

1. Navegación y meteorología

INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se busca que los y las estudiantes desarrollen una serie de conocimientos teóricos sobre los fundamentos de la meteorología que les permitirán llevar la embarcación y su tripulación en forma segura desde el puerto base hasta la zona de pesca y retornar. Los equipos disponibles actualmente en las embarcaciones han alcanzado un grado tecnológico tal que el o la navegante solo controla y verifica el desarrollo de la navegación. No obstante, los y las estudiantes deben aprender a efectuar correctamente las actividades de navegación requeridas, sea para una nave mayor o una embarcación menor e independientemente del grado tecnológico del equipamiento, ya que de ello depende la vida humana a bordo.

El presente módulo es una combinación de teoría y práctica. En él, se espera que cada estudiante desarrolle habilidades para manejar instrumentos meteorológicos y de navegación (reglas paralelas y compases) y aplique los conocimientos teóricos para solucionar problemas de navegación simulados en cartas náuticas, como trazado de rumbos y posterior mantenimiento del rumbo trazado, cálculo de distancias, profundidades, detección de cardúmenes, etc. Para ello, es importante que posean conocimientos en trigonometría básica y que conozcan las operaciones vinculadas con ángulos y geografía de Chile. Además, es fundamental que recuerden permanentemente que, para enfrentar los problemas de navegación, deben obtener resultados precisos, ya que de ello depende la seguridad de la tripulación y la integridad física de la nave.

