabilidad y</b></p>	<p>lineal 4 la estadística descriptiva 4 el análisis matemático 4 el análisis vectorial 4 los métodos numéricos 4 los cálculos matemáticos asociados a los procesos químicos del manejo de la carga 4 en la industria pesquera utilizan modelos matemáticos para estimar la rentabilidad y la cantidad de especies que pueden ser recolectados de acuerdo a la temporada 4 cálculo diferencial e integral para aplicaciones de navegabilidad, propulsión, flotabilidad</p>	<p>marítimo</p>		
---	--	-----------------	--	--

<b>operatividad del buque (4).</b>	y operatividad del buque			
<b>Pregunta 5: ¿Podría mencionar qué herramientas matemáticas son necesarias para su aplicación en cálculos náuticos?</b>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Okey, <b>es indiscutible la ayuda (5), ajá, en todas las maneras posibles (5). En el caso de la latitud polar, se hace uso de la trigonometría plana y del espacio para realizar los cálculos de la carta Mercatoriana (5)</b> , hecha por Gerardo Mercator, geógrafo y matemático que la inventó a partir de proyecciones cilíndricas cartográficas mediante el uso de la trigonometría y la geometría, entre otras.	5 es indiscutible la ayuda 5 en todas las maneras posibles 5 En el caso de la latitud polar, se hace uso de la trigonometría plana y del espacio para realizar los cálculos de la carta Mercatoriana	5 Elementos matemáticos y los cálculos náuticos	Matemática en el sector marítimo	
<b>Pregunta 6: ¿ Qué concepción maneja usted del nivel matemático por parte de los estudiantes del CENAVE?</b>				

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Bueh, en algunas oportunidades los estudiantes que toman los cursos <b>no tienen bien claros los conceptos matemáticos necesarios (6), lo cual causa retardos en la explicación de las aplicaciones (6)</b>... obligando a hacer <b>un repaso de los conceptos básicos (6)</b>, que muchas veces se han olvidado, específicamente del cálculo infinitesimal que se divide en cálculo diferencial, el cual genera las operaciones de orden superior como las derivadas, y el integral que genera las serie infinitas, como en el caso de los estudios de los fenómenos físicos de mecánica</p>	<p>6 no tienen bien claros los conceptos matemáticos necesarios  6 lo cual causa retardos en la explicación de las aplicaciones  6 un repaso de los conceptos básicos</p>	<p>6 Dominio de la matemática</p>	<p>Matemática en el sector marítimo</p>	

clásica, de posición, velocidad y aceleración, o más específicamente, el estudio de electromagnetismo, a través de las ecuaciones de Maxwell				
--	--	--	--	--

Pregunta 7: ¿ Podría usted desarrollar una definición de modelización matemática de acuerdo a su experiencia?

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
Teóricamente se puede definir como <b>un modelo abstracto que puede describir, perdon, describir el comportamiento y resultado de algunos fenómenos mediante el uso del lenguaje y conceptos matemáticos (7), dando como origen a un área con mucha aplicación en el sector marítimo como es la investigación de operaciones (7), o</b>	7 un modelo abstracto que puede describir, perdon describir el comportamiento y resultado de algunos fenómenos mediante el uso del lenguaje y conceptos matemáticos  7 dando como origen a un área con mucha aplicación en el sector marítimo como es la investigación de operaciones	7 Concepto	Modelización matemática en educación náutica	Modelización (conocimiento náutico y matemático)

<p>por sus siglas en inglés OR que <b>facilitan generar distintos escenarios de simulación que permiten entrenar al personal del sector marítimo minimizando costos y riesgos que se ocasionan en el mundo real (7).</b></p>	<p>7 facilitan generar distintos escenarios de simulación que permiten entrenar al personal del sector marítimo minimizando costos y riesgos que se ocasionan en el mundo real</p>			
<p><b>Pregunta 8: ¿Señale usted la relación entre los procesos de modelización matemática y el desarrollo de los cálculos náuticos?</b></p>				
Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>Como es bien sabido, la formación náutica se rige por competencias que se pueden definir, es decir, el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que puede o que debe utilizar un individuo en el desempeño profesional en el sector marítimo,</p>				

<p>quedando bien definidas dichas competencias en el código de formación STCW. Una de las competencias establecidas para un oficial de marina mercante es el <b>cálculo de estabilidad del buque, donde este profesional hace uso de ciertos elementos matemáticos para el cálculo de la estabilidad del buque (8)</b>, para lo cual utiliza el concepto de series (8).</p>	<p>8 es el cálculo de estabilidad del buque, donde este profesional hace uso de ciertos elementos matemáticos para el cálculo de la estabilidad del buque, 8 utiliza el concepto de series</p>	<p>8 Usos de la modelización matemática</p>	<p>Modelización matemática en educación náutica</p>	
---	--	---	---	--

Pregunta 9: ¿De acuerdo con su experiencia en el área de instrucción en el sector marítimo, señale los requerimientos necesarios para poder aplicar los conceptos de modelización matemática en la educación náutica?

Dato Inicial	Palabra Clave	Indicador	Subcategoría	Categoría
<p>En cálculo infinitesimal e integral, conocimiento de <b>operaciones matemáticas relacionadas a la</b></p>	<p>9 operaciones matemáticas relacionadas a la ingeniería marítima</p>	<p>9 Competencias para la modelización matemática</p>	<p>Modelización matemática en educación náutica</p>	

<b>ingeniería marítima (9) para el cálculo de curvas hidrostáticas (9), coeficientes de flotabilidad (9), estabilidad estática inicial (9), la estabilidad a grandes escoras (9), la estabilidad dinámica (9), entre otros.</b>	9 cálculo de curvas hidrostáticas 9 coeficientes de flotabilidad 9 estabilidad estática inicial 9 la estabilidad a grandes escoras 9 la estabilidad dinámica			
---	--	--	--	--



## **Exploración fenomenológica-hermenéutica de los punteros detectados por el radar**

La tradición fenomenológica-hermenéutica es un enfoque filosófico que se centra en la comprensión del ser humano y su experiencia del mundo. Este enfoque sostiene que la conciencia humana es histórica, colectiva y sociocultural, y se expresa a través del lenguaje.

Esta tradición filosófica se basa en la idea de que los humanos no son simplemente observadores pasivos del mundo, sino que son participantes activos en él, responsables y corresponsables. Nosotros los seres humanos, esencialmente la unión de la mente, la conciencia y lo biológico, creamos un mundo a través de las acciones, pensamientos y sentimientos. La fenomenología hermenéutica busca comprender cómo los humanos creamos estos lugares otros de enunciación y cómo vivimos en ellos. En función de lo expresado, Smith (1993) sostiene que:

...la interpretación del significado sólo puede perseguirse con un constante movimiento hacia delante y hacia atrás entre la expresión particular y la red de significados en la que dicha expresión está inserta. Este proceso no tiene punto de comienzo y de final no arbitrario. Este proceso circular además nos lleva a un desafío importante para la hermenéutica, el grado en que la persona que realiza la interpretación es parte del círculo o contexto en el que ésta se realiza (p.186-187).

Como se ha denotado en distintas oportunidades a lo largo de esta investigación, la intención primaria de este estudio consiste en generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre la modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el CENAVE, esto se logra conociendo cuál/cómo ha sido la experiencia del instructor de la gente de mar. A partir de este conocimiento experiencial, construir la aproximación planteada que vincule, en el mismo tejido social, a la pedagogía, la matemática y las ciencias náuticas.

Las entrevistas realizadas a los instructores arrojaron una serie de ideas comunes que fueron categorizadas y estructuradas en los cuadros presentados. Las mismas se unifican ahora en un texto descriptivo que representa el significado de la experiencia vivida por estos educadores en su trabajo docente. Esta descripción se basa en la

hermenéutica filosófica, que es un tipo de hermenéutica que busca comprender la estructura esencial de los fenómenos tal y como se presentan a la conciencia, de acuerdo con Van Manen (2003) se logra “mediante una comprensión directa o intuición de la estructura esencial de los fenómenos, tal y como se aparecen a la conciencia”. (p.44). En otras palabras, el texto descriptivo busca entender lo que significa ser educador, desde el punto de vista de los instructores mismos. Se basa en sus experiencias, sus creencias y sus valores, para crear una imagen vívida y holística de lo que es ser docente.

El encuentro con un texto histórico o las expresiones de otros es un diálogo entre el intérprete y el texto o la expresión. El intérprete trata de comprender el significado del texto o la expresión, y el texto o la expresión ayuda al intérprete a comprenderse a sí mismo. Este proceso se llama fusión de horizontes. La hermenéutica es importante porque trata la comprensión como nuestra "forma primordial de ser en el mundo" (Gadamer, 1975).

El investigador se involucra así en un diálogo con el otro en un intento de llegar a una mutua comprensión del significado e intenciones que están detrás de las expresiones de cada uno. Es decir, se busca una nueva perspectiva que surge de la combinación de las perspectivas originales de las dos personas, en un proceso continuo, sostenido en el tiempo y que permite que aprendamos unos de los otros. A través de estas construcciones y deconstrucciones se expanden las perspectivas y se logran fusiones de los diversos horizontes, lo cual conduce a una mejor comprensión del mundo y del ser, influenciando en la ontología. Esto se ve reflejado en el planteamiento de Guba y Lincoln (2005):

A medida que los investigadores se volvieron más conscientes de las realidades abstractas, sus textos creados, se volvieron simultáneamente más conscientes de que los lectores “escucharan” a sus informantes, permitiendo a los lectores escuchar las palabras exactas (y, ocasionalmente, las pistas paralingüísticas, los lapsus, pausas, paradas, comienzos, reformulaciones) de los informantes. (p 209).

