



I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias
Experimentales

DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

Comunicaciones Orales - Grupo 13

Profesores de Ciencia y Construcción del Conocimiento Científico Escolar

ESTUDIO DE APLICACIÓN DE UN MODELO DIDÁCTICO CONTEXTUALIZANDO CONCEPTOS FÍSICOS A SITUACIONES NAVALES EN LA ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT.

Manuel Plaza Bombal.

Escuela Naval Arturo Prat, Chile.

mplazab@armada.cl

Jesús Meneses Villagrá.

Universidad de Burgos, España.

meneses@ubu.es

RESUMEN.

Esta investigación pretende contribuir a mejorar el aprendizaje y la enseñanza de la Física, en la asignatura de Mecánica Técnica (Estática) de Tercer Año Ejecutivo de la Escuela Naval, Institución que se encuentra inmersa en la sociedad del conocimiento. Para ello se ha diseñado, desarrollado y aplicado una metodología didáctica con orientación constructivista, basada en la contextualización de situaciones en el ámbito naval, bajo el paradigma Socio-Cognitivo y con el objetivo de promover el aprendizaje significativo de los conceptos científicos correspondientes a la Estática.

Palabras Clave: Constructivismo, Paradigma Integrador Socio-Cognitivo, Contextualización, Aprendizaje Significativo.

ABSTRACT.

This research aims to help improve learning and teaching of physics, the subject of engineering mechanics (statics) Third Year Executive of the Naval Academy, an Institution which is immersed in the knowledge society. This is designed, developed and implemented a constructivist-oriented teaching methods, based on the contextualization of situations in the naval field, under the Socio-Cognitive paradigm and to promote meaningful learning of scientific concepts for Statics.

Keywords: Constructivism, Paradigm Integrador Partner-Cognitive, Contextualización, Meaningful learning.

RESUMO.

Esta pesquisa tem como objetivo ajudar a melhorar a aprendizagem eo ensino da física, o tema da engenharia mecânica (estática) Diretoria do Terceiro ano da Academia Naval, uma instituição que está imersa na sociedade do conhecimento. Isto é projetado, desenvolvido e implementado um método construtivista de ensino orientadas, com base na contextualização de situações no domínio naval, sob o paradigma sócio-cognitivo e promover a aprendizagem significativa de conceitos científicos para Statics.

Palavras-chave: Constructivismo, Paradigma Integrador Sócio-Cognitivo, Contextualización, Aprendizagem Significativa.

INTRODUCCIÓN.

La Escuela Naval es una entidad educacional cuyo objetivo es formar a los futuros oficiales de Marina de Chile, que egresan como Guardiamarinas después de cuatro años de estudio. Durante este periodo los cadetes reciben una formación académica, valórica y moral.

Dentro de la formación académica, la Cátedra de Física y Mecánica Técnica se encuentra en el tercer año de la malla curricular de la especialidad de Ejecutivo. El desarrollo de los contenidos de la asignatura está orientado a proporcionar una sólida base teórico-conceptual, que permita al futuro Oficial de Marina aplicar el aprendizaje adquirido a situaciones de su ámbito profesional. En efecto, se espera que los futuros oficiales en la actividad que deben desempeñar a bordo de las unidades navales apliquen los conceptos tratados durante su formación en la Escuela Naval. Por ejemplo, cuando se enfrenten a problemas donde estén presentes cables, cadenas, poleas, pesos, vigas y otros elementos, deben saber utilizar los conocimientos adquiridos sobre “estática aplicadas a sistemas rígidos”.

Una vez finalizada la formación en la Escuela Naval, los egresados tienen un periodo de embarco de un año en el “Buque Escuela Esmeralda” y luego tres años en puestos de mar, desempeñando actividades meramente profesionales, para luego retomar sus estudios de especialización en el área de ingeniería.

Lo que ocurre normalmente es que tanto en el periodo de embarco como en la especialización los estudiantes se enfrentan a situaciones en las cuales deben aplicar conceptos físicos de las asignaturas que se imparten en la Escuela Naval, sin embargo, muchos de ellos reconocen haber visto el contenido, pero no son capaces de aplicarlo a las situaciones reales.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Se ha observado, que los cadetes (ya oficiales) en su práctica profesional no son capaces de aplicar sus conocimientos de física, ni de hacer estimaciones (parece que dependen de una calculadora o de formularios) y, en general, no están preparados para transferir sus conocimientos de física en la resolución de situaciones

problemáticas relativas a su especialidad. En consecuencia, se hace necesario diseñar una metodología que ayude al afianzamiento de conceptos físicos, teniendo en cuenta que cuando los cadetes finalicen su formación en la Escuela Naval no volverán a profundizar en su significado hasta después de cuatro años, cuando inicien sus estudios de ingeniería.

En definitiva, lo que se pretende es que los cadetes, en el periodo de servicio, sean capaces de aplicar los conceptos físicos trabajados en el periodo de formación. Es decir, se debe encontrar el procedimiento de que los cadetes adquieran de manera significativa los contenidos físicos tratados en su periodo formativo para que sean capaces de dar respuesta a los problemas o situaciones que se encontrarán en el periodo de embarco.

PLANTEAMIENTO DE LOS PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN.

Problema General de la Investigación: ¿Un modelo didáctico que tenga en cuenta el desarrollo de capacidades y valores, basado en la contextualización de los conceptos físicos a situaciones navales, potenciará el aprendizaje significativo en los cadetes?

Sub-problemas:

1. ¿La metodología didáctica basada en la contextualización de los conceptos permitirá adquirir las capacidades y valores establecidos en los objetivos del programa de asignatura?
2. ¿La secuencia didáctica establecida a través del programa de actividades que contextualiza fenómenos de la vida diaria al ámbito profesional de los cadetes favorecerá la motivación en la búsqueda de explicaciones?

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

- 1) Diseñar un modelo didáctico que atienda al paradigma integrador socio-cognitivo, fundamentado en teorías constructivistas que contemple diversas estrategias facilitadoras del aprendizaje significativo.
- 2) Concretar el modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Mecánica Técnica, a través de una secuencia de actividades que contemple situaciones problemáticas contextualizadas en el ámbito naval y la evaluación como un elemento más para el aprendizaje.
- 3) Implementar y evaluar el modelo didáctico para intentar averiguar la motivación y el grado de evolución de las capacidades y de los valores planteados en los objetivos del programa de la asignatura.

- 4) Determinar si ha habido evolución en la conceptualización que los cadetes adquieren sobre el concepto de equilibrio, comparándola según el tipo de metodología didáctica que han seguido en el aula.
- 5) Comparar el desarrollo de capacidades, considerando las metodologías de tipo tradicional y aquella basada en el paradigma integrador socio-cognitivo.

ELEMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Constructivismo.

Autores tales como Piaget, Bruner Ausubel, Novak, Vygotsky y otros, aparecen nombrados como participando de un cuerpo teórico, que se ha denominado “constructivismo”. El hecho de que aparezcan juntos no debe dar la impresión de que sus planteamientos son un todo armónico, y de que sus trabajos son complementarios o fueron realizados en tiempos similares. La verdad es que no es así. Incluso otros analistas educacionales rechazan esta unión forzada considerando que muchos de los planteamientos que éstos desarrollan aparecen hasta contrapuestos en sus enfoques teóricos de base y en sus conclusiones y proyecciones.

Es un enfoque psicológico y filosófico que sostiene que:

- El individuo, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.
- El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La importancia prestada a la actividad del alumno no debe interpretarse en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención sino en el sentido de que es él quien aprende y, si él no lo hace, nadie, ni siquiera el mediador, puede hacerlo en su lugar. La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno. El alumno no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del mediador.

2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración, es decir, que es el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social. Los alumnos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están contruidos.

3. El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el mediador. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el mediador ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel: El autor afirma: “Si tuviese que reducir toda la psicología educacional a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influencia el aprendizaje es aquello que el aprendiz ya sabe, averígüese eso y enséñelo de acuerdo”. (Moreira, 2003, p.2).

