



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Formato Microdiseño

1 IDENTIFICACION			
1.1 Código	1.2 Nombre	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
021330	Navegación y Ecodetección	Oceanografía Pesquera	N/A
No. Créditos	HADD	HTI	Proporción HADD:HTI
3	48	96	1:2
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Optativo	<input type="checkbox"/>
Teórico	<input type="checkbox"/>	Practico	<input type="checkbox"/>
Libre	<input type="checkbox"/>	Teórico/Practico	<input checked="" type="checkbox"/>
1.5 Unidad Académica Responsable del Curso			
Programa Ingeniería Pesquera			
1.6 Área de Formación			
Ingeniería Aplicada			
1.7 Componente	No aplica <input type="checkbox"/>		
Pesquería			
1.8 Objetivos General			
<p>Proporcionar conocimiento teórico y práctico sobre la navegación y sus principios, así como las metodologías y tecnologías relacionadas con la detección submarina a través de métodos acústicos.</p>			
1.9 Objetivos Específicos			
<ul style="list-style-type: none"> Proveer los conocimientos básicos que permitan operar e interpretar los equipos de navegación, tales como compases, cartas electrónicas y el GPS entre otros, necesarios para llevar una embarcación de un punto a otro con seguridad Estudiar las características, propiedades y aplicaciones de la propagación del sonido en el medio acuático incluyendo la definición de símbolos y cantidades empleadas en Acústica Submarina. Revisar los métodos de diseño y muestreo acústico, tanto los orientados a la evaluación de recursos como a los destinados a la hidrografía y estudio de la ecología del comportamiento de cardúmenes Exponer casos de estudio desarrollados, principalmente en Colombia 			

2 Justificación (Max 600 palabras).

Los temas que contiene, dan a conocer, en profundidad, todos los aspectos que necesita el estudiante de navegación, para desempeñarse en el puente de una nave y poder aplicar acertadamente los distintos métodos y procedimientos que le permitan obtener con exactitud la posición de su buque y llevarlo con seguridad a su destino.

La necesidad de utilizar instrumentos que faciliten las actividades en el mar, ha generado el desarrollo tecnológico de aparatos que funcionan bajo el principio de hidroacústica, los cuales posibilitan ubicar zonas de pesca y detectar la presencia de cardúmenes de peces, la profundidad y características del fondo; permitiendo una mayor producción y disminuyendo el esfuerzo, reflejándose en buena rentabilidad. Sin embargo, la utilización de esta herramienta en nuestras pesquerías es limitada, por el desconocimiento de profesionales y pescadores del manejo e interpretación de los equipos y por efectuar el ejercicio costo-beneficio de su utilización.

Por ello, se plantea iniciar el proceso de transferencia de tecnología y capacitación a estudiantes en el uso de estos aparatos, quienes a su vez enfrentarían en su vida profesional situaciones en procura de incrementar los volúmenes de captura en determinada pesquería.

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad de operar e interpretar los equipos de navegación, para llevar una embarcación de un punto a otro con seguridad.
- Capacidad de operar y seleccionar los equipos hidroacústicos requeridos para la pesca
- Capacidad de interpretar la información proporcionada por estos equipos, con fines comerciales y de investigación.
- Capacidad para analizar y discutir artículos científicos.
- Capacidad para proponer trabajos de investigación que sean aplicables a las necesidades de la región y el país.
- Capacidad de aplicar los conocimientos, para identificar, plantear y resolver problemas de equipos de ayuda a la navegación y pesca.
- Capacidad de trabajo en equipo

3.2 Competencias Específicas

- Manejar e interpretar compases, cartas electrónicas y GPS
- Estimar derroteros a través de cartas náuticas y software especializados para llevar una embarcación de manera segura a su destino final
- Utilizar tecnologías de punta, software y demás herramientas para el análisis de la información colectada en campo con fines de identificar distribución y abundancia de un recurso pesquero.
- Modelar y generar mapas batimétricos.