La estructura esencial de la praxis pedagógica de la gente de mar desde el CENAVE se manifestó en los procesos de categorización y estructuración previamente mostrados. Asimismo, la información fue concentrada en las palabras claves señaladas

en los cuadros mencionados de las entrevistas de los tres actores sociales, tal como lo declaro en la matriz referida. A partir de ello, emergieron tres categorías:

**Cuadro 4. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 1**

Informante	Categoría	Palabras Clave
Actor Social 01	<p>Conocimiento pedagógico</p> <p>Conocimiento náutico</p> <p>Modelización (conocimiento náutico y matemático)</p>	<p>transmitir los conocimientos y la experiencia a las nuevas generaciones de la gente de mar</p> <p>Tecnología</p> <p>compartir con mis alumnos las experiencias que he vivenciado durante mis embarques</p> <p>el cálculo de desplazamiento, velocidad y utilizada también en optimización de combustible</p>

**Cuadro 5. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 2**

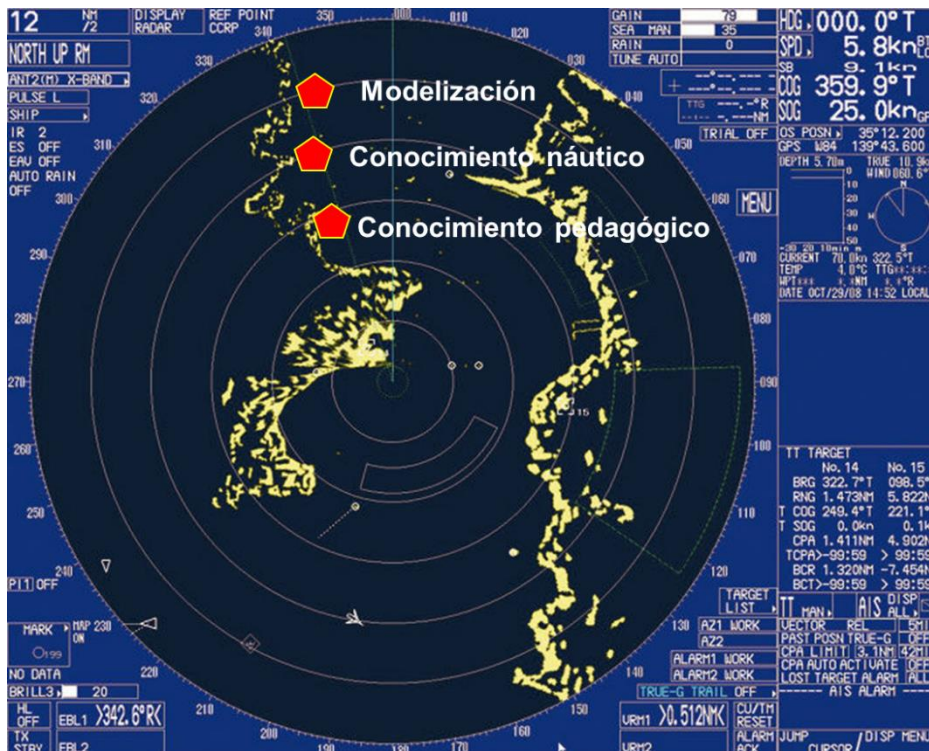
Informante	Categoría	Palabras Clave
Actor Social 02	<p>Conocimiento pedagógico</p> <p>Conocimiento náutico</p> <p>Modelización (conocimiento náutico y matemático)</p>	<p>un espacio académico más en donde me puedo desempeñar</p> <p>el área tecnológica, ya que ha sido uno de los aspectos que me he dedicado a fortalecer en mi quehacer profesional</p> <p>las aplicaciones matemáticas que pueden ser utilizadas mediante el uso de las computadoras</p>

**Cuadro 6. Sistematización de las categorías encontradas en la Entrevista N° 3**

Informante	Categoría	Palabras Clave
Actor Social 03	Conocimiento pedagógico Conocimiento náutico Modelización (conocimiento náutico y matemático)	Estoy muy agradecida con la institución que me permitió hacer el curso de instructor . Soy una de las pocas mujeres que ha incursionado en el entorno marítimo.  Por supuesto que en la era moderna se hace uso de herramientas matemáticas para agilizar e interpretar los cálculos de navegación, de estabilidad, entre otros  generar distintos escenarios de simulación que permiten entrenar al personal del sector marítimo minimizando costos y riesgos que se ocasionan en el mundo real

Como puede observarse, las categorías que se obtuvieron en las entrevistas son iguales para los tres actores sociales entrevistados, en donde las subcategorías se constituyeron en categorías, a las cuales se les denominó en función de los tres ejes que se consideran relevantes para el presente estudio, como son los aspectos pedagógicos, matemáticos y náuticos.

En el siguiente grafico pueden apreciarse las categorías que emergieron.



**Gráfico 4. Categorías detectadas en el Radar Epistémico**

### **Triangulación de los hallazgos emergentes siguiendo la carta náutica investigativa**

La triangulación es una herramienta valiosa para los investigadores. Puede ayudar a mejorar la validez de las investigaciones y a proporcionar una imagen más completa de los fenómenos que se están estudiando. Campbell y Fiske (1959) y Webb, Campbell, Schwartz, y Sechrest (1966) introdujeron el concepto de triangulación, que es la combinación de diferentes medidas y métodos para mejorar la validez de las investigaciones. La triangulación puede ayudar a superar las limitaciones de un enfoque de método único, como la subjetividad, la reactividad y los sesgos.

Una forma de triangulación es utilizar diferentes tipos de medidas, como autoinformes, entrevistas, observación y pruebas objetivas. Por ejemplo, un investigador

podría utilizar un autoinforme, una entrevista y una observación para medir la ansiedad de los estudiantes. Otra forma de triangulación es utilizar diferentes métodos de investigación, como los estudios de casos, los estudios transversales y los estudios longitudinales. Otro ejemplo sería el investigador que pudiera realizar un estudio de caso para estudiar el desarrollo de la ansiedad en un estudiante, un estudio transversal con la finalidad de estudiar la ansiedad en una muestra de estudiantes y un estudio longitudinal enfocado al estudio de la ansiedad en una muestra de estudiantes a lo largo del tiempo.

Además de considerar variadas perspectivas en el estudio de un fenómeno, su utilidad aporta a la validez y confiabilidad de los hallazgos. Desde 1970 Denzin desarrolló la triangulación teniendo esto último en mente. A través de la triangulación de datos, implica el uso de diferentes fuentes en el estudio de un caso, por ejemplo, entrevistas y notas de observación, junto con otros instrumentos como encuestas o pruebas. Con respecto al origen del término “triangulación”, se estableció: “que era una metáfora importada de la agrimensura y la geodesia, donde se utiliza como método económico de localización y fijación de posiciones en la superficie de la Tierra.” (Blaikie, 1991, p. 118)

Para establecer la definición de este término, de acuerdo con Flick (2017) se tiene que significa que un tema de investigación se considera —o, en una formulación constructivista, se constituye— desde (al menos) dos puntos o perspectivas. El proceso de convertir este concepto en un principio metodológico en la investigación cualitativa fue impulsado sustancialmente por Denzin en la década de 1970 al formular el concepto de triangulación como un enfoque más sistemático para la investigación social, particularmente la cualitativa.

Con estos aspectos claros, se procedió a la triangulación de los hallazgos emergentes en las entrevistas realizadas a los instructores del CENAVE, en los que se consideran las categorías Conocimiento pedagógico, Conocimiento náutico y Modelización. Esta última categoría surge como un punto de encuentro entre el conocimiento náutico y la educación matemática. Por ello, en el procesamiento de la información colectada, se toma en consideración lo indicado por Gadamer (1997): “La

hermenéutica intenta establecer un proceso por medio del cual se hace inicialmente una interpretación entorno al sentido de cualquier fenómeno y en segunda instancia se realiza la comprensión del mismo” (p.123.) Es en este proceso de comprensión cuando se establecen las ideas y conceptos que se plantean en la triangulación. Al respecto, Habermas (2007) establece que cuando declara que:

...la comprensión hermenéutica no puede penetrar libre de prejuicios (...), se ve atrapada por el contexto en que el sujeto que pretende entender ha empezado adquiriendo sus esquemas de interpretación. Esta precomprensión puede tematizarse, tiene que cotejarse con la cosa en todo análisis hermenéuticamente consciente. Pero incluso la modificación, en un caso dado, de esas anticipaciones inevitables no rompe la objetividad que el lenguaje cobra frente al sujeto hablante: las enseñanzas que obtenemos de esa modificación se articulan en una nueva precomprensión que a su vez nos sirve de guía en el siguiente paso hermenéutico (p. 279).

Con la intención de lograr generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre la modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el CENAVE, se procedió a realizar las triangulaciones pertinentes, cotejando las informaciones suministradas por los actores sociales con quienes se interactuó, junto con lo establecido por la normativa (OMI) dando como resultado que las triangulaciones realizadas son de fuentes. Al referirse a los tipos de triangulación, Arias (2012) establece que “...se dan diferentes tipos de triangulación: de información, de investigación, metodológica y múltiple” (p. 15.) Aunque no es exactamente un “tipo” de triangulación, es interesante señalar las palabras de Cisterna (2005) con respecto a la manera de llevar a cabo la triangulación:

Cisterna (2005), ...incluye paralelamente al proceso de triangulación, la triangulación hermenéutica, la cual comprende la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación declarando los procedimientos centrales que guían el proceso de análisis de la información, es decir, seleccionar en primer lugar de la información obtenida en el trabajo de campo, triangular la información de cada estamento, triangular la información de los datos

obtenidos mediante los instrumentos y triangular la información con el marco teórico referencial.