- Al hablar en “aquello que el *aprendiz ya sabe*” Ausubel se está refiriendo a la “estructura cognitiva”, o sea, al contenido total y organización de las ideas del individuo, o, en el contexto de aprendizaje de un determinado asunto, el contenido y organización de sus ideas en esa área en particular de conocimientos. Además de eso, para que la estructura cognitiva preexistente influencie y facilite el aprendizaje subsecuente es preciso que su contenido haya sido aprendido de forma significativa, esto es, de manera no arbitraria y no literal. Otro aspecto que debe desde ya ser esclarecido es que la idea de “aquello que el aprendiz ya sabe” no es simplemente la idea de prerrequisito.
- “*Averígüese eso*” no es una tarea simple, pues significa “desvelar la estructura cognitiva preexistente”, o sea, los conceptos, ideas, proposiciones disponibles en la mente del individuo y sus interrelaciones, su organización. Significa, en el fondo, hacer casi un “mapeamiento” de la estructura cognitiva, algo que, difícilmente se consigue realizar a través de test convencionales que, vía de regla, enfatizan el conocimiento factual y estimulan la memorización.
- Finalmente, “*enseñe de acuerdo*” también es una idea con implicaciones nada fáciles, visto que significa basar la enseñanza en aquello que el aprendiz ya sabe, identificar los conceptos organizadores básicos de lo que va a ser enseñado y utilizar recursos y principios que faciliten el aprendizaje de manera significativa. Según palabras del propio Ausubel: “Una vez que el problema organizacional sustantivo (identificación de los conceptos

organizadores básicos de una dada disciplina) está resuelto, la atención puede ser dirigida a los problemas organizacionales programáticos envueltos en la presentación y en el orden secuencial de las unidades competentes. Aquí, como hipótesis, se considera que varios principios relativos a la programación eficiente del contenido son aplicados, independientemente del área de conocimientos.

El concepto central de la teoría de Ausubel es el de *aprendizaje significativo*, un proceso a través del cual una nueva información se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva (no literal), a un aspecto relevante de la estructura cognitiva del individuo. Esto es, en este proceso la nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específica, la cual Ausubel llama de “concepto subsunor” o, simplemente “subsunor”, existente en la estructura cognitiva de quien aprende.

Paradigma Integrador socio-Cognitivo.

Para comprender el nuevo paradigma resulta clave entender el concepto de *cultura* que subyace al planteamiento de Román.

Loo Corey (2005) indica que los planteamientos más importantes sobre los que se basa el paradigma socio-cognitivo son:

- *Una nueva visión de la inteligencia*, entendida como capacidad mejorable (se puede y se debe enseñar a ser inteligente) basada en las teorías del procesamiento de la información, que consideran la inteligencia como un conjunto de procesos de pensamiento, que en la práctica se denominan capacidades, destrezas y habilidades. Estos componentes y procesos mentales se manifiestan en conductas inteligentes desde una perspectiva dinámica. La actividad intelectual genera unos pasos mentales que trata de identificar, para posteriormente mejorarlos mediante técnicas de intervención en procesos cognitivos.
- *El constructivismo de Piaget y los neopiagetanos*, que consideran al aprendiz como protagonista del aprendizaje, al contraponer hechos con conceptos y conceptos con hechos (epistemología genética). También afirman que lo que se aprende ha de situarse en lo que ya se sabe (esquemas previos) y que aprender es modificar los esquemas anteriores. Por otro lado, entienden el desarrollo cognitivo como un conjunto de etapas sucesivas: inteligencia manipulativa, operativa y formal.
- *El aprendizaje por descubrimiento de Bruner*, al afirmar que el aprendizaje ha de ser preferentemente inductivo y activo, con las fases inactiva (basada en la actividad), icónica (se apoya en la imagen y representación mental) y simbólica (maneja símbolos y conceptos).
- *El aprendizaje significativo de Ausubel y Novak*, que entienden que para que el aprendiz encuentre sentido a lo que aprende se han de cumplir ciertas condiciones: partir de los conocimientos previos del aprendiz, partir de la experiencia previa del aprendiz y relacionar adecuadamente entre sí los conceptos aprendidos, elaborando jerarquías conceptuales, a partir de las cuales surge el aprendizaje *significativo supraordenado* (de lo más concreto a lo más general), *subordinado* (de lo más general a lo más concreto) y *coordinado* (que relacionando conceptos de igual o parecido nivel de generalidad).
- *La arquitectura del conocimiento (Román y Díez)*, al considerar el aprendizaje como un triple proceso cíclico (inductivo-deductivo), científico (utiliza el método científico inductivo-deductivo), constructivo (contraposición de hechos-conceptos) y significativo (jerarquías de los hechos a los conceptos y de los conceptos a los hechos).

- *La zona de desarrollo potencial de Vygotsky y de potencial de aprendizaje de Feuerstein*, que consideran que la inteligencia puede ser mejorada como producto del aprendizaje. Este aprendizaje primero es *social* o interindividual y posteriormente se interioriza y se convierte en individual. Esta inteligencia potencial (aprendizaje potencial) sólo se desarrolla por medio del aprendizaje mediado que llevan a cabo los *mediadores del aprendizaje*.

CONTEXTUALIZACIÓN

Cuando se habla de *contextualización* a veces se pierde de vista que ésta no quiere decir exclusivamente referencia al entorno inmediato en el que se mueve el alumno: su familia, su pueblo, su país. Si bien es muy conveniente hacer este tipo de referencia porque permite una identificación local, una relación con el *contexto* en el que vive cotidianamente, no se debe perder de vista que se busca una formación en la cultura glocal. La contextualización, además, puede referirse a situaciones en momentos históricos y lugares diferentes al que el alumno vive. Más aún, es fundamental promover este tipo de contextualizaciones como un recurso valioso para ampliar los horizontes culturales del educando, y la perspectiva en la que el conocimiento se ha desarrollado.

¿Qué se entiende por *contexto*?

El concepto de *contexto* además de comprender el espacio geográfico o espacial donde el individuo realiza sus acciones; también contempla las redes de significados –espacios culturales que incluyen elementos históricos, religiosos, psicológicos, ideológicos, etc.– que reconocen y aceptan los sujetos que comparten un mismo espacio físico.

El *contexto* es una orientación particular dada al tópico, y por acción, una modalidad particular para trabajar el tópico (Rioseco, 1997).

Según Noam Chomsky (2002), lo que un individuo interioriza a través del proceso de socialización – las representaciones internas – depende del contexto en el que éste está inmerso (familiar, social, cultural y educativo). Cada individuo interactúa e interpreta de diferente manera la realidad en la que vive; esta interpretación se basa en las representaciones internas que construye. Según sean estas interpretaciones, así serán las actuaciones que realice; por ello, un individuo es más competente en la medida en que sus representaciones internas favorecen una mejor actuación sobre su vida.

Situaciones contextualizadas.

En la Sociedad del Conocimiento se requieren métodos o contenidos aplicados como formas de hacer, se demandan modelos de aprendizaje funcional para seguir aprendiendo y aplicar lo aprendido a situaciones concretas. Es decir, el alumno

debe ser capaz de contextualizar y relativizar el conocimiento, así como de irlo construyendo. La tarea del Profesor para lograr lo anterior será la de ser un mediador y orientador de Aprendizajes Significativos, tratando de *contextualizar* las actividades, tanto en el aula como fuera de ella, de tal manera que se utilice lo aprendido en la vida cotidiana y profesional.

En el caso del *Constructivismo*, la permanencia de un aprendizaje está directamente vinculada con su *aplicación práctica*, esto es, que las nuevas informaciones puedan ser efectivamente utilizadas cuando las circunstancias lo requieran. *Los alumnos aprenden mejor y más rápido, cuando el material de aprendizaje se conecta en forma efectiva con sus aplicaciones en la práctica concreta.*

Luego, las situaciones contextualizadas aportarán al cumplimiento del axioma planteado en el modelo integrador socio-cognitivo, que es: “Los *contenidos* (formas de saber) y los *métodos/procedimientos/actividades* (formas de hacer) son medios para desarrollar *capacidades y valores* (objetivos)”.

Facilitación del aprendizaje significativo considerando el contexto.

Considerando los fundamentos teóricos entregados hasta ahora, se puede establecer una síntesis de los elementos que permitirán el logro de aprendizaje significativo, a través del contexto.