Los temas claves de este módulo son: planificación de la navegación de una embarcación pesquera; gobierno de una embarcación de pesca de acuerdo a los cálculos de estima, los instrumentos de navegación y las disposiciones y regulaciones marítimas; y realización de operaciones de pesca con la embarcación.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · NAVEGACIÓN Y METEOROLOGÍA		228 HORAS	TERCERO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
OA 1					
Realizar maniobras de navegación de una embarcación, utilizando cartas náuticas, instrumentos de comunicación, navegación y meteorología que se requieran, aplicando normas de seguridad, prevención de riesgos y cuidado del medioambiente, así como la normativa de la autoridad marítima nacional e internacional.					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
1. Planifica la navegación de una embarcación pesquera de acuerdo a los principios de la navegación por estima.	1.1 Seleccionan la carta de navegación del lugar en que se encuentra la embarcación, de acuerdo a escala de la nave, del catálogo de cartas de navegación.	B	C	K	
	1.2 Ubican un faro o una baliza de señalización marítima para realizar una demarcación, de acuerdo a sus características a partir de la lista de faros y balizas.	B	C	K	
	1.3 Planifican la derrota (rumbo) y las recaladas de la nave, a partir de la información de lugares específicos de la costa, puertos y caletas señaladas en las cartas.	B	C	K	
	1.4 Trazan el rumbo en una carta náutica a partir de demarcaciones en ella, empleando el instrumental necesario (compás de punta seca, rosa náutica, reglas paralelas), de acuerdo a los principios de trazados de derrota.	B	C	K	
	1.5 Calculan la distancia a navegar para llegar a un lugar determinado, utilizando la carta de navegación, el instrumental requerido (compás de punta seca, reglas paralelas) y las fórmulas de estima.	B	C	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p>1.6 Calculan la velocidad de navegación promedio al desplazarse de un lugar a otro, en función de las características de propulsión de la nave y la distancia a recorrer.</p>	<p>B C K</p>
	<p>1.7 Determinan el tiempo estimado de navegación y la hora estimada de arribo, de acuerdo a la velocidad de navegación y correcciones por resbalamiento de la embarcación.</p>	<p>B C K</p>
	<p>1.8 Efectúan pronósticos de altura de marea, horario de plea y bajar, predicciones de corrientes de flujo y/o reflujo para un lugar y fecha indicados, utilizando la tabla de marea y un software de predicción de mareas.</p>	<p>B C K</p>
<p>2. Gobierna una embarcación de pesca de acuerdo a los cálculos de estima, los instrumentos de navegación, las disposiciones marítimas y los criterios de seguridad de la nave.</p>	<p>2.1 Determinan el rumbo de la nave, empleando el compás magnético de navegación y girocompás.</p>	<p>B C K</p>
	<p>2.2 Calculan el rumbo verdadero de la embarcación, empleando la tabla de desvíos y el registro de rumbo del compás magnético.</p>	<p>B C K</p>
	<p>2.3 Mantienen el rumbo de la embarcación, realizando los giros necesarios de la rueda de gobierno, determinando el ángulo de inclinación del timón, a partir de la información entregada por el axiómetro.</p>	<p>B C K</p>
	<p>2.4 Adoptan las precauciones en el gobierno de la embarcación, ante señales visuales y acústicas de alertas diurnas y nocturnas, según las reglas de rumbo y gobierno de una nave (Reglamento internacional para prevenir los abordajes).</p>	<p>B C K</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>3. Realiza operaciones de pesca con la embarcación utilizando el instrumental de navegación y de ayuda a la pesca disponible en el puente de gobierno de una embarcación.</p>	<p>3.1 Establecen las demarcaciones y distancias útiles para realizar y controlar la navegación de la embarcación y ubicar las balizas de los sistemas de pesca calados, a partir de la información entregada por el radar.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.2 Determinan la profundidad del lugar en que se encuentra la embarcación e interpretan la información para determinar caladeros de pesca, a partir de la información entregada por el ecosonda.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.3 Evalúan la existencia de cardúmenes en el lugar en que se encuentra la embarcación, para determinar caladeros de pesca, de acuerdo a la información entregada por el sonar.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.4 Extraen información útil para navegar y ubicar posición de caladeros de pesca, a través de la información entregada por el sistema de posicionamiento electrónico GPS.</p>	<p>B C K</p>
	<p>3.5 Determinan puntos de zarpe y recalada de la embarcación, a partir de la información entregada por las cartas electrónicas del sector.</p>	<p>B C K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Navegación y meteorología
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Cálculo del rumbo de una embarcación
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Gobierna una embarcación de pesca de acuerdo a los cálculos de estima, los instrumentos de navegación, las disposiciones marítimas y los criterios de seguridad de la nave.</p>	<p>2.1 Determinan el rumbo de la nave, empleando el compás magnético de navegación y/o girocompás.</p> <p>2.2 Calculan el rumbo verdadero de la embarcación, empleando la tabla de desvíos y el registro de rumbo del compás magnético.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Prepara la clase con actividades de motivación para el aprendizaje sobre el rumbo de una nave empleando el instrumental correspondiente. › Prepara los materiales para el cálculo del rumbo de la embarcación (carta de navegación, tabla de desvíos, compás magnético de navegación). › Pregunta al curso qué conocen sobre la determinación del rumbo de una nave. Escribe en la pizarra las respuestas de sus estudiantes para llegar a una idea común. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Compás magnético de navegación y/o girocompás. › Tabla de desvíos. › Carta de navegación.
<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Demuestra y explica cómo determinar el rumbo de la nave empleando el compás magnético de navegación y girocompás. › Demuestra y explica cómo calcular el rumbo verdadero de la embarcación empleando la tabla de desvíos y el registro de rumbo del compás magnético. › Explica en cada momento el sentido que tienen los elementos utilizados para definir el rumbo. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Repiten las acciones realizadas por el o la docente sin emitir comentarios. › Replican las acciones y, esta vez, explican su sentido. › Ejercitan los pasos demostrados por su docente hasta dominarlos.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Comenta con sus estudiantes el logro del objetivo de la clase y los aprendizajes alcanzados.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Navegación y meteorología
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Utilización de instrumentos especiales para determinar lugares de pesca
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>3. Realiza operaciones de pesca con la embarcación utilizando el instrumental de navegación y de ayuda a la pesca disponible en el puente de gobierno de una embarcación.</p>	<p>3.2 Determinan la profundidad del lugar en que se encuentra la embarcación e interpretan la información para determinar caladeros de pesca, a partir de la información entregada por el ecosonda.</p> <p>3.3 Evalúan la existencia de cardúmenes en el lugar en que se encuentra la embarcación, para determinar caladeros de pesca, de acuerdo a la información entregada por el sonar.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Repara la actividad, la que se va a realizar a bordo de una embarcación equipada con ecosonda y sonar, consiguiendo los permisos correspondientes y los implementos de seguridad para cada estudiante. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Embarcación de pesca equipada con ecosonda y sonar. › Implementos de seguridad. › Autorizaciones para embarcarse.
EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Demuestra y explica cómo determinar la profundidad del lugar en que se encuentra la embarcación, si es un buen caladero de pesca, mediante el uso del ecosonda. › Demuestra y explica cómo determinar la existencia de cardúmenes de pesca a partir de la información que entrega el sonar y las posibilidades de establecer un caladero de pesca. › Explica el sentido que tienen los instrumentos en cada uno de sus usos. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Repiten las acciones realizadas por el o la docente sin emitir comentarios. › Replican las acciones y, esta vez, explican su sentido. › Ejercitan los pasos demostrados por su docente hasta dominarlos.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Consulta a los y las estudiantes, al volver al establecimiento, las dificultades e importancia que tiene el uso de los ecosondas y sonar. › Anota las conclusiones en la pizarra.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Navegación y meteorología	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>3. Realiza operaciones de pesca con la embarcación utilizando el instrumental de navegación y de ayuda a la pesca disponible en el puente de gobierno de una embarcación.</p>	<p>3.2 Determinan la profundidad del lugar en que se encuentra la embarcación e interpretan la información para determinar caladeros de pesca, a partir de la información entregada por el ecosonda.</p> <p>3.3 Evalúan la existencia de cardúmenes en el lugar en que se encuentra la embarcación, para determinar caladeros de pesca, de acuerdo a la información entregada por el sonar.</p> <p>3.4 Extraen información útil para navegar y ubicar posición de caladeros de pesca, a través de la información entregada por el sistema de posicionamiento electrónico GPS.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>C Realizar tareas de manera prolija, cumpliendo con plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS								
<p>Actividad mixta de evaluación (práctica y teórica)</p> <p>El o la docente entrega a cada estudiante las instrucciones para la navegación, las que deben ser ejecutadas utilizando equipos electrónicos del puente de gobierno de una embarcación.</p> <p>La actividad de los y las estudiantes incluyen las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinar la posición de la embarcación según la información del GPS. › Marcar la posición de caladero con GPS. › Efectuar una prospección de fondo con ecosonda. › Medir la profundidad con ecosonda. › Realizar una prospección de cardúmenes con sonar. <p>El o la docente aplica una escala de apreciación para evaluar el logro de la actividad, en la cual se incluyen indicadores relacionados con los criterios de evaluación y objetivos genéricos. Se sugiere que estos sean previamente conocidos por los y las estudiantes.</p>	<p>Escala de apreciación con cuatro niveles (Muy Bien, Bien, Regular e Insuficiente):</p> <table border="1" data-bbox="852 382 1448 989"> <thead> <tr> <th data-bbox="852 382 1448 426">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="852 426 1448 499">Determina la profundidad de los caladeros de pesca a partir de la información del ecosonda.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 499 1448 573">Determina la existencia de cardúmenes, a partir de la información del sonar.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 573 1448 646">Marca la posición del caladero a partir de la información del GPS.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 646 1448 720">Utiliza la información de la carta náutica para ubicar los lugares de pesca.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 720 1448 793">Interpreta adecuadamente la lectura de los instrumentos y equipos utilizados.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 793 1448 867">Realiza las maniobras considerando el uso de los implemento de seguridad.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="852 867 1448 989">Utiliza los equipos y otras tareas de manera prolija, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	Determina la profundidad de los caladeros de pesca a partir de la información del ecosonda.	Determina la existencia de cardúmenes, a partir de la información del sonar.	Marca la posición del caladero a partir de la información del GPS.	Utiliza la información de la carta náutica para ubicar los lugares de pesca.	Interpreta adecuadamente la lectura de los instrumentos y equipos utilizados.	Realiza las maniobras considerando el uso de los implemento de seguridad.	Utiliza los equipos y otras tareas de manera prolija, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.
Indicadores									
Determina la profundidad de los caladeros de pesca a partir de la información del ecosonda.									
Determina la existencia de cardúmenes, a partir de la información del sonar.									
Marca la posición del caladero a partir de la información del GPS.									
Utiliza la información de la carta náutica para ubicar los lugares de pesca.									
Interpreta adecuadamente la lectura de los instrumentos y equipos utilizados.									
Realiza las maniobras considerando el uso de los implemento de seguridad.									
Utiliza los equipos y otras tareas de manera prolija, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.									