La ventaja que implica la triangulación de fuentes es la variedad de información recopilada y que se comparan entre sí y con la opinión del investigador, lo que se traduce en evitar los sesgos que puedan presentarse por utilizar un solo tipo de fuente en la investigación, ya sean informantes, métodos o teorías. Es por ello que Paul (1996) expresa que “Los sesgos anteriormente comentados ponen de manifiesto que los resultados obtenidos mediante un único método de investigación "están bajo sospecha" a no ser que sean "triangulados" con otros métodos en una interpretación plausible” (p.137).



**Gráfico 5. Posicionamiento y triangulación de la embarcación en el ECDIS**

En las ciencias sociales, la triangulación es una técnica que permite obtener resultados más fiables. Esto se debe a que cuanto más se utilicen diferentes métodos, datos e investigadores para analizar un problema, más probabilidades hay de que los resultados sean correctos. Esto lleva a que el investigador pueda obtener una visión más completa del problema que están estudiando, permitiéndole hacer mejores inferencias y llegar a conclusiones más fiables.



**Cuadro 7. Triangulación de Fuentes de la Categoría: Conocimiento Pedagógico**

Referentes teóricos	Actor social 1	Actor social 2	Actor social 3	Investigador
<p>Representa la forma en que, a través de una modalidad pedagógica, se logra comprender cómo un tema o contenido se debe organizar, representar, adaptar y exponer a las habilidades y capacidades de los estudiantes. En otras palabras, la enseñanza de un contenido no es posible sólo con el dominio del contenido disciplinar o el dominio de contenidos pedagógicos generales. Por el contrario, se requiere ir más allá de esta distinción</p>	<p>Bueno, es una gran oportunidad, ya que me permite transmitir los conocimientos y la experiencia a las nuevas generaciones de la gente de mar en este país. También me permite prepararme y adquirir experiencia en la facilitación de conocimientos. Algo muy importante es que puedo compartir con mis alumnos las experiencias que he vivenciado durante mis embarques.</p>	<p>Realmente, pues, es un espacio académico más en donde me puedo desempeñar, al igual que como lo hago en las otras instituciones para las cuales presto mis servicios. Me agrada trabajar en el CENAVE y veo que hay una alta calidad humana en el equipo que apoya las actividades docentes, específicamente en el área tecnológica, ya que ha sido uno de los aspectos que me he dedicado a fortalecer en mi quehacer</p>	<p>Primero, estoy muy agradecida con la institución que me permitió hacer el curso de instructor. Soy una de las pocas mujeres que ha incursionado en el entorno marítimo, lo cual me ha llevado a romper paradigmas y a posicionarnos en actividades que en la antigüedad estaban reservadas solamente para los hombres.</p>	<p>El instructor que labora en el CENAVE es, ante todo, un docente con el añadido de pertenecer a la comunidad marítima, por lo que debe lograr un equilibrio entre ambos aspectos de su ser. Por un lado está el educador, el que debe manejar y lidiar con la manera de programar los contenidos, los recursos, las actividades, a fin de lograr que sus estudiantes o aprendices entiendan lo que se les está enseñando y la importancia de aprenderlo. Su experiencia como profesional se ve reforzada con cada travesía que realiza, enriqueciendo sus vivencias y comprobando la utilidad de sus</p>

<p>artificial entre contenido y pedagogía, concibiendo la enseñanza como un proceso complejo en donde estos dos tipos de conocimiento se articulan por medio del conocimiento pedagógico del contenido que se enseña Fernández(2016)</p>		<p>profesional, a raíz del COVID-19 hasta el presente.</p>		<p>aprendizajes. Además, puede alegar la importancia de lo que enseña con ejemplos reales de lo que le ha sucedido en su faceta como marino, brindándole una nueva perspectiva a la docencia en este campo.</p>
--	--	--	--	---

**Cuadro 8. Triangulación de Fuentes de la Categoría: Conocimiento Náutico**

Referentes teóricos	Actor social 1	Actor social 2	Actor social 3	Investigador
<p>Reconociendo la importancia de los recursos humanos altamente competentes en el mar, se debe mejorar MET en términos de instalaciones y equipos, diseño curricular, metodologías de aprendizaje, calidad de instrucción y en todos los aspectos de asegurar un grupo de oficiales e ingenieros marinos altamente calificados y competentes para tripular la flota mundial. El 15 de octubre de 2011, durante la Asamblea General de la Asociación Internacional de Universidades Marítimas (IAMU), la Organización</p>	<p>En la utilización de los elementos matemáticos en la ingeniería marítima se ha hecho más, aahh, ha sido fundamental para el desarrollo de este campo. Y ha conducido a un importante proceso de crecimiento y diversificación de cálculos matemáticos aplicados a la navegación, a la carga, especialmente en el cálculo de volúmenes y superficies. También en mediciones de áreas y volúmenes en los diferentes tanques y compartimientos de carga. Aún más, para realizar los costes totales del transporte marítimo en general.</p>	<p>Las matemáticas, tanto en la antigüedad como en estos momentos, este, han sido una herramienta fundamental para poder interpretar y cuantificar los fenómenos físicos. Es por ello que los grandes físicos, como Isaac Newton, utilizaban la matemática para interpretar los fenómenos físicos como la gravedad, la fuerza, etcétera. Por supuesto que en la era moderna se hace uso de herramientas matemáticas para</p>	<p>Okey, es indiscutible la ayuda, ajá, en todas las maneras posibles. En el caso de la latitud polar, se hace uso de la trigonometría plana y del espacio para realizar los cálculos de la carta Mercatoriana, hecha por Gerardo Mercator, geógrafo y matemático que la inventó a partir de proyecciones cilíndricas cartográficas mediante el uso de la trigonometría y la geometría, entre otras.</p>	<p>Este conocimiento, aunque los informantes lo relacionaron con la matemática, es muy diverso, pues depende de lo que sean las áreas de dominio profesional de cada uno. Al respecto, como lo establece Dong (2014), la educación marítima (MET, <i>Maritime Education Training</i>) abarca tantas áreas como gente de mar existe, por lo tanto, se interconecta con la administración, la navegación, el cuidado del medio ambiente, los aspectos legales, normas de seguridad,</p>

<p>Marítima Internacional (OMI), El Secretario General Ethimios E Mitropoulos, en su discurso de apertura dijo: “Como elemento humano en el mar es crítico para garantizar operaciones seguras, limpias y eficientes, solo es factible asegurar y preservar recursos humanos debidamente calificados para las industrias marítimas a través de una educación eficaz y formación – basada en el rigor científico y académico; el desarrollo de un vínculo claro entre habilidades prácticas y técnicas de gestión; y un enfoque infalible en la calidad” (Baylon y Santos, 2012)</p>		<p>agilizar e interpretar los cálculos de navegación, de estabilidad, entre otros. Ya existen dispositivos electrónicos y softwares diseñados para la realización de cálculos relacionados con la estabilidad de los buques, la potencia y el consumo de combustible entre otras cosas.</p>		<p>solo por nombrar algunas de esas áreas de conocimientos específicos, lo cual demuestra la transversalidad de la matemática, no solamente en la vida diaria, sino también en las ciencias náuticas, por ser esta área sobre la que se enfoca nuestro interés en estos momentos.</p>
---	--	---	--	---

**Cuadro 9. Triangulación de Fuentes Categoría: Modelización (Conocimiento Náutico y Matemático)**

Referentes teóricos	Actor social 1	Actor social 2	Actor social 3	Investigador
<p>Entre los que piensan que la Educación Matemática existe como ciencia, encontramos una variedad de definiciones diferentes, por ejemplo, el estudio de las relaciones entre matemática, individuo y sociedad, la reconstrucción de la matemática actual a nivel elemental, el desarrollo y evaluación de cursos matemáticos, el estudio del conocimiento matemático, sus tipos, representación y crecimiento, el estudio del aprendizaje matemático de los niños, el estudio y desarrollo de las competencias de los profesores, el estudio de la comunicación e interacción en las clases. etc." (Steiner, 1985, p. 11.)</p> <p>La MM permite a los estudiantes conectar las matemáticas del aula con el mundo real, mostrando la aplicabilidad de las ideas</p>	<p>Bueno, sí, el aporte de la modelización matemática en los últimos años, al facilitar los cálculos de estabilidad, navegación, carga, manejo de aguas de lastre, y hasta, en general, los costos de combustible y la mano de obra han sido de vital importancia para el sector.</p>	<p>Mediante el dominio de la resolución de problemas que involucren a las ecuaciones diferenciales y las derivadas parciales, la estadística y la optimización, el cálculo diferencial e integral, el método y el algoritmo numérico, ya que estos son los elementos esenciales para la modelización matemática aplicada al sector marítimo.</p>	<p>Como es bien sabido, la formación náutica se rige por competencias que se pueden definir, es decir, el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que puede o que debe utilizar un individuo en el desempeño profesional en el sector marítimo, quedando bien definidas dichas competencias en el código de formación STCW. Una de las competencias establecidas para un oficial de marina mercante es el cálculo de estabilidad del buque, donde este profesional hace uso de ciertos elementos matemáticos para el cálculo de la estabilidad del buque, para lo cual utiliza el concepto de series.</p>	<p>Sin duda alguna, la Modelización Matemática (MM) es producto de la Educación Matemática (EM) por cuanto es el resultado de la búsqueda de métodos, procedimientos y técnicas que ayuden a las personas, sean adultos o niños, en sus procesos de aprendizaje de esta ciencia, mostrándoles la aplicación que tienen las mismas en el día a día. Ambas están interrelacionadas. Por ello, la MM constituye un recurso invaluable para que la gente deje de ver a la matemática como algo inaccesible, un conocimiento difícil de alcanzar. Entre las diferentes habilidades y destrezas que se desarrollan con el uso de la MM se tiene el trabajo colaborativo y la metacognición, pues les permite tomar conciencia de los procesos matemáticos que</p>