- Las situaciones en contexto y sus antecedentes teóricos:
 1. El paradigma cognitivo.
 2. La construcción social del conocimiento.
- Rol de situaciones en contexto:
 1. Reconocer el entorno como proveedor de conocimiento.
 2. Acercar el entorno a la institución escolar.
 3. Dar significatividad a lo que se aprende.
- Consideraciones que debe tener en cuenta el profesor, para promover los aprendizajes en contexto:
 1. El contenido.
 2. Selección de situaciones en contexto.
 3. Uso de material de apoyo.
 4. Capacidad para generar preguntas fructíferas.
 5. Capacidad de generar interacción.
 6. Uso de procesos inductivos.
 7. Mediación.

- Forma de aplicación de las situaciones en contexto:

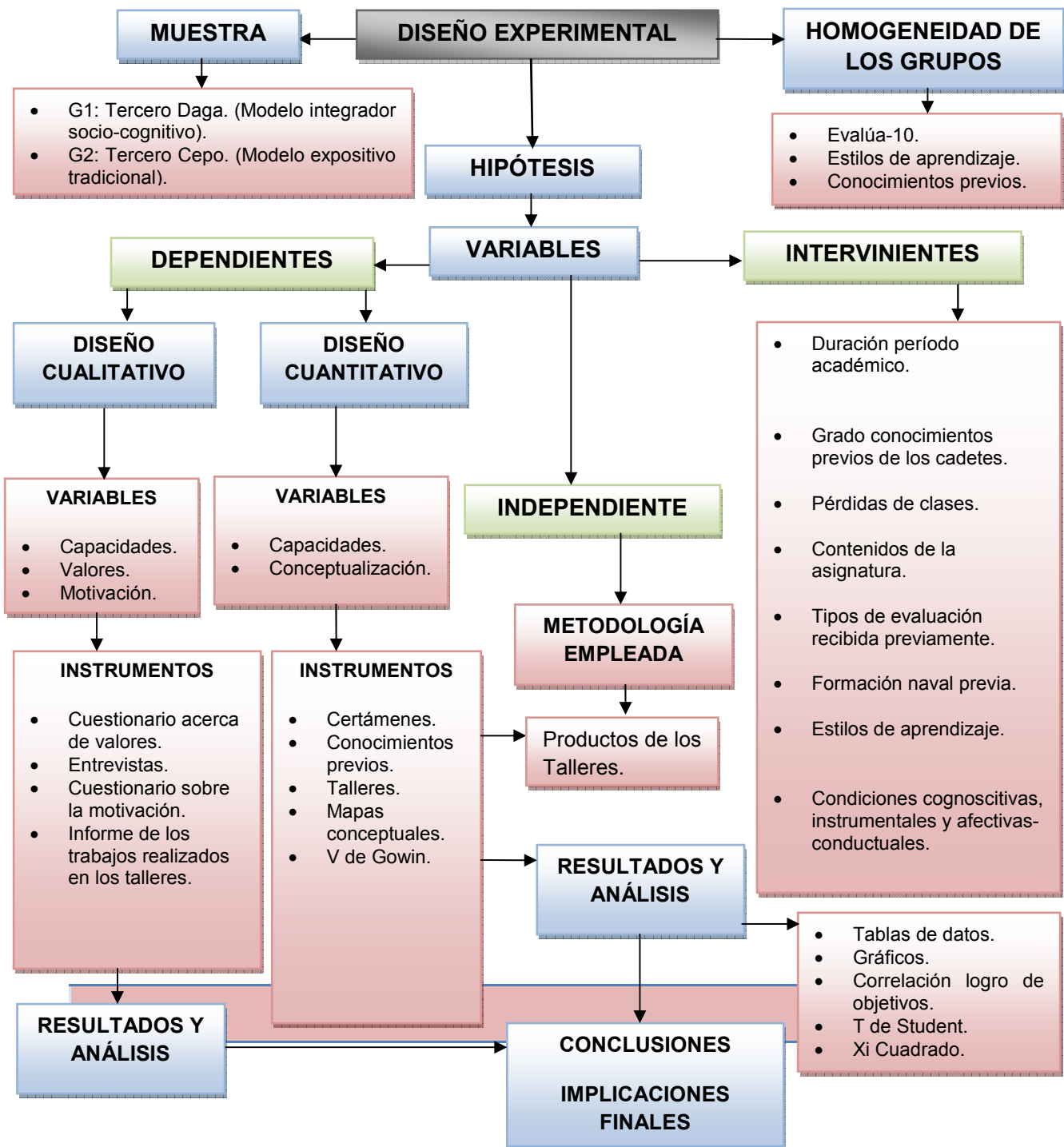
Las situaciones en contexto (diferentes de estudio de caso) y la resolución de problemas, se pueden aplicar en base a semejanzas y diferencias de la teoría con el ámbito de desenvolvimiento profesional.

- El trabajo, a través del contexto, requiere que:

El lenguaje sea el apropiado para el contexto que se pretende involucrar en el desarrollo y análisis de los conceptos, lo que indica que la o las preguntas realizadas deben estar planteadas en el lenguaje erudito.

METODOLOGÍA

A modo de resumen, en el siguiente esquema gráfico se representa el diseño experimental considerado en el presente estudio que pretende analizar la incidencia de la metodología didáctica aplicada en el aula sobre las capacidades, valores y conceptualización del concepto de equilibrio que desarrollan estudiantes de la Escuela Naval. Se ha planteado como hipótesis: **“Un Modelo Didáctico que atienda al Paradigma Integrador Socio-Cognitivo contextualizado al ámbito naval, basado en el desarrollo de capacidades y valores y que fomente la motivación, facilitará en el cadete un aprendizaje más significativo”**. Se ha trabajado en base a talleres contextualizados.



DISEÑO EXPERIMENTAL.

En la presente investigación hemos planteado un diseño experimental mixto, *cuantitativo* para indagar sobre la conceptualización del concepto “equilibrio” y las capacidades adquiridas por los cadetes según el modelo didáctico formativo que hayan seguido en el aula y, *cualitativo* para analizar la evolución de la formación de los estudiantes, procurando encontrar evidencias de aprendizaje significativo.

Diseño cuantitativo.

En el caso del diseño cuantitativo se establecen las variables dependientes, independientes e intervinientes, considerando para ello los siguientes aspectos:

- La *variable independiente* se refiere a aquellos factores que son medidos, manipulados o seleccionados por el investigador para determinar sus relaciones con un fenómeno observado. Se considera para este estudio como variable independiente la *Metodología didáctica empleada*.
- La *variable dependiente* es aquel factor observado y medido para estudiar los efectos de la variable independiente. Se plantea en esta investigación como variables dependientes, las *capacidades* y la *conceptualización* del concepto de “equilibrio”.

La *variable conceptualización* se refiere al desarrollo o construcción de ideas abstractas a partir de la experiencia, en este caso, a través de la contextualización en el ámbito naval. En esta investigación se concretará esta variable, considerando el concepto de Equilibrio, analizando la evolución del aprendizaje significativo del mismo. Para lo anterior, se utilizará el siguiente procedimiento:

1. Se aplicará un instrumento de evaluación por cada uno de los bloques definidos en la red de área, en el cual se presentarán situaciones contextualizadas, con un formato diverso, con preguntas de respuesta abierta.
2. Se distribuirán en cada uno de los certámenes cuatro situaciones contextualizadas de los contenidos de la “red conceptual”.
3. Se analizarán las respuestas de los cadetes -que deberán expresar mediante un lenguaje escrito, simbólico y/o gráfico-, averiguando si son capaces de resolver las situaciones planteadas. Para ello se tendrán en cuenta las especificaciones de las categorizaciones indicadas en los talleres desarrollados en cada uno de los bloques en los que se ha dividido el programa de asignatura.

4. Para estudiar la evolución del aprendizaje significativo del concepto de equilibrio, se establece la siguiente tabla de especificaciones, donde se indican las categorías de análisis, las habilidades involucradas y su caracterización (están planteadas de forma general).

Tabla 1: Especificación de las Caracterizaciones de las Habilidades utilizadas en cada categoría de análisis.