BIBLIOGRAFÍA

Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (1999). *Reglamento internacional para prevenir abordajes*. Publicación DIRECTEMAR TM-042, 51 pp.

Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (1999). *Ley de Navegación*. Publicación DIRECTEMAR TM-001, 65 pp.

Escalona, P. (2008). *Meteorología y oceanografía para la navegación deportiva: un recorrido por el hemisferio sur y el litoral chileno*. Valparaíso: Litografía Garín.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1995). *Manual de navegación: Volumen I*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1995). *Manual de navegación: Volumen II*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1985). *Cartas náuticas y publicaciones: Catálogo*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1999). *Derrotero de la costa de Chile: Volumen I. Arica a Canal de Chacao*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1999). *Derrotero de la costa de Chile: Volumen II. Canal de Chacao hasta Golfo de Penas*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1999). *Derrotero de la costa de Chile: Volumen III. Golfo de Penas hasta la boca occidental del estrecho de Magallanes*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Instituto Hidrográfico de la Armada- Chile. (1999). *Lista de faros de la costa de Chile, costa oriental de Tierra del Fuego y territorio antártico chileno*. Valparaíso: Instituto Hidrográfico de la Armada.

Jansà, C. A. (1996). *Apuntes de meteorología*. Barcelona: Noray.

Organización Meteorológica Mundial. (1993). *Atlas internacional de nubes: 1, Manual de observación de nubes y otros meteoros*. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.

Roberts, C. W. y Frankcom, C. E. N. (1985). *Maritime meteorology: A guide for deck officers*. Nueva York: W.S. Heinman Books.

Servicio Hidrográfico de la Armada. (1999). *Radioayudas a la navegación*. Valparaíso: SHOA.

Servicio Hidrográfico de la Armada. (1999). *Tablas de marea de la costa de Chile*. Valparaíso: SHOA .

Vaquero, R. J. (2000). *Navegación costera: Problemas resueltos*. Madrid: Pirámide.

Sitios web recomendados

Equipos electrónicos de ayuda a la navegación y detección de pesca:
<http://www.slideshare.net/dditullio/equipos-electrnicos-a-bordo-de-buques-comerciales>

Cartilla de radiotelefonía:
<http://www.slideshare.net/arquitor/cartilla-radiotelefonica-tm-0212011>

Instituto Hidrográfico de la Armada. (1999). *Noticias a los navegantes*.
Recuperado de: <http://www.shoa.cl/index.htm>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).