<p>matemáticas (Zbiek y Conner, 2006; Stillman, 2009). Dado un problema del mundo real, los estudiantes necesitan comprender la situación del mundo real y hacer suposiciones para idear un método matemático y de esta manera aproximarse al problema. Por lo tanto, la MM profundiza la comprensión y enriquece el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes. Cuando los estudiantes trabajan en grupos para abordar el problema, también desarrollan importantes habilidades del siglo XXI, como las habilidades de aprendizaje colaborativo y las habilidades metacognitivas (Tanner y Jones, 2002). (Salcedo, 2018)</p>				<p>antes pasaban desapercibidos en el inconsciente. De esta manera aporta en la formación de ciudadanos preparados y productivos.</p>
--	--	--	--	---

De esta manera, con las triangulaciones, se completa el tratamiento o análisis de las informaciones recolectadas durante las entrevistas a los actores sociales. En función de las ideas expuestas en las mismas, se procede entonces, en el momento siguiente, a presentar las aproximaciones teóricas ontoepistémica sobre las competencias de modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor del CENAVE, así como las conclusiones y recomendaciones que dan cierre a esta investigación

## **MOMENTO V**

### **EL PUERTO DE LAS APROXIMACIONES TEÓRICAS**

Dado que ya se han cumplido con los pasos propios del proceso investigativo, es decir, se presentó la situación en estudio, así como los propósitos de la investigación y las razones para su realización; se hizo un paseo por los referentes teóricos que sirvieron como puerto de zarpe, incluyendo otras travesías que ayudaron a visualizar la ruta, así como los aspectos normativos estipulados para este viaje epistémico; se estableció la ruta metodológica, especificando la naturaleza del viaje y la tripulación con la que se cuenta (actores sociales) y las transacciones hechas en pro del comercio intelectual (la recolección de la información) por lo que se finalizó con los balances propios de tales actividades en la bitácora epistémica del momento cuarto, es decir, los análisis de la información y la triangulación de las categorías obtenidas. Es por ello que, en este momento, al atracar en el puerto de las aproximaciones teóricas, procedemos a la elaboración de este informe del viaje.

#### **Compás magnético de la Matriz de Integración de las Categorías**

Al tomar en consideración que la finalidad de este estudio consiste en generar una aproximación teórica ontoepistemológica sobre la modelización matemática, desde la praxis educativa del instructor que labora en el Centro de Educación Náutica Venezolano (CENAVE), este es el momento para comenzar a revisar las categorías que emergieron bajo la concepción de dimensiones que nos permitan desvelar la naturaleza del instructor de Cursos OMI del CENAVE en función de sus dimensiones básicas, como son la ontología, la epistemología y la praxis docente.

#### **Dimensiones Ontológica, Epistemológica y Praxis Docente**

Es así como, a partir de este momento se procede a presentar los planteamientos que conforman la dimensión ontológica del Instructor de Cursos OMI del CENAVE. Para comenzar, su naturaleza es binaria al conjugar al marino con el docente. Si bien se tiene entre los informantes a una persona mayor (60 años), los jóvenes cuentan con 27 y 25

años, lo que los ubica en los primeros años de su carrera profesional. Entre los tres declaran que comparten su vida entre ambas actividades, la marítima y la docente, enriqueciendo esta última con las vivencias que experimentan en la primera. Son personas que se han preparado para lograr ubicarse entre los oficiales, ya sea en operaciones o en instalaciones, con la aspiración de alcanzar el rango más alto dentro de su especialidad: Capitán de Altura para los de operaciones, o Jefe de Máquinas para los de Instalaciones.

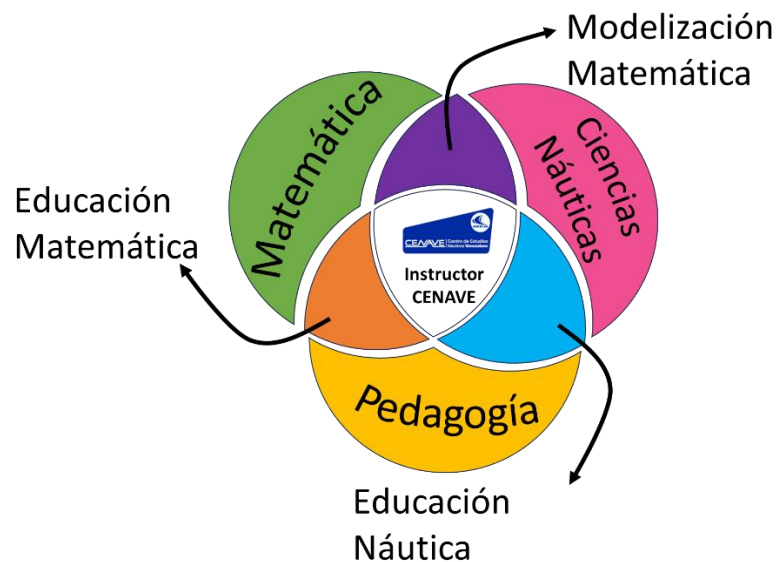
Es interesante apuntar aquí, en este momento, que, a pesar de que el Curso Modelo OMI 6.09, el de **Formación de Formadores** (*Train the Trainer*, en Inglés) está en el listado de los cursos disponibles para la gente de mar, no es un curso que tenga mucha demanda. Los que han llegado a este espacio, de acuerdo a comentarios que se han hecho en conversaciones informales, lo han hecho por iniciativa propia, no porque alguien se los haya sugerido o los haya llevado con la intención de ayudarlos. Muchas veces la inquietud surge porque, a la par del pensum de las carreras vinculadas con el sector marítimo que deben cursar en la universidad existe una lista de Cursos Modelos OMI con los que deben cumplir para que se les reconozca como gente de mar. Y es durante esa formación que comienzan a ver la labor de los Instructores y consideran adquirir la certificación y mantenerla (por normativa, deben renovarla cada cinco años) a fin de contar con el número de registro que les asigna el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA).

Estos profesionales se encuentran compartiendo su vida entre dos amores: por un lado, el amor a la aventura, a los viajes, a conocer nuevos puertos y vivir nuevas experiencias; porque cada viaje, cada vez que se embarcan, es como abrir un cuaderno en blanco en el que plasmar sus vivencias, un nuevo capítulo en la historia de sus vidas. No todas las travesías son iguales, lo que implica que hay un factor desconocido que entra en juego (la aventura) como una oportunidad de medirse y ver hasta dónde pueden llegar. De manera que cuando regresan, siguiendo lo establecido por la OMI en cuanto al tiempo de navegación (cada cierto tiempo deben pasar unos meses en tierra, lo que pudiera pensarse como un periodo de vacaciones) y aquí es donde surge la otra pasión.



El tiempo que deben pasar en tierra firme, lo dedican al otro amor de sus vidas, pues lo que comenzó como una inquietud, poco a poco, se fue adueñando de sus corazones (tampoco hasta el extremo de dejar de embarcarse). La docencia, entonces, les brinda la oportunidad de compartir lo que han aprendido mientras estaban fuera, buscando compartir con los estudiantes (o participantes) a su cargo lo que las experiencias van grabando en su carrera. Ahí es donde verifican la utilidad de lo aprendido en su formación durante su paso por la universidad. Entonces se activan otras vivencias y experiencias, el dominio del grupo y del conocimiento, la mejor forma de que comprendan lo que les debe enseñar, lo cual es una forma de compartir con ellos, de acercarlos a la oportunidad de rememorar con cariño y anhelo las travesías realizadas.

La siguiente dimensión a considerar es la epistemológica, la cual conforma el mundo de saberes de la gente de mar, que, para los fines de esta investigación, se limitará a los conocimientos pedagógicos, matemáticos y de ciencias náuticas. Como puede verse en la siguiente imagen ellos conforman las categorías integradas sobre las que se construye el conocimiento, la dimensión académica del Instructor OMI.



### Gráfico 6. Matriz de Integración de las Categorías

La realización del curso 6.09 lo capacita para ejercer la función docente, bajo los estándares que establece la OMI. Como organismo que depende de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se le ha encomendado la regulación de todo lo concerniente

al sector marítimo (la eficacia energética, la incorporación de las TIC, la formación del personal marítimo, la protección del medio ambiente marítimo, la gestión del tráfico y el desarrollo de la infraestructura marítimos, entre otros). Para ello, elabora y aplica normas a nivel internacional, sobre estos y otros temas, de manera que se cuente con un marco institucional adecuado que regule el sistema de transporte marítimo en todas sus formas (incluyendo ríos y lagos) de una manera global, ecológica y sostenible (OMI 2019).

De ahí la importancia del Curso Modelo OMI 6.09 *Training Course for Instructors* OMI. (2014), también conocido como *Train the Trainer*, el cual, como se mencionó arriba, en la dimensión anterior, cuya certificación y registro debe ser realizada por el INEA. Además, está establecido de esa forma por la legislación, tanto nacional como internacional, vigente. Sin importar el área de experticia del instructor (Inglés, Primeros Auxilios, o cualquiera de los mencionados por los actores sociales durante las entrevistas, por ejemplo) todos ellos deben contar con este curso dentro de su formación. El contenido del mismo puede apreciarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 10. Contenido del curso modelo OMI 6.09**

Área temática	Hora	
	Clase	Actividad
1. Resumen del Convenio y Código STCW y requisitos para la formación basada en competencias	2	-
2. Planificación de un entorno de aprendizaje eficaz	5	4
3. Ayudas de formación	6	10
4. Usar las actividades de enseñanza de manera efectiva	3	6
5. Producir un plan de lección relacionado con la materia	2	4
6. Evaluación de la enseñanza y el aprendizaje	3	3
7. Diseño del curso	3	9
Total	24	36

Es a través de este curso que la OMI se asegura de que todos sus instructores tengan la preparación necesaria para llevar a cabo la formación pedagógica de su personal docente, que adquieran ese conocimiento base con el que todos los que se dedican a la enseñanza deben estar equipados para lograr su misión.