<i>Categoría</i>	<i>Habilidad</i>	<i>Caracterización</i>
1	<i>Analizar la situación problemática:</i> traducir la situación planteada al lenguaje físico.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un glosario, donde se indiquen cada una de los términos navales, que tengan relación con los conceptos físicos, redactando el significado naval y el físico. • Dentro del mismo glosario, explicar el significado y condiciones propias de aquellos conceptos físicos relevantes para la solución de la situación planteada.
2	<i>Registrar:</i> compilar ordenadamente la información del problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Listar aquellas incógnitas a las que se les debe dar solución, de acuerdo a la situación planteada. • Listar aquellos datos o información relevante que permita responder a las incógnitas planteadas. • Listar aquella información superflua que se presenta dentro de la situación planteada.
3	<i>Controlar variables (o magnitudes físicas):</i> nombrar las variables que establecen las condiciones de contorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar aquellas condicionantes de las variables, de tal forma de dar solución al problema planteado.
4	<i>Descomponer:</i> fraccionar el problema en sus partes constituyentes para determinar la relación entre esas partes.	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar el problema a solucionar que se plantea en la situación. • Indicar aquellas variables fundamentales para dar solución al problema planteado. • Escribir en forma de hipótesis la(s) relación(es) existentes entre las variables planteadas en el problema.
5	<i>Esquematizar:</i> construir un bosquejo del procedimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Usando un esquema u organigrama representar un procedimiento para buscar la solución al problema planteado.
6	<i>Representar simbólica y</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Listar cada una de las variables, datos e

	<i>matemáticamente:</i> utilizar la notación física establecida para las variables y unidades de medida involucradas en cada uno de los ejes coordenados.	incógnitas, utilizando de manera rigurosa la notación simbólica y matemática adecuada.
7	<i>Codificar los resultados:</i> presentar la solución al problema, de acuerdo al lenguaje solicitado.	<ul style="list-style-type: none"> • Escribir la solución al problema planteado, de forma numérica y textual. • Redactar la interpretación de los resultados obtenidos, en cuanto a lo físico y a lo naval.
8	<i>Explicar los resultados:</i> establecer la utilidad de los conceptos físicos implicados en cuanto al procedimiento de resolución utilizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar qué concepto(s) físico(s) de los considerados inicialmente fueron fundamentales para lograr la solución al problema planteado. • Explicar por qué el(los) concepto(s) físico(s) considerado(s) prestó utilidad a dar solución al problema planteado.
9	<i>Concluir:</i> redactar una proposición final, de acuerdo a lo analizado, en cuanto al procedimiento seguido para dar solución al problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Redactar una conclusión que muestre si la hipótesis planteada fue coherente o no con la solución del problema, indicando y dando explicación del concepto fundamental involucrado en el desarrollo y análisis de la solución.

La cuantificación de cada una de las caracterizaciones se realizará en la escala de 0 a 10.

5. Los resultados obtenidos se presentarán en dos partes. La primera, corresponderá a la descripción de las características de las respuestas científicamente correctas desplegadas por los cadetes sobre diferentes aspectos del concepto de “Equilibrio” y determinadas a partir de las categorías de análisis. La segunda parte, a la asignación de niveles de desarrollo conceptual del concepto de Equilibrio definidos a partir del desempeño en las categorías señaladas.

En el presente trabajo hemos procurado mantener constantes en los dos grupos las siguientes variables intervinientes:

- Duración del período académico.
- Pérdida de clases debido a actividades militares (desfiles, embarcos), deportiva y profesional.

- Grado de conocimientos previos de los cadetes.
- Contenidos de la asignatura en estudio.
- Tipos de evaluación recibida previamente.
- Formación naval previa.
- Estilos de Aprendizaje.
- Condiciones cognoscitivas, instrumentales y afectivas- conductuales.

MUESTRA

Los Cadetes son de la Escuela Naval Arturo Prat, matriculados en el Curso de Tercer Año Ejecutivo. Se han dispuesto dos grupos para estudiar los efectos de la metodología didáctica diseñada. Estos grupos tendrán el mismo profesor y desarrollarán el mismo programa de la asignatura “Mecánica Técnica”; sin embargo, se encontrarán diferenciados de acuerdo a lo siguiente:

- Tercero Daga: sigue la metodología didáctica (alternativa) que responde al paradigma integrador socio-cognitivo.
- Tercero Cepo: sigue la metodología expositiva tradicional, con enfoque conductista.

Ambos grupos están conformados por 21 cadetes, cuya edad promedio es de 20 años, su género es masculino y proceden de todas las regiones de Chile, excepto uno que es de Ecuador.

El periodo de aplicación de las metodologías en los dos grupos ha sido de dieciocho semanas.

Diseño cualitativo.

Considerando que la variable cualitativa mide una cualidad o característica en cada unidad experimental es que se estudiarán en el desarrollo de esta investigación:

- Valores/Actitudes.
- Capacidades/Destrezas.
- Motivación.

En específico, se debe indicar que las variables valor y motivación se consideran de tipo cualitativo ya que estas toman valores no numéricos, es decir, corresponden a categorías o atributos.

La variable motivación es del tipo cualitativa nominal, ya que presenta modalidades no numéricas que no admiten un criterio de orden. Estas corresponden a Decisión de comenzar la actividad, Perseverancia en el cumplimiento de la tarea y Compromiso cognitivo en cumplirla.

Lo mismo ocurre con la variable valor, es del tipo cualitativa nominal y sus categorías corresponden a disciplina y responsabilidad.

Tabla 2: Variables e instrumentos de recogida de información (diseño cualitativo).

Diseño cualitativo		
VARIABLES	Instrumento de recopilación de información	Análisis de:
Valores.	Cuestionario acerca de valores.	Resultados.
Capacidades.	Observaciones sobre el trabajo desarrollado en los talleres.	Actividades desarrolladas en los talleres.
	Entrevista.	Respuestas a preguntas formuladas a cadetes con distintas características.
Motivación.	Cuestionario sobre motivación.	Resultados.

TADIFINA (Taller de Integración Físico-Naval).

La metodología en el aula, que se plantea, considera un aprendizaje mediado y cooperativo, siendo ésta de carácter constructivista y buscando facilitar el aprendizaje significativo en los cadetes, para lo cual se encuentra abierta al contexto naval.

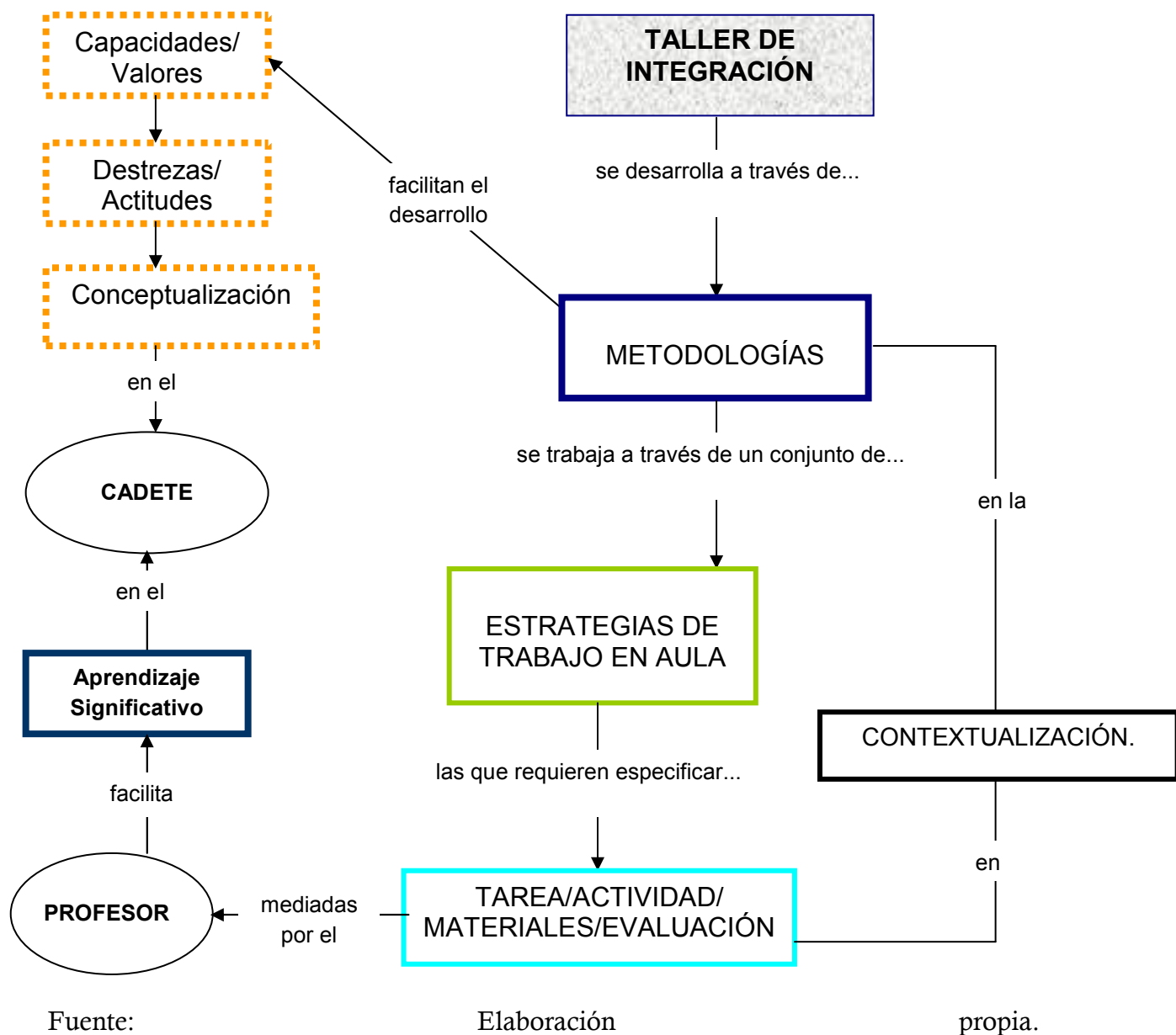
Dado lo anterior, se hace necesario precisar que *enseñanza* en este modelo, se entenderá como la mediación en el aprendizaje, la que por lo tanto debe estar subordinada al aprendizaje. De esta forma, la enseñanza entendida como mediación en el aprendizaje, se orienta al desarrollo de capacidades y valores en los cadetes, en el contexto naval, a través del desarrollo de conceptos.