4 Contenido y Créditos Académicos

N	Unidades /Capítulos	N	Temas	Tiempos				
				HADD		HTI		Total
				T	P	T	P	
1	Principios de hidroacústica.	1.1	Importancia de la ecodetección en la pesca	1		2		3
		1.2	Propagación del sonido, naturaleza de las ondas, movimiento ondulatorio	1		2		3
		1.3	Sistemas vibrantes, tipos de ondas, características de las ondas, propiedades de las ondas sonoras acústicas.	1		2		3
		1.4	Principios de hidroacústica, Velocidad de propagación, Intensidad, concepto de Decibel, potencia.	1		2		3
		1.5	Pérdidas de propagación, alcance de detección según la frecuencia	1		2		3
		1.6	Duración y longitud de impulso	1		2		3
2	Ecosonda vertical	2.1	Antecedentes	1		1	0	2
		2.2	Principio de funcionamiento y descripción	1	1	2	2	6
		2.3	Partes de una ecosonda. Transductor, transmisor, receptor, unidad de registro,	1		2	0	3
		2.4	Clases de registros, registros en papel, registros de video	1	1	2	2	6
		2.5	Transductores acústicos, Esquema del sonido dirigido, Ubicación del transductor	1	1	2	2	6
		2.6	Operación de la ecosonda, Interpretación de ecogramas	2	2	1	1	6
3	Sonar	3.1	Definición del sistema sonar, Componentes del sonar	1		1	0	2
		3.2	Tipos de sonar, Clasificación del sonar	1		2	0	3
		3.3	Aspectos básicos del sonar, Funcionamiento y utilización del sonar, manejo y evaluación del sonar	1	1	2	2	6
4	Ecosonda de red y sensores de monitorización de la geometría de la red	4.1	Definición del sistema de ecosonda de red, tipos de ecosonda de red y su operación, ecosonda de red de enlace acústico, receptor remolcado, receptor en el casco	1		2	0	3
		4.2	Componentes de la ecosonda de red por enlace acústico, Enlace por medio de cable			2	0	3
		4.3	Unidad registradora, montaje de la unidad registradora en la red, operación, unidad transmisora, unidad receptora.	1		2	0	3

N	Unidades /Capítulos	N	Temas	Tiempos					
				HADD		HTI		Total	
				T	P	T	P		
			Modos de presentación, interpretación de la imagen, operación, panel de control,						
		4.4	Sensores de red, tipos de sensores. Montaje y adaptación de sensores a puertas de barcos camaroneros		1	2	2	6	
		4.5	Sistema ITI monitorización completa de redes de arrastre	1		2	0	3	
5	Hidroacústica en la Investigación pesquera	5.1	Ecosondas científicas	1		2	0	3	
		5.2	Fuerza de blanco de los peces	1		2	0	3	
		5.3	Diseño de cruceros hidroacústicos	1	1	2	2	6	
		5.4	Toma de datos, análisis de ecogramas	1	1	2	2	6	
		5.5	Procesamiento de información, Estimación de biomasas, Distribución de peces		3	2	2	9	
6	Navegación: Definiciones y Simbología	6.1	Navegación y sus clasificación, forma de la tierra, signos y abreviaturas usados en navegación	1		2	0	3	
		6.2	Tipos de navegación, Costera, por estima, por pilotaje, astronómica, electrónica.	1		2	0	3	
		6.3	Planos y líneas fundamentales (polos, ecuador, meridianos, paralelos). Latitud, latitud media, diferencia de latitud. Longitud, diferencia de longitud. Rumbos, distancia, velocidad. Líneas de posición, rumbos, velocidades.			2	0	3	
7	Cartas náuticas	7.1	Definición, Importancia, característica.	1			0	1	
		7.2	Informaciones que contienen las cartas náuticas.	1		2	0	3	
		7.3	Determinación de rumbos, Distancias, trazados y posiciones.	1	2	2	4	9	
8	Publicaciones náuticas	8.1	Tablas de mareas			2	0	3	
		8.2	Almanaque Náutico	1		2	0	3	
		8.3	Avisos a los navegantes			2	0	3	
		8.4	"Noticias to mariners" Derrotas "Sailing directions"	1		2	0	3	
9	Proyecciones	9.1	Generalidades. Proyección Mercator, ventajas y desventajas. Proyección Cónica. Proyección Azimutal			2	0	3	
10	Instrumentos de navegación	10.1	Instrumentos que miden: la dirección (Girocompás, Compás magnético, Aliadas). La velocidad (Correderas, Tacómetro). El tiempo (Cronómetro, Comparadores). Instrumentos que indican posición (Radar, Loran, GPS).	1		2	0	3	