Este curso modelo está diseñado para facilitar la implementación de la formación en los estándares de competencia exigidos por el Convenio de la OMI sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado, incluidas las enmiendas de Manila de 2010. También proporcionará una base sólida para la ejecución de otros programas de formación. (OMI, 2017, p.15)

Es decir, que se les facilitan los conocimientos para que puedan planificar, preparar objetivos y recursos, al igual que las evaluaciones, necesarias en la instrucción de cualquiera de los cursos que puedan facilitar. “Los objetivos de este curso incluyen la planificación y preparación de una enseñanza e instrucción eficaces; la selección de métodos apropiados de instrucción y materiales didácticos; y la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje”. (OMI, 2017, p.25)

De igual forma, dentro de su arsenal de conocimientos, como lo vimos en la figura 05, se encuentran los matemáticos y los náuticos. Surge la tentación de señalar que ambos se encuentran entrelazados. Sin lugar a dudas es así, dada la cuasi omnipresencia de la matemática en el día a día, más aún cuando el campo laboral involucra a la ingeniería.

Si bien ellos han realizado una serie de cursos que les establece la OMI dentro de las competencias a dominar como gente de mar que debe embarcarse, paralelamente fueron cursando la carrera de Ingeniería Marítima en la Universidad, por lo que ambos saberes se van asentando casi que paralelamente. Sin embargo, aunque se crea que solamente en el contexto universitario se enriquecen los saberes matemáticos, al revisar los contenidos de los cursos OMI que deben realizar se encuentran con detalles que los hacen revisar los conocimientos matemáticos adquiridos y su aplicación.

Es en función de esto que su conocimiento matemático se encamina hacia la enseñanza de esta ciencia, sobre todo de los elementos que se utilizan en el mundo de la gente de mar. Por ello, se interesa por las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas, y por ende, esta investigación representa un pequeño aporte que se hace a la educación matemática para el sector marítimo. Estos esfuerzos se están reflejando en la metodología de enseñanza y en el uso de nuevas tecnologías. Estos cambios son necesarios para hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más efectivo y atractivo para la gente de mar.

Entre sus prioridades está la necesidad de enseñar las matemáticas de una manera contextualizada, o lo que es igual, que se haga evidente la relación con el mundo real y con las experiencias de los estudiantes. Esto puede ayudar a la gente de mar a ver el valor de las matemáticas y a motivarlos a aprenderlas. Por eso recurre a variados métodos de enseñanza, ya sea de forma directa o a través de problemas que les permita a sus estudiantes desarrollar las habilidades que necesitan aprender. Además, debe integrar las TIC como recurso debido a las características propias de la comunidad de la gente de mar, muchas veces diseminados por las costas, ríos y lagos y para unificarlos en un espacio de enseñanza se recurre a las TIC.

Rico, (1995): Las matemáticas son un elemento de la cultura, una herramienta que la interpreta y elabora, puesto que atienden a planes, fórmulas, estrategias y procedimientos que gobiernan la conducta, permiten ordenar el comportamiento del hombre, marcan pautas de racionalidad, y ayudan a que surja y se desarrolle el pensamiento científico (p. 9).

Estas observaciones van ligadas al hecho de que las matemáticas van más allá de la simple transmisión de conocimiento. Son una herramienta social que las personas necesitan en su práctica diaria. El pensamiento matemático se comparte a través de estrategias didácticas en las distintas instituciones educativas del mundo.

Los detalles expuestos sobre la enseñanza de la matemática son muy pertinentes dado que no toda la gente de mar tiene el mismo grado de instrucción, es decir, hay diversidad de antecedentes académicos. En Venezuela, se tienen marinos que se han formado a través de estudios, a los que se les acreditan los títulos que se especifican en el cuadro que se presenta abajo (Ver Cuadro siguiente), a la par de los que se desempeñan en los oficios tradicionales (como los pescadores y lancheros), ya sea por la familia o por ellos mismos, y que se consideran artesanales. Estos últimos también deben cumplir con una formación (cursos) que les permitan los conocimientos indispensables para la seguridad de la vida humana en el mar y la preservación del ambiente marítimo, a la vez que potenciar sus actividades de subsistencia.

**Cuadro 11. Títulos de la Marina y Actividades Conexas para los que se necesita competencias en Matemática**

Ley General de Marinas y Actividades Conexas. (2014)	Artículo 245. Son títulos de la Marina Mercante	<p>1. <i>En la especialidad de navegación:</i></p> <p>a. Capitán de Altura.  b. Primer Oficial.  c. Segundo Oficial.  d. Tercer Oficial.  e. Capitán Costanero.  f. Patrón de Primera.  g. Patrón de Segunda.  h. Patrón Artesanal</p> <p>2. <i>En la especialidad de Máquinas:</i></p> <p>a. Jefe de Máquinas.  b. Primer Oficial de Máquinas.  c. Segundo Oficial de Máquinas.  d. Tercer Oficial de Máquinas.  e. Motorista.  f. Motorista de Segunda</p>
	Artículo 246. Son licencias de la Marina Mercante:	<p>1. <i>Especialidad De Cubierta:</i></p> <p>a. Capitán de Pesca.  b. Oficial de Pesca.</p> <p>2. <i>En la Especialidad de Máquinas.</i></p> <p>a. Jefe de Máquinas de Pesca.  b. Oficial de Máquinas.</p>
	Artículo 247. Son títulos de la Marina Mercante para la actividad de Pesca:	<p>1. <i>En la Especialidad de Cubierta</i></p> <p>a. Capitán de Pesca.  b. Oficial de Pesca</p> <p>2. <i>En la Especialidad de Máquina</i></p> <p>a. Jefe de Máquinas.  b. Oficial de Máquinas.</p>
	Artículo 248. Son licencias de la Marina Deportiva y Recreacional:	<p>1. Capitán de Yate.  2. Patrón Deportiva de Primera.  3. Patrón Deportiva de Segunda.  4. Patrón Deportiva de Tercera</p>

El conocimiento matemático, que debe transmitirse junto al marítimo, debe ir acompañado de los recursos y estrategias que pudiera emplear en su transmisión. Es por ello que se crearon las categorías que exploran los aspectos de la experiencia de los

actores sociales que ellos mismos declararon, junto con las apreciaciones propias del investigador. Se concibe a la enseñanza de la ciencias náuticas como un proceso de inmersión que conjuga la pedagogía, la matemática y la educación matemática, así como las ciencias náuticas, generando un espacio en el que coinciden estos elementos, el cual es la modelización, ya que es el medio a través del cual se combinan la educación o la forma de enseñar la matemática y la náutica. De esta manera se percibe claramente, de una manera funcional y real la presencia de la matemática en la educación náutica.

Esto evidencia la existencia de una conciencia cada vez más acentuada con la que se hace necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de las matemáticas, donde se considere de cerca los procesos verdaderamente eficaces del pensamiento matemático. Y este último es verdaderamente importante porque es una forma de pensar que nos permite resolver problemas y entender el mundo que nos rodea. La enseñanza de las matemáticas debe centrarse, por lo tanto, en desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes, no solo en enseñarles reglas y fórmulas.

Para cumplir con ello, el instructor del CENAVE desarrolla y guía los procesos de aprendizaje de contenido marítimo utilizando la modelización matemática, considerando primero la necesidad de formar a los estudiantes para integrar los nuevos contenidos con los conocimientos didácticos matemáticos. Esto implica que debe ayudar a los estudiantes a comprender cómo las matemáticas están relacionadas con el mundo de las ciencias náuticas y cómo pueden usarlas para resolver problemas. Como consecuencia, también debe ayudar a los últimos a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, que son esenciales para el éxito en matemáticas.

La creatividad del instructor es un factor clave para el aprendizaje efectivo de la matemática, junto con el grupo de estudiantes y el contexto al que se aplica el conocimiento marítimo y matemático impartido. El logro de las competencias va unido a una mayor comprensión de los contenidos. Por eso, este docente necesita identificar los conocimientos previos de la gente de mar, la manera en que el contexto acuático influye en sus procesos mentales, las normas y estrategias más apropiadas según las condiciones existentes, e inducirlos a relacionar los contenidos matemáticos con su cotidianidad laboral marítima.

Como corolario de lo anterior, el instructor de la gente de mar debe incorporar la tecnología en su espacio de enunciación académica náutica. La tecnología juega un papel importante en el desarrollo de la sociedad de los tiempos actuales, y se ha convertido en un componente esencial del entorno marítimo por la facilidad que ofrece de desvanecer las distancias e igualar los momentos, sobre todo en los procesos educativos. El instructor CENAVE debe nutrirse de la tecnología para facilitarse a sí mismo y al estudiante las herramientas que le ayuden a una mejor comprensión de las ciencias náuticas y la matemática que hace el puente con la pedagogía, ya sea con la utilización de software, juegos didácticos digitales, o el recurso que considere pertinente.

Bajo esta perspectiva, la Educación Matemática que se ejecuta en el CENAVE requiere de estudios e investigaciones bien soportadas teóricamente para enriquecerse. Cada institución educativa debe apoyarse en el conocimiento científico y tecnológico para poder encargarse de defender y mejorar la enseñanza de la matemática como, en el caso particular de esta investigación, la formación de la gente de mar desde el CENAVE. Esto lo lleva a hacer uso de las TIC, por su doble función: por un lado, facilita las comunicaciones y por el otro, permite la producción de materiales informativos, recreativos y educativos con una mejor distribución del tiempo, permitiendo que, sin importar las distancias físicas, lleguen a todos los participantes de su curso. Para ello, se deben combinar la reflexión y la acción, asumiendo con todo empeño el compromiso de enfrentar el reto para trascender más allá de cada situación particular y que redunde en beneficio de la gente de mar.