En la búsqueda de facilitar el desarrollo de capacidades-destrezas, valores-actitudes y de la conceptualización, se plantea a los cadetes el trabajo con talleres, los que se han denominado TADIFINA (Talleres de Integración Físico-Naval). Dichos talleres se plantean como un trabajo en aula distinto al que durante años se ha aplicado en la Escuela Naval, que ha consistido básicamente en que un profesor entregue de manera

frontal contenidos a sus alumnos, haciendo que su rol de experto sea el principal en la sala de clases.

Se plantea una estructura flexible de trabajo, en la que es el cadete el actor principal, siendo el profesor un mediador, quien manejará las planificaciones junto a sus alumnos, donde se busca establecer un espacio de interacción entre los cadetes, el profesor, la ciencia y el contexto naval, a través de un lenguaje común y significativo.

Esquema del Taller de Integración Físico-Naval.



ESTRUCTURA DEL TALLER DE INTEGRACIÓN FÍSICO-NAVAL

Antes de especificar la estructura de los talleres, es necesario considerar que para su aplicación se ha desarrollado el trabajo de determinación de contenidos, capacidades-destrezas, valores-actitudes, objetivos y sugerencias de evaluación para cada una de las unidades temática, así como las planificaciones de las actividades del profesorado, de los componentes generales de los talleres a desarrollar, de las actividades del cadete, de las tareas y actividades en base a contenidos y de cada clase por parte del profesor.

A modo de observación, es importante indicar que los talleres se han diseñado considerando el tiempo del que disponen los cadetes para el desarrollo de sus actividades académicas, pues el régimen en el cual se encuentran inmersos, solamente permite en el día, de manera efectiva, una hora y media de tiempo para su estudio fuera de las aulas, donde dicho tiempo lo deben distribuir para el estudio de otra asignaturas.

Teniendo en cuenta que existe flexibilidad en cuanto a las estructura de los talleres es que a continuación se especifican en forma detallada los elementos que conforman los talleres.

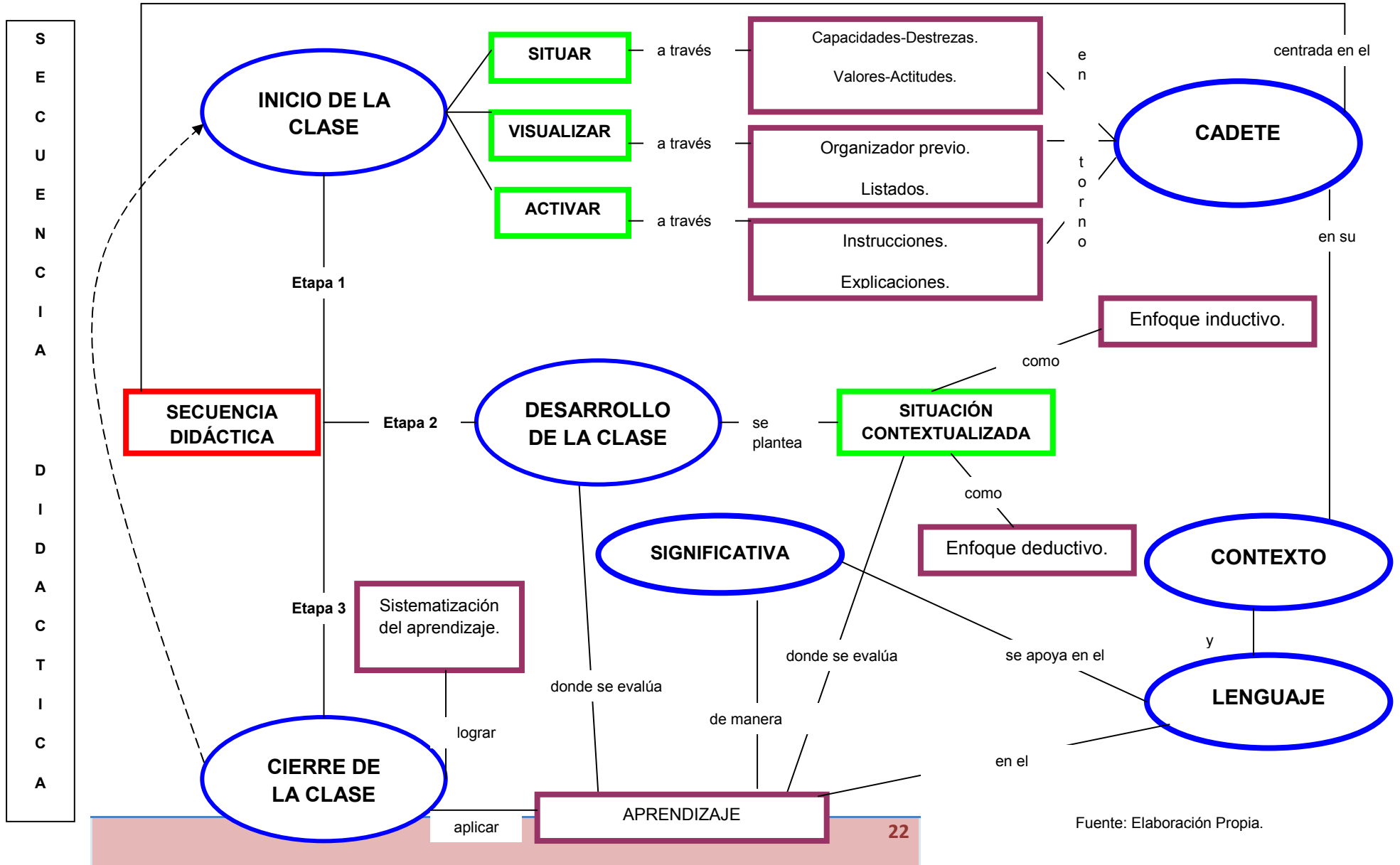
De la Información General.	
Título.	Corresponde al tema a tratar durante la sesión de trabajo.
Tipo de Trabajo.	Indicará si es trabajo individual o grupal.
Objetivo del taller.	Indica en líneas generales lo que se pretende al desarrollar el taller.
Unidad(es) de Asignatura.	Se indica(n) aquella(s) en que se basa el taller.
Del desarrollo de capacidades, valores y conceptos.	
Capacidad/Destreza.	Se especificarán, de tal manera de involucrar a los cadetes en el desarrollo de las mismas.
Valor/Actitud.	Al igual que las capacidades-destrezas, éstas se darán a conocer y se reforzarán durante el trabajo de aula.
Conceptos Clave.	Se han dividido en los conceptos previos (los que debe poseer el cadete) y los conceptos nuevos (a desarrollar en cada taller). En la medida que se va avanzando en los talleres se traspasan los conceptos nuevos a la categoría de conceptos previos.
Sucesión de preguntas*.	En base a los conceptos previos que el alumno posee.
Introducción.	Da una visión de la importancia del desarrollo de las actividades que se plantearán para lograr el objetivo propuesto, haciendo hincapié en que será aplicado al ámbito naval.