Puesto que ya se han expuesto las dimensiones ontológica y epistémica del Instructor del CENAVE, corresponde ahora el turno a la dimensión de la práctica pedagógica. Una característica de la misma que resalta a simple vista es la contextualización de los conocimientos que se imparten. Es decir, que los estudiantes perciban la necesidad de aprehender los conocimientos por la utilidad que tienen para su desempeño laboral.

Aquí es donde entra al juego la resolución de problemas matemáticos, enfatizando el papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes no son simplemente consumidores del conocimiento, para optar por un papel más activo como es el de constructores del conocimiento. Se involucran en el proceso de resolución de

problemas al explorar, experimentar y reflexionar, de manera que usen sus propios recursos y la interacción social para generar soluciones a los problemas.

La teoría de la resolución de problemas matemáticos también enfatiza la importancia de los instrumentos y materiales en el aprendizaje matemático. Los instrumentos y materiales pueden ayudar a los estudiantes a explorar, experimentar y reflexionar. Pueden facilitar el trabajo de los estudiantes y ayudarles a construir su propio conocimiento. Para que los estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos, deben estar involucrados personalmente en el proceso de resolución de problemas. Deben implicarse en la actividad con el fin de construir su propio conocimiento. En función de ellos, entonces:

- les presenta problemas interesantes y desafiantes relacionados con las actividades laborales del sector acuático, vinculados estrechamente con el título o licencia a adquirir.
- les anima a utilizar sus propios recursos a la vez que trabajan colaborativa y cooperativamente, en equipos, potenciando el compartir colectivo entre colegas o futuros colegas.
- les proporciona instrumentos y materiales que les guíen en sus procesos de resolución de problemas, aplicando la modelización matemática desde un nuevo horizonte de enunciación para la gente de mar .
- les invita a reflexionar sobre la manera en que atacaron y resolvieron el problema planteado.

La resolución de problemas matemáticos es una herramienta poderosa que puede ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas de una manera significativa, y como tal, es utilizada por el instructor en su práctica docente. Sin embargo, hay un segundo elemento teórico matemático sobre el cual elabora su praxis, ya que ambos principios teóricos funcionan complementariamente. Este es el caso de la Modelización Matemática (MM).

La MM involucra a los estudiantes en la resolución de problemas del mundo real usando matemáticas. Los planteamientos de MM se deben basar en el contexto del



mundo real y deben estar relacionados con la carrera para la cual se están formando. Por ejemplo, un participante de los programas formativos del CENAVE (navegación, estabilidad, carga y estiba, arquitectura del buque, marinería) debe resolver problemas de ciencias náuticas en sus actividades de modelización. También se puede ver como una actividad que simula un entorno de trabajo profesional. En estos, los problemas no son ficticios, ni bien elaborados, ni cerrados. Son reales, con pocos detalles y abiertos. Los problemas de MM encajan en esta descripción.

Las actividades de MM ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades que necesitan en el mundo laboral. Estas habilidades incluyen:

- Trabajo en equipo desde la postura colaborativa y cooperativa
- Comprensión en equipo de una situación problemática planteada
- Liderazgo y trabajo en equipo
- Asignaciones de tareas para cada miembro del equipo
- Búsqueda y recolección de información adecuada
- Selección de herramientas (tecnológicas u otras)
- Plantearse preguntas que no son dadas en el planteamiento del problema original
- Buscar la matemática adecuada
- Validar la(s) respuesta(s) matemáticas con la situación original
- Realizar la actividad fuera del aula de clases
- Presentar un informe con su correspondiente argumentación de los hallazgos encontrados

En función de todo lo expuesto hasta el momento, se plantea la identidad laboral trascendente del instructor de Cursos Modelo OMI que trabaja en el CENAVE:

El instructor del CENAVE es un marino ganado a la docencia y que navega entre la pedagogía, el mundo náutico y las matemáticas, combinando sus saberes, algunos hasta ancestrales, de manera que, a través de los elementos matemáticos que enseña, transmite sus conocimientos marítimos, preservando la vida humana en el mar y conservando el ambiente marítimo, con la mayor voluntad a innovar y desarrollar a apoyar su instrucción a través de las TIC (Curbelo Terán, 2023.)

## **La Formación por Competencias y la Modelización Matemática con Relación al Instructor de la Gente de Mar**

La formación por competencias es un enfoque educativo que se centra en el desarrollo de las competencias necesarias para el desempeño laboral. Estas competencias incluyen conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a los individuos llevar a cabo tareas de manera efectiva. El aprendizaje es más significativo cuando está vinculado a una tarea o contexto específico. Por ello, los programas de formación por competencias suelen estar diseñados para abordar las necesidades específicas de un sector o una empresa.

De igual forma, tiene una serie de ventajas sobre otros enfoques educativos. En primer lugar, permite a los individuos desarrollar las habilidades y conocimientos que necesitan para desempeñarse con éxito en su trabajo. En segundo lugar, ayuda a los individuos a desarrollar su capacidad de aprendizaje continuo, lo que les permite adaptarse a los cambios en el mercado laboral. En tercer lugar, mejora la motivación y el compromiso de los individuos con su trabajo. Así, ayuda al crecimiento de los individuos y las empresas en la mejora de la productividad y competitividad.

Pero ¿qué es la competencia a la cual hacemos referencia? De acuerdo con Tobón (2013) la competencia profesional es la capacidad de realizar una tarea de manera eficaz y efectiva, incluso en un entorno cambiante. Esto implica que se está en posesión de los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para realizar el trabajo exitosamente. Su importancia radica en que permite a los individuos adaptarse al entorno laboral, colaborar con otros y resolver problemas. También ayuda a los individuos a desarrollar su carrera y alcanzar sus objetivos profesionales.

A fin de alcanzarla, se puede apelar a la educación, la formación y la experiencia laboral. También se puede desarrollar a través de la autogestión y el aprendizaje continuo. El marco dentro del cual se desarrolla la competencia profesional puede variar desde lo más genérico de la vida hasta lo más específico de la profesión. Sin embargo, los atributos personales siempre son importantes, ya que al combinarlos e integrarlos, en función de su grupo de desempeño, se manifiesta como realización individual y exigencia social. Al respecto, en la introducción al libro de Tobón (2013) se plantea lo siguiente:

...el autor inserta el discurso sobre lo competencial en una visión abierta y dialéctica de la vida personal, de los contextos culturales y de las propuestas de formación; por ejemplo, en una muestra perfecta, sintetiza, como superación de todo potencial reduccionismo laboral y económico, los siguientes tres ejes competenciales: el laboral empresarial, la integración sociocultural y la autorrealización. Esto es: formarse para ser eficaz, para ser solidario en el ineludible encuentro con los demás y gestionar el propio proyecto ético de vida (p.1).

El sector acuático venezolano cuenta con un complejo sistema de actividades educativas para la formación de la gente de mar. Estas actividades pueden ser formales, informales, conducentes a título o licencias reconocidas por la autoridad acuática nacional. Las actividades se desarrollan en instituciones y centros de educación náutica. Estas actividades incluyen las experiencias laborales y de vida que la gente de mar adquiere en sus espacios de enunciación laboral. Las actividades educativas se desarrollan bajo una perspectiva integral que permite formarse en la concepción personal, pluricultural y socio-laboral que la gente de mar requiere para desempeñarse de una manera eficaz y efectiva.

La formación por competencias para el sector marítimo debe superar la forma tradicional, rígida, fragmentada y descontextualizada. Esta visión tradicional se basa en la unidimensionalidad, y no tiene en cuenta la construcción y desarrollo de competencias a través de la combinación de capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes y valores. En un sentido social, implica que la sociedad, en este caso la Venezuela azul, posibilita espacios, recursos, estrategias, apoyos, finalidades, normas, demandas, expectativas y valores para mediar la formación de sus miembros. Esto es necesario para mantenerse y reconstruirse continuamente, afrontando los cambios dentro del marco de unos determinados contextos, muy específicos como el del entorno acuático venezolano.

La plena autorrealización del desarrollo de competencias requiere la participación comprometida del sujeto en formación, y un cambio en las estructuras educativas cuando éstas no responden al bien colectivo. Esto obliga a plantear que toda realización humana sólo es posible integrando lo individual, con la sociedad y la especie, de una manera recursiva. Como señala Morin (1999), "Todo desarrollo verdaderamente humano

significa desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y del sentido de pertenencia a la especie humana".

El proyecto de formación de competencias en el sector marítimo es un plan consciente e intencional que realiza una persona con el fin de dirigir y proyectar su vida en los diversos campos del desarrollo de su entorno profesional y su especialidad. También trata de satisfacer las necesidades y deseos vitales que están en la estructura del ser con el fin de avanzar en la plena realización de sí mismo, asumiendo las implicaciones y consecuencias de sus decisiones que afectan su plan de desarrollo profesional.

Considerando el proceso de formación por competencias desde una mirada compleja, se puede establecer que sus elementos están relacionados por múltiples vínculos, capaces de interactuar con su entorno para responder, evolucionar, aprender y autoorganizarse con el fin de que dichas competencias sean demostradas y aplicadas cuando las circunstancias lo requieran. La formación por competencias se entiende, entonces, como un sistema que plantea el requerimiento de realizar una reflexión sobre el funcionamiento real de sus componentes en interacción con el contexto, teniendo en cuenta su interacción y evolución a corto, mediano y largo plazo.

En este orden de ideas, la formación por competencias puede considerarse como un macroproceso complejo que tiene implícita una multiplicidad de factores que se interrelacionan y lo convierten en un sistema dinámico, variado y diverso, que se puede comparar con una navegación, el cual satisface así la necesidad de contextualización para brindarle pertinencia y pertenencia. El reto del entorno marítimo para lograr validar tal formación y promoverla, está en buscar su refuerzo y apoyarse de las instituciones sociales y culturales que le permitan proyectarse a todos los niveles y escenarios: familiares, sociales y culturales, más aún cuando trasciende sus propias fronteras.

En términos generales, la formación por competencias es un proceso complejo que requiere la participación de todos los actores involucrados en el sector marítimo, incluyendo las personas, las instituciones y el entorno. Este proceso debe ser continuo y flexible, para que pueda adaptarse a los cambios constantes del sector.

Al visualizar con cuidado el gráfico de abajo nos encontramos con que en el centro se encuentra la matriz de integración de las categorías, en la cual se conjugan los

mundos pedagógico, matemático y náutico del instructor del CENAVE, los cuales, a su vez, se combinan para crear la educación matemática, la educación náutica y la modelización matemática como marcos dentro de los cuales se mueve o se desempeña este profesional. En la parte exterior de la imagen se pueden visualizar siete pasos que conforman el proceso de modelización matemática (de acuerdo con Blum y Leiß, 2007). Estas etapas, que deben seguirse en el orden lógico presentado para asegurar el éxito de la modelización, se convierten en las competencias que deben desarrollar los estudiantes, a fin de lograr un modelo matemático efectivo y eficaz.



**Gráfico 7. La rosa de los vientos de la Modelización Matemática Marítima**

La imagen muestra un diagrama de una brújula con flechas apuntando en diferentes direcciones. El diagrama está rodeado de texto que describe los pasos involucrados en el proceso de modelización matemática.

En general, la imagen representa el concepto de que la modelización matemática es un proceso de siete pasos que implica identificar la situación, simplificar la estructura

a la tarea, matematizar (construir el modelo), trabajar matemáticamente (elección de los contenidos y métodos matemáticos resolviendo el problema), validar, interpretar y presentar.

### ***Lineamientos teóricos***

Los lineamientos teóricos que fundamentan la formación de la Modelización Matemática Marítima de la gente de mar en el CENAVE, no están relacionados únicamente con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, sino también con los requerimientos que se espera que ellos satisfagan. Estos están explícitos en el Convenio de formación STCW 78/2010. Con ellos se persigue:

- Incrementar la autonomía de la gente de mar del CENAVE a través de la innovación y la investigación.
- Acompañamiento a la formación docente investigativa en el CENAVE.
- Incorporar estrategias didácticas relevantes en los distintos niveles de MMM en los distintos programas de formación del CENAVE.
- Elaborar material didáctico específico para los distintos niveles de MMM en el CENAVE.
- Hacer uso de la tecnología educativa en función de optimizar el proceso de enseñanza de la MMM.
- Sistematizar experiencias docentes que potencien la investigación y la creatividad en la formación de los profesores de MMM que laboran en el CENAVE.
- Desarrollar trabajos colaborativos con otras disciplinas en busca de nodos curriculares aplicables a la MMM.

Se trata de un proceso de formación centrado en los instructores del CENAVE, con un perfil basado en el logro de competencias. Esta gente de mar, docente, se convierte así, en un dinamizador que trabaja de forma integrada con el contenido matemático, acompasado con los ritmos y circunstancias instruccionales, como también con las contextuales bajo la convicción de que es necesario construir, desarrollar y evaluar colectivamente propuestas que posibiliten consolidar comunidades holísticas de aprendizaje en el Centro y para éste.

Basado en lo anterior, la Coordinación Académica se encarga de planificar, ejecutar y evaluar los Cursos de Capacitación en general y, en lo particular, los derivados del “Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar y su Código Asociado 78/2010” (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW 78/2010), suscrito por la República Bolivariana de Venezuela con la IMO; además de asesorías en materia de su competencia.

En virtud de poder ser reconocida como miembro de esta última organización, el CENAVE cumplió, en su debido momento, con todos y cada uno de los requisitos exigidos por ella para su funcionamiento, lo cual dio lugar al reconocimiento de la República Bolivariana de Venezuela, como país que comprobadamente está cumpliendo con las enmiendas al STCW 78/2010. Este reconocimiento garantiza a todo aquél que obtenga una certificación y/o título de esta casa de estudios, que sus credenciales serán reconocidas en todo el mundo, otorgándole así un carácter internacional a esos títulos y certificados.

De esta manera, la gente de mar estará capacitada para abordar, analizar y solventar las situaciones que se presenten a bordo de las embarcaciones, demostrando las competencias requeridas por la STCW 78/2010 en cuanto al dominio de competencias de MMM, lo cual contribuirá a su formación integral para afrontar las necesidades que exige su ámbito laboral y social. La formación de un instructor de MMM actualizado, altamente certificado, a nivel internacional, para participar en el avance de los conocimientos e innovación y transferencia tecnológica.

## REFERENCIAS

- Ander-Egg, E. (1987). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Humanistas.
- Andonegui, M. (2005). *El conocimiento matemático. Serie desarrollo del pensamiento matemático*. Caracas: UNESCO. Obtenido de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/539>
- Anguera, M. (1999). Hacia una evaluación de la actividad cotidiana y su contexto: ¿presente o futuro para la metodología? *Discurso de ingreso como académica* (págs. 1-55). Barcelona: Reial Academia de Doctors.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME.
- Arrieta, J., & Díaz, L. (2015). Una perspectiva de la modelación desde la Socioepistemología. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 19-48.
- Barbosa, J. (2003). What is Mathematical Modelling? En *Mathematical Modelling A Way of Life—ICTMA 11* (págs. 227-234). Recuperado el 23 de marzo de 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781904275039500259>
- Barrantes, R. (2014). *Investigación: un camino al conocimiento un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. Madrid: EUNED.
- Bassanezi, R. (2002). *Ensino - aprendizagem com Modelagem matemática*. Editora Contexto. Recuperado el 20 de marzo de 2021, de [https://www.researchgate.net/publication/256007243\\_Ensino\\_-\\_aprendizagem\\_com\\_Modelagem\\_matematica](https://www.researchgate.net/publication/256007243_Ensino_-_aprendizagem_com_Modelagem_matematica)
- Baylon, A., & Santos, E. (2012). The Challenges in Philippine Maritime Education and Training. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 34-43.
- Bejarano Arias, M. (2020). Modelización Matemática Y Geogebra En La Enseñanza De Funciones Para Ingenieros. [Tesis Doctoral]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto "Rafael Alberto Escobar Lara", Doctorado en Educación Matemática, Maracay.
- Bishop, A. (1988). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(2), 121-125. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51076>
- Blaikie, N. (1991). A critique of the use of triangulation in social research. *Quality and Quantity*, 25, 115-136.
- Blomhøj, M., & Højgaard, T. (2003). Developing mathematical modelling competence: Conceptual clarification and educational planning. *Teaching Mathematics and its Applications*, 123-139.
- Blum, W. (2002). *ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education* (Vol. 51).
- Blum, W., & Niss, M. (1991). *Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects: State, Trends and Issues in Mathematics Instruction* (Vol. 22). Springer.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do Students and Teachers Deal with Modelling Problems? En C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan, *Mathematical Modelling Education, Engineering and Economics—ICTMA 12* (págs. 222-231). Chichester: WP. Recuperado el 30 de marzo de 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781904275206500203>



- Borromeo, R. (2018). *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education*. New York: Springer.
- Brousseau, G. (1989). La tour de Babel. Etudes en Didactique des Mathématiques. *Article occasionnel n. 2. IREM de Bordeaux*.
- Buendía, G., & Montiel, G. (2011). *From history to research in Mathematics education: Socio-epistemological elements for trigonometric functions*. Obtenido de researchgate:  
[https://www.researchgate.net/publication/261950884\\_From\\_history\\_to\\_research\\_in\\_Mathematics\\_education\\_Socio-epistemological\\_elements\\_for\\_trigonometric\\_functions](https://www.researchgate.net/publication/261950884_From_history_to_research_in_Mathematics_education_Socio-epistemological_elements_for_trigonometric_functions)
- Campbell, D., & Fiske, D. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 59(2), 81–105.
- CENAVE. (2018). *Revisión del Concepto Estratégico del CENAVE*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2019, de <https://cenave.inea.gob.ve/>.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Cisterna Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5453, marzo 3, 2000.
- Creswell, J. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*. California: SAGE Publications.
- D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. *Enseñanza de la matemática. Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*, 17(1), 87-106.
- Dong, W.H. (2014). Research on Maritime Education and Training in China: A Broader Perspective. *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 8(1), 115-120.
- Drucke, P. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to our Changing Society*. New York: Harper & Row.
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas. Resolución de problemas*. Pamplona: Gobierno de Navarra.
- Eisner, E. (1998). *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Barcelona. Buenos Aires. Mexico: PAIDÓS.
- Fernández Bravo, J. (2016). *El conocimiento pedagógico del contenido: Teoría y práctica*. Madrid: Morata.
- Flick, U. (2015). *El Diseño de Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata.
- Flick, U. (2017). Mantras and Myths: The Disenchantment of Mixed-Methods Research and Revisiting Triangulation as a Perspective. *Qualitative Inquiry*, 46-57.
- Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EMA*, 7(2), 127-170.
- Fornier, A., & Latorre, A. (1996). *Diccionario terminológico de investigación educativa y psicopedagógica*. Barcelona: EUB.
- Gadamer, H.-G. (1975). *Verdad y Método I*. Salamanca: Sígueme.
- Gadamer, H.-G. (1994). *Verdad y Método II*. Salamanca: Sígueme.
- Gadamer, H.-G. (1997). *El giro hermenéutico*. Madrid: Cátedra.