Relaciones con lo naval*.	Se mencionan ejemplos con el ámbito naval, así como también se pide el aporte de los propios alumnos, de acuerdo a su experiencia.
Objetivo de la Actividad.	Estos objetivos se encuentran planteados en base a capacidades y destrezas, considerando el contenido a desarrollar.
De las Actividades.	
Se plantean con la intención de lograr el o los objetivos propuestos, de tal manera que los cadetes junto al profesor puedan construir significados, usando para ello la contextualización al ámbito naval.	
Expectativas.	Se solicita a los cadetes que listen las expectativas que tienen respecto de la asignatura.
Mapa Conceptual.	Se solicita construirlo, de tal manera de conocer las conexiones que establecen los cadetes acerca de los conceptos planteados.
Cuestionario.	Se usa con el objeto de registrar información que finalmente es de utilidad para el desarrollo de la asignatura y de esa forma sacarle el mejor partido.
Diccionario.	Esta actividad pretende que los cadetes puedan sentir familiaridad entre los conceptos propios de la asignatura y su desarrollo naval, a través de la terminología apropiada.
Ejercicio tradicional.	Se plantea un ejercicio tradicional del texto guía, el que es desarrollado de manera grupal por los cadetes y que se refleja en el las respuestas que se dan a los puntos planteados en los objetivos de la actividad.
Nota: Antes del trabajo con el ejercicio tradicional, el profesor junto a los cadetes desarrollará un ejercicio, también del texto guía, en la pizarra.	
Sugerencia de lectura y de ejercicios.	Aquí se indican los temas, los ejercicios y las páginas involucradas que deben consultar los cadetes. Este trabajo se debe realizar fuera del horario de clase y es opcional.
V de Gowin.	Se utiliza como herramienta para el trabajo de laboratorio, para dar respuesta a situaciones planteadas.
Ensayo.	La investigación en revistas navales y en situaciones específicas permite abordar una situación de carácter profesional, de manera distinta al desarrollo de ejercicios, lo que apoya el desarrollo de otras capacidades y destrezas.
Visita Profesional.	Esta actividad tiene busca la interacción de los cadetes entre sus conceptos y las aplicaciones que se dan en el entorno en el cual se desenvolverán como oficiales.
Crucigrama.	Es una actividad lúdica que permite sintetizar el conocimiento de los conceptos que se han tratado durante el curso.

Situaciones contextualizadas.	El cadete plantea la situación con sus variables, valores y finalmente la solución.
Glosario.	Esta actividad se plantea con el objeto de que se establezca la relación entre el lenguaje diario, físico y naval del concepto.
Video.	El uso de TIC motiva a los estudiantes en cuanto a la búsqueda de explicación y aplicación de los conceptos, de tal forma de materializarlo en un video.
Diseño de situaciones.	Busca dar aplicación global a los conceptos desarrollados en la asignatura, dando la posibilidad a los cadetes que realicen el proceso de investigación, de tal manera de diseñar y analizar la situación.
Narración.	Da la posibilidad al cadete de expresarse en cuanto a su experiencia con la metodología que se le ha planteado, pudiendo compararla con la que tradicionalmente se le ha aplicado.
Nota: Cabe hacer notar que la evaluación de las actividades desarrolladas en los talleres, se encuentra asociada a los objetivos planteados en el mismo.	

*: Aún cuando esta actividad no se explicita dentro de los talleres, se realiza en base a los requerimientos de la clase.

Planteamiento de la Secuencia Didáctica en el desarrollo de una clase.



Fuente: Elaboración Propia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Sobre Valores-Actitudes:

Síntesis observaciones del desarrollo de las actitudes y de los valores en ambas metodologías:

Valor	Actitud
<p>Disciplina: en general se aprecia que los cadetes muestran una observación autónoma y constante de las normas y obligaciones institucionales, existiendo mayor dificultad en el avance de las mismas en el grupo de metodología tradicional.</p>	<p>Organizarse: en dos de los tres ítems planteados, el grupo de trabajo con la metodología alternativa presenta un desarrollo hacia la opción “de acuerdo”, en cambio, el curso con metodología tradicional permanece en “indeciso” en los tres ítems.</p>
	<p>Autoexigirse: en la metodología alternativa se aprecia evolución positiva en lo tres ítems planteados, sin embargo, en el grupo de trabajo con la metodología tradicional, no presenta evolución.</p>
	<p>Perseverar: ambos grupos presentan una evolución positiva, sin embargo, en lo referente a las “dificultades” a pesar de que el grupo de metodología alternativa se encuentra levemente más desarrollado, se debe considerar que ambos grupos se encuentran descendidos.</p>
<p>Responsabilidad: en general, es posible indicar que el responder por los propios actos y sus consecuencias/responder por los actos ajenos que dependan de mis acciones, ha mostrado una gran evolución en el grupo de metodología alternativa.</p>	<p>Cumplir: en general se muestra una variación positiva en ambos grupos, evolucionando el grupo de metodología alternativa desde la categoría “indeciso” a “muy de acuerdo” y el de la metodología tradicional desde “indeciso” a “de acuerdo”, sin embargo, en lo que se refiere al uso de medios y recursos, ambos se encuentran descendidos y en el caso de la metodología alternativa, manteniéndose prácticamente en la opción “indeciso” y en el de la metodología tradicional con tendencia hacia el “desacuerdo”.</p>
	<p>Participar: altamente desarrollada en ambos grupos, mostrando que el grupo de metodología evoluciona hacia la preferencia “de acuerdo”, en cambio en la metodología alternativa se aprecia un desarrollo hacia la opción “muy de acuerdo”.</p>
	<p>Asumir: muy desarrollada en el grupo con metodología alternativa, con tendencia hacia “muy de acuerdo” y en general en la metodología tradicional se ha evolucionado hacia “indeciso”.</p>

A modo de complemento es posible realizar algunos alcances cualitativos usando las observaciones realizadas durante el trabajo de talleres y las entrevistas a diferentes cadetes, en cuanto a valores y actitudes.

La entrevista ha arrojado información que permite apreciar que los cadetes que han trabajado con la metodología alternativa consideran que han desarrollado dentro de la asignatura de Mecánica Técnica los valores de Disciplina y Responsabilidad,

básicamente porque las actividades planteadas han sido del tipo grupal. En cuanto a los cadetes que han trabajado con la metodología tradicional, consideran que el aporte ha sido nulo en la asignatura para el desarrollo de los valores planteados y que más bien eso lo han logrado en asignaturas propias de la especialidad.

Los cadetes de metodología tradicional identifican inmediatamente las actitudes desarrolladas, entendiéndolas como un proceso y apoyo para su formación, en cambio, en el caso de aquellos cadetes que han trabajado con un esquema de metodología tradicional, asumen que el cumplir es el más desarrollado.

En cuanto a las observaciones generales que se han realizado durante el trabajo de los cadetes en el desarrollo de los talleres (metodología alternativa), éstos han mostrado gran capacidad de organización, de autoexigencia y perseverancia, así, como también de cumplir, participar y asumir.

En síntesis, en general se aprecia que los cadetes que han trabajado con la metodología tradicional indican que no ha sido un aporte la asignatura de Mecánica Técnica para el desarrollo de los valores que se han planteado, lo contrario opinan los cadetes que han trabajado mediante la metodología alternativa.

También es importante mencionar que para ambos grupos es muy importante el trabajo con situaciones navales, para el desarrollo de los valores disciplina y responsabilidad.