- Gallart Palau, C. (2016). La Modelización Como Herramienta De Evaluación Competencial. [Tesis Doctoral]. Universidad Politécnica de Valencia, Programa de Doctorado en Matemáticas, Valencia, España.
- García, R., & Ortiz, J. (2007). Representaciones y modelización matemática en la resolución de problemas. *Investigación en Educación Matemática: Pensamiento Numérico*, 283-302.
- Godino, J., & Batanero, C. (1996). Relaciones Dialécticas entre Teoría, Desarrollo y Práctica en Educación Matemática: Un Meta-análisis de tres Investigaciones. *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, 13-22.
- Gómez Chacón, I. (2008). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gray, P., Williamson, J., Karp, D., & Dalphin, J. (2007). *The Research Imagination: An Introduction to Qualitative and Quantitative Methods*. Edinburgh: Cambridge University Press.
- Guba, E. (1981). Criterios de credibilidad en la. En J. Sacristán, & A. Pérez Gómez, *La Enseñanza: su teoría y su práctica* (págs. 148-165). Madrid: Akal.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (2005). Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences. En N. Denzin, & Y. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (3rd ed., págs. 191-215). Thousand Oaks: SAGE.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). *Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa*. California: Sage Publications.
- Guzman, M. (1997). Matemáticas y Sociedad: Acortando distancias. *NÚMEROS*(32), 3-11. Obtenido de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/32/Articulo01.pdf>
- Habermas, J. (1984). *Ciencia y Técnica como "ideología"*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Habermas, J. (2007). *La lógica de las ciencias sociales*. Madrid: Tecnos.
- Hutchinson, S. (1988). Education and grounded theory. En R. Sherman, & R. Webb, *Qualitative research in education: Focus and methods* (págs. 123-140). Philadelphia: The Falmer Press.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 302- 310.
- Kedrov, M y Spirkin, A. (1967). *La Ciencia*. México: Enlace Grijalbo.
- Kvale, S. (1996). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. London: Morata.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2006). *New literacies: Everyday practices and classroom learning*. New York: Open University Press.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: GRAÓ.
- Ley del Estatuto de la Función Pública. (2001). *Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5556 del 13 de noviembre de 2001*. Caracas, Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 37522, 06 de Septiembre de 2002.
- Ley del Régimen Prestacional de Empleo. (2005). *Gaceta Oficial N° 38.281 del 27 de septiembre de 2005*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38281, 27 de septiembre de 2005.
- Ley General de Marina y Actividades Conexas. (2014). *Gaceta Oficial N° 6.153 Extraordinaria del 18 de noviembre de 2014*.

- Ley Orgánica del Trabajo, de Trabajadores y Trabajadoras. (2012). *Gaceta Oficial N° 6.076 Extraordinario del 7 de mayo de 2012*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 8938, 30 de abril de 2012.
- Liccioni . (2006). Lo cualitativo en la investigación del comportamiento humano. En *Tópicos de Investigación Cualitativa*. Venezuela: Crece's Publicidad.
- Luengo, R. (1998). Una panorámica sobre la EM en España. *Conferencia III CIBEM* (pág. 136). Caracas: Mimeo.
- Martín Molero, F. (1999). La Didáctica Ante el Tercer Milenio. *Revista Complutense de Educación*, 249-258.
- Martín Perico, J. (2019). Aprendizaje Transdisciplinar de las Ciencias Matemáticas mediado por Realidad Aumentada en Programas de Ingeniería. *[Tesis Doctoral]*. Universidad Santo Tomás, Facultad de Educación, Doctorado en Educación, Bogota.
- Martínez Miguélez, M. (1991). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: Manual teórico – práctico*. Caracas: Texto.
- Martínez Miguélez, M. (2006). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa* . México: Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (2006). La Investigación Cualitativa (Síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 123 -146.
- Martínez Miguélez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 7 -33.
- Martínez Miguélez, M. (2009). *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*. Mexico: Trillas.
- Mendez, M., & Arrieta, J. (2005). Las Prácticas Sociales de Modelación Multilineal de Fenómenos en el Aula. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (págs. 575-582). Mexico: CLAME.
- Merida, L. (2023). *Importancia Estratégica Del Desarrollo Acuático Para El Estado Venezolano*. Recuperado el 15 de Febrero de 2023, de <https://marygerencia.com/tag/principios-estrategicos-omi/>
- Montes de Oca, R. (2016). Metodología y criterios para la elaboración de un modelo sistémico para la investigación de accidentes marítimos acorde con el cumplimiento de la normativa internacional : caso de estudio : Venezuela. *[Tesis Doctoral]*. Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas, Doctorado en Ingeniería Náutica, Marina y Radioelectrónica Naval, Cataluña, España.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: UNESCO.
- OMI. (2010). *Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 78/10*. Londres: OMI.
- OMI. (2014). *Model Course 6.09 : Training Course For Instructors*. Londres: OMI.
- OMI. (2018). *Introduction to the application of Massive Open Online Courses (MOOC)*. Londres.
- OMI. (2019). *Breve reseña histórica de la OMI*. Recuperado el 15 de Mayo de 2019, de Organización Marítima Internacional Web site: [www.imo.org](http://www.imo.org)

- Ortiz, J. (2002). *Modelización y calculadora gráfica en la enseñanza del álgebra. Estudio evaluativo de un programa de formación*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Palella, S., & Martins, F. (2017). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Parra, E. (2015). *LAS FASES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN*. Medellín: Grupo de Investigación en Innovación y Gerencia Social.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Londres: Sage.
- Paul, J. (1996). Between-method triangulation in organizational diagnosis. *The International Journal of Organizational Analysis*, 4(2), 135–153.
- Plaza, L. (2017). Modelación matemática en ingeniería. *Revista de la investigación educativa de la Rediech*, 7(13), 47-57. Recuperado el 18 de marzo de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-85502016000200047](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502016000200047)
- Pólya, G. (1981). *How to Solve It*. Princeton: Princeton University Press.
- Puig, P. (1956). *Didáctica Matemática Heurística. Grupo mayéutica*. Madrid: Grupo mayéutica,.
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el Currículo escolar de Matemática. *EMA*(1), 4-24.
- Rico, L., & Sierra, M. (2000). Didáctica de la Matemática e Investigación. En J. Carrillo, & L. Contreras (Edits.), *La investigación en Educación Matemática* (págs. 77-131). Barcelona. Obtenido de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/51552/mod\\_resource/content/2/Texto%204%20-%20RICO%20e%20SIERRA](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/51552/mod_resource/content/2/Texto%204%20-%20RICO%20e%20SIERRA).
- Rodríguez, O., & García, B. (2014). *La Educación Náutica, Una Revolución Del Conocimiento*. Recuperado el 12 de Febrero de 2023, de <https://revistamaritima.com/2014/03/28/la-educacion-nautica-una-revolucion-del-conocimiento/>
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Aljibe.
- Rodríguez, M. (2007). *Estrategias exitosas para la investigación*. Maracay. Maracay: La liebre libre.
- Rojas de Escalona, B. (2007). *Investigación Cualitativa. Fundamentos y praxis*. Caracas: FEDUPEL.
- Rusque, A. (2007). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa*. Caracas: Vadell Hermanos.
- Salcedo, A. (2020). *Concepciones Teóricas De La Modelización Matemática Desde La Praxis Universitaria. [Tesis Doctoral]*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto “Rafael Alberto Escobar Lara”, Doctorado en Educación Matemática, Maracay.
- Sandin, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. México: Mc Graw Hill.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ICFES.
- Schütz, A. (1974). *Estudios sobre teoría social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Shenton, A. (2004). Strategies for Ensuring Trustworthiness in Qualitative Research Projects. *Education for Information*, 22(2), 63–75.

- Smith, J. (1993). Hermeneutics and qualitative inquiry. En D. Flinders, & G. Mills, *Theory and concepts in qualitative research. Perspectives from the field* (págs. 183-200). Nueva York: Teachers College Press.
- Steiner, H. (1985). Theory of mathematics education (TME): An Introduction. *For the Learning of Mathematics*, V(2), 11-17.
- Struik, D. (1999). *La Matemática: Sus orígenes y su desarrollo*. Mexico: Ediciones Panorama.
- Tanner, H., & Jones, S. (2002). Assessing children's mathematical thinking in practical modelling situations. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 145-159.
- Tobón Tobón, S. (2013). *Fonnación integral y competencias : pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (Cuarta ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Ugas, G. (2011). *La Articulación Método Metodología y Epistemología*. Tachira: TAPEC.
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (Quinta ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Van Manen, M. (1999). The practice of practice. En M. Lange, J. Olson, H. Hansen, & W. Býnder, *Changing Schools/Changing practices: Perspectives on educational reform and teacher professionalism*. Lovaina: Garant.
- Van Manen, M. (2003). *Investigación Educativa y Experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books.
- Villa, J., González, D., & Carmona, J. (2018). Modelación y Tecnología en el Estudio de la Tasa de Variación Instantánea en Matemáticas. *Formación Universitaria*, 11(2), 25-34. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v11n2/0718-5006-formuniv-11-02-00025.pdf>
- Villalobos, J. (1999). *La Investigación Cualitativa y algo más... Teoría y práctica en las lenguas extranjeras*. Merida, Venezuela: Talleres Gráficos Universitarios ULA.
- Webb, E., Campbell, D., Schwartz, R., & Sechrest, L. (1966). *Unobtrusive measures: Nonreactive research in the social sciences*. Richmond, Kentucky: Rand McNally.
- Yuni, J., & Urbano, C. (2005). *Técnicas para Investigar Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación*. Córdoba: Editorial Brujas.