SOBRE MOTIVACIÓN:

Síntesis observaciones del desarrollo de la motivación:

Indicadores
<p>Decisión de comenzar la actividad: para este indicador se aprecia que el grupo con metodología alternativa se encuentra dentro de “indeciso”, de acuerdo, con tendencia hacia “de acuerdo”, observándose que en el ítem 1.3. la tendencia es hacia “muy de acuerdo”. El grupo con metodología tradicional muestra una tendencia hacia “indeciso”, mostrando su mayor avance en el ítem 1.3.</p>
<p>Perseverancia en el cumplimiento de la tarea: se observa la alta evaluación que muestran los cadetes que han trabajado con la metodología alternativa, apreciándose una clara tendencia entre “de acuerdo” y “muy de acuerdo”. En cambio, los cadetes que han trabajado con la metodología tradicional muestran en dos ítems estar dentro del “desacuerdo”, mostrando en el ítem 2.3. su presencia en el “indeciso”.</p>
<p>Compromiso cognitivo en cumplir la tarea: claramente el grupo que ha trabajado con la metodología alternativa muestra una mayor evaluación en los ítems, dentro de las categorías “indeciso” y “de acuerdo”, en cambio los de la metodología tradicional presentan calificación dentro de “en desacuerdo” e “indeciso”.</p>

A modo de complemento es posible realizar algunos alcances cualitativos usando las observaciones realizadas durante el trabajo de talleres y las entrevistas a diferentes cadetes, en cuanto a motivación.

De las entrevistas se puede decir que los alumnos que han trabajado con la metodología alternativa, valoran las actividades contextualizadas y la variedad de ellas, como un aporte para comenzar la actividad, perseverar y cumplir con la tarea propuesta, aduciendo que es un punto muy importante para sentirse motivados y con ello desarrollar de mejor forma las tareas propuestas, lo que para los cadetes con metodología tradicional pasa a ser una monotonía que los lleva a no sentirse motivados.

En cuanto a las observaciones generales que se han realizado durante el trabajo de los cadetes en el desarrollo de los talleres (metodología alternativa), éstos han mostrado interés en el trabajo y desarrollo de las actividades planteadas, acudiendo a biblioteca, así como también a los especialistas de diferentes áreas, tanto civiles como militares, planteando situaciones propias del ámbito en el cual se desempeñarán. Lo anterior ha generado un muy buen ambiente de trabajo en aula, estableciéndose un equipo de trabajo positivo en el este curso.

Los cadetes que han trabajado con metodología tradicional, se observan pasivos y entrenados en un sistema en el que están acostumbrados a recibir respuestas, no a buscarlas. En la sala de clases algunos de ellos duermen o simplemente se distraen.

En síntesis, los cadetes entrevistados hacen ver que si las clases son el tipo rutinaria y sin sentido para que lo que harán como oficiales de marina, no permiten motivarse.

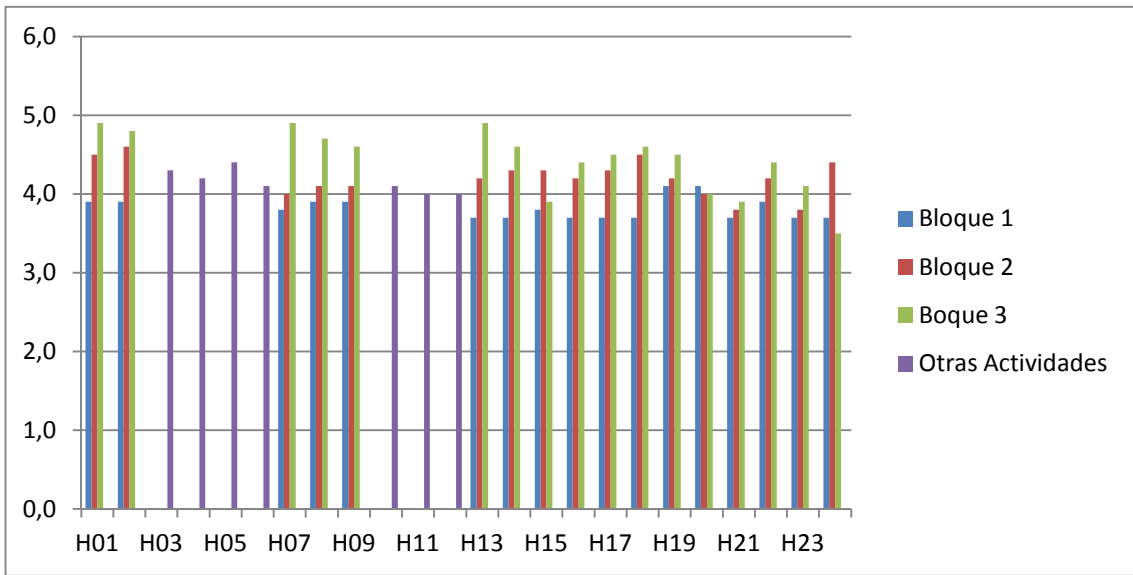
SOBRE DESARROLLO DE HABILIDADES

Tabla 3: Capacidades, destrezas y habilidades analizadas.

Capacidad	Destreza	Habilidad
C1: Orientación Espacio-Temporal.	D1: Usar sistemas de referencia.	H01: Representar gráficamente.
		H02: Representar simbólica y matemáticamente.
	D2: Usar instrumentos de medición.	H03: Expresar.
	D3: Coordinar diferentes fuentes de información.	H04: Sintetizar.
		H05: Comparar.
		H06: Concluir.

C2: Razonamiento Lógico.	D4: Recopilar, analizar e interpretar la información obtenida.	H07: Registrar.
		H08: Descomponer.
		H09: Opinar.
	D5: Formular hipótesis.	H10: Identificar.
		H11: Relacionar.
		H12: Plantear.
	D6: Reconocer si un procedimiento es correcto o incorrecto.	H13: Esquematizar.
		H14: Analizar la situación problemática.
		H15: Concluir.
C3: Resolución de Problemas.	D7: Definir el problema.	H16: Analizar.
		H17: Especificar las magnitudes físicas.
		H18: Representar gráficamente el sistema de referencia.
	D8: Identificar variables.	H19: Caracterizar el concepto.
		H20: Controlar usando el concepto.
		H21: Relacionar las magnitudes físicas.
	D9: Comunicar respuestas adecuadas.	H22: Codificar.
		H23: Cuestionar la solución.
		H24: Reflexionar.

Bloque 1: Fuerza y equilibrio; Bloque 2: Geometría de cargas distribuidas; Bloque 3: Estructura.

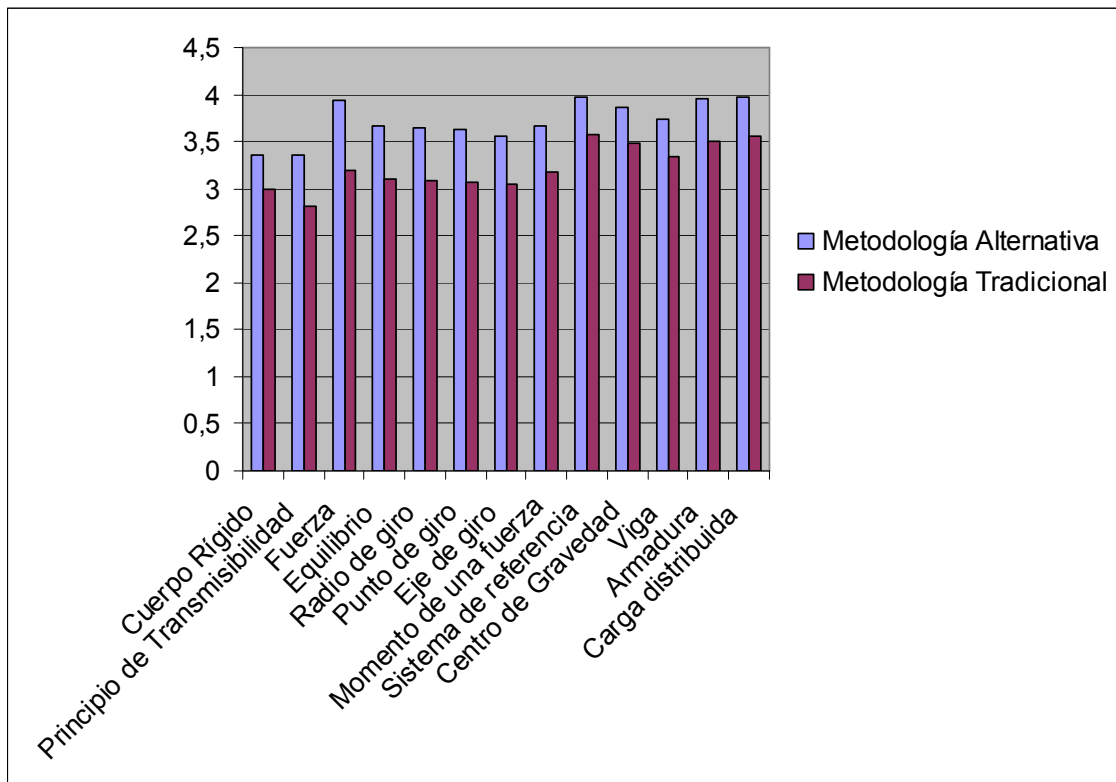


Observaciones:

1. Se aprecia que las habilidades 01, 07 y 13, correspondientes a “representar gráficamente”, “registrar” y “esquematizar”, son las que han alcanzado el máximo nivel de desarrollo en el tercer bloque.
2. La habilidad 21, “relacionar las magnitudes físicas”, es la que se encuentra en promedio menos desarrollada.
3. Las habilidades 01, 02 y 05, correspondientes a “representar gráficamente”, “representar simbólica y matemáticamente” y “comparar”, en promedio son las más desarrolladas.
4. La habilidad 24, “reflexionar”, es aquella que ha descendido en su desarrollo en el tercer bloque.
5. Las destrezas trabajadas en otras actividades han sido desarrolladas adecuadamente.
6. Es posible afirmar que, en promedio, todas las habilidades han sido desarrolladas dentro del nivel ‘alto’ y ‘muy alto’.

Sobre la Conceptualización:

Gráfico de valores promedio obtenidos por los Cadetes de cada grupo, tradicional y alternativo, sobre la conceptualización de los conceptos trabajados en los talleres.



Observaciones:

SOBRE LA METODOLOGÍA ALTERNATIVA:

De acuerdo a la clasificación por niveles, se aprecia que en promedio la conceptualización de los conceptos planteados en este estudio muestra que los Cadetes se encuentran en el nivel N4, es decir, Alto.

Se aprecia que de los conceptos considerados como fundamentales para este proceso, 'fuerza' y 'centro de gravedad' se encuentran dentro de los más altos.

El concepto que aparece más desarrollado es el de 'sistema de referencia'.

Si bien el concepto de 'equilibrio' no está dentro de los más desarrollados, se considera muy cercano a la media.

Los conceptos que muestran más bajo nivel de conceptualización son los de 'cuerpo rígido' y 'principio de transmisibilidad'.

Sobre la metodología tradicional:

De acuerdo a la clasificación por niveles, se aprecia que en promedio la conceptualización de los conceptos planteados en este estudio muestra que se encuentran en el nivel Alto.

Se aprecia que dentro de los conceptos considerados como fundamentales, el concepto de centro de gravedad es el que se encuentra más potenciado.

De todos los conceptos analizados, el concepto de 'sistema de referencia' es el que se encuentra más desarrollado.

El concepto de 'equilibrio' se encuentra en el mismo nivel que 'radio de giro' y 'punto de giro'.

El que ha mostrado el más bajo nivel de conceptualización ha sido concepto de 'principio de transmisibilidad'.

CONCLUSIONES.

1. De acuerdo a los datos obtenidos, tanto de forma cualitativa, como cuantitativa, es posible considerar que el modelo didáctico que se ha planteado, basado en la contextualización de los conceptos físicos al ámbito naval, ha permitido el desarrollo de las capacidades y valores planteados.
2. A la luz de los datos obtenidos para la conceptualización, es posible afirmar que se ha potenciando el aprendizaje significativo de los conceptos planteados, en los cadetes, específicamente el de equilibrio.
3. Para los cadetes se ha apreciado que es de vital importancia el trabajo colaborativo en el logro de los objetivos que se plantean en cada uno de los talleres que realizan.
4. Considerando entrevistas, observaciones y análisis de instrumentos, como certámenes y desarrollo de talleres, es posible indicar que ha habido evolución en cuanto al concepto de equilibrio.
5. Al comparar ambas metodologías se observa un mayor desarrollo de las capacidades y de la conceptualización, así como también de los valores y actitudes.

BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS.

Beer, F-Johnston, E. (2002). *Mecánica Vectorial para Ingenieros-Estática*. Edit. Mc Graw. Cuarta Edición.

Bonilla De La Corte, Antonio. (1984). *Construcción Naval y Servicios*. E. Minuesa.

Bonilla De La Corte, Antonio. (1979). *Teoría del buque*. A.B.C.

Casas, Luis. (2006). *Evaluación de Capacidades y Valores en la Sociedad del Conocimiento: Perspectiva Didáctica*. Arrayán Editores.

Chomsky, Noam. (2002). *Lenguaje, Sociedad y Cognición*. Editorial Trillas.

Condemarín, Mabel – Medina, Alejandra. (2000). *Evaluación auténtica de los aprendizajes. Un medio para mejorar las competencias en lenguaje y comunicación*. Editorial Andrés Bello.

Contreras, Saúl. (2002). *La Educación contextualizada: interactividad total*. Revista digital Timonel. Profes.net. Departamento de Tecnologías Aplicadas a la Educación. Madrid: Ediciones SM.

Damian Casas, Luis. (2006). *Evaluación de capacidades y valores en la sociedad del conocimiento: perspectiva didáctica*. Arrayán Editores.

Lemke, J.L: (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Lenguaje, aprendizaje y valores. Ed.Paidós.Barcelona.

Loo Corey, Claudio. (2005). *Enseñar a aprender: Desarrollo de capacidades-destrezas en el aula*. Arrayán Editores.

Meneses, J. (1999). *El aprendizaje del Electromagnetismo en la Universidad. Ensayo de una Metodología Constructivista*. Universidad de Burgos.

Morerira, M. (2003). *Aprendizaje Significativo: Fundamentación teórica y estrategias facilitadoras*. Artículo: La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.

Moreira, M.A. (1995). *Enfoques Teóricos-La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel*. España: Programa de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad de Burgos.

Quintanilla, M- Aduriz-Bravo, A. (2006). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio*. Universidad Católica de Chile.

Román, Martiniano. (1999). *Aprendizaje y Currículo*. Didáctica socio-cognitiva aplicada. pp. 65, 66.

Román, Martiniano. (2001). *Diseños curriculares de Aula*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Román, Martiniano. (2004). *Sociedad del conocimiento y refundación de la escuela desde el aula*. Editorial Universidad del Mar. p.11,12,14,17,45.

Román, Martiniano. (2005). *Capacidades y valores como objetivos en la sociedad del conocimiento*. Perspectiva didáctica. Arrayán Editores.

Román y Diez. (1994). *Aprender a aprender en la Sociedad del Conocimiento*. Arrayán Editores S.A. Santiago. Chile. p.65.

Toulmin, Stephen. (1964). *La Filosofía de la Ciencia*. Ed. Hutchinson.

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ed. Paidós. Barcelona.

ARTÍCULOS.

Campelo Arruda, José Ricardo. (2003). *Un modelo didáctico para enseñanza-aprendizaje de la Física*. Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Ensino de Física, Vol.25, N°1. Marzo.

Cordero, S. et al (2002). *¿Y si trabajan en grupo...? Interacciones entre alumnos, procesos sociales y cognitivos en clases universitarias de Física*. Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 20 (3), pp. 427-441.

Crawford, M. L. (2004). *Enseñanza contextual: investigación, fundamentos y técnicas para mejorar la motivación y el logro de los estudiantes en Matemática y Ciencias*. EUA: Center for Occupational Research and Development.

Galagowsky, L-Muñoz, J. (2002). La distancia entre aprender palabras y aprehender conceptos. El entramado de palabras-concepto (EPC) como un instrumento para la investigación. Revista Enseñanza de las Ciencias, 20 (1), 29-45.

Gallegos, José A. (1996). *Reflexiones sobre la ciencia y la epistemología científica*. Revista enseñanza de las Ciencias, 17 (2), pp. 321-326 321.

Gómez García-Insausti Tuñón. (2005). *Modelo para la enseñanza de las ciencias: análisis de datos y resultados*. Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 4(3), artículo 6.

Llancaqueo, A-Caballero, C-Moreira, M. (2009). Conceptualización inicial de los conceptos de Fuerza y Energía. Revista Enseñanza de las Ciencias, número extra, artículo 2598-2603.

Rioseco, M-Romero,R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. Encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo. Actas. Universidad de Burgos.

Manuel Plaza Bombal.

Escuela Naval Arturo Prat, Chile.

mplazab@armada.cl

Jesús Meneses Villagrá.

Universidad de Burgos, España.

meneses@ubu.es