N	Unidades /Capítulos	N	Temas	Tiempos				
				HADD		HTI		Total
				T	P	T	P	
		10.2	Útiles de navegación. compás de punta seca, reglas paralelas, escuadras de navegación, indicadores de ángulo del timón, indicador de escora, binóculos		1	2	1	3
11	Ayudas a la navegación	11.1	Visuales: Faros, Boyas, Balizas. Acústicas: Pito, Sirena, silbato, campana, Gong. Electrónicos: Reflector de radar, Radio baliza.	1	2	2	1	3
Total				32	16	72	24	144
Créditos Académicos				3				

5 Prácticas Académicas (Laboratorios y Salida de Campo)

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)	Semana
Laboratorio de ecosonda	Instalación de una ecosonda, manejo e interpretación de ecogramas	Operación de ecosonda vertical,	Ecosonda, Batería de 12 V	4	3
Laboratorio Cartas náuticas	Manejo y operación de cartas náuticas	Cálculos de rumbos, distancias, posiciones, identificación de símbolos y figuras.	Cartas náuticas, compás, reglas paralelas, escuadras	8	3
Laboratorio de sonar	Interpretación de información generada por el sonar	Operación de seguimiento a cardúmenes durante una operación de pesca	Video beam, PC, CD interactivo y videos	4	4
Laboratorio Sistema de de posicionamiento global (GPS) y Cartas náuticas	Manejo y operación del GPS y cartas náuticas	Ingreso de posiciones de la carta al GPS y viceversa Cálculos de rumbos, distancias utilizando ambas herramientas	Cartas náuticas, GPS	4	6
Laboratorio de sensores de red	Montaje y calibración de sensores de red	Análisis operativo para el montaje de sensores de red	Video beam, PC, y videos	4	6
Salida de campo ecosondas y GPS	Faena de pesca a bordo de un barco	Navegación, Montaje,	Desplazamiento a PESTOLU	48	8

	pesquero camaronero	operación análisis ecogramas y de y captura			
Salida de campo ecosondas	Prospección pesquera y batimetría.	Muestreo sistemático, distribución y abundancia relativa de recursos demersales y batimetría	Lancha, Ecosonda, Batería de 12 V, GPS, Cartas náuticas e la zona	6	12
Laboratorio de ecosondas científicas	Análisis de ecogramas y operación de software específico para procesamiento de datos acústicos	Estimación de distribución y abundancia con datos de cruceros de investigación	PC, Video beam, Software Echoview	4	13
Laboratorio de Batimetría	Análisis y procesamiento de información batimétrica, recolectada durante la salida de campo	Tratamiento y organización de datos, manejo del software SURFER 9.0, generación de mapas 2D y 3D del área estudiada	PC, Video beam, Software SURFER 9.0	8	15

6 Metodología (máximo 600 palabras)

Todas las clases teóricas serán desarrolladas con medios audiovisuales, es decir, en un ambiente equipado con computadora, proyector multimedia y pizarra. El estudiante debe realizar lecturas de artículos, analizarlos y discutirlos en clases, además debe presentar exposiciones en temas acorde a lo desarrollado en clases. Las clases prácticas serán llevadas a cabo en un aula equipada con proyector multimedia y pizarra. Se procurará que cada alumno opere una computadora y tener la disponibilidad de diferentes marcas de ecosondas y GPS para que haya interacción alumno-equipo. Antes de cada salida de campo se le ilustrará al alumno sobre el objeto y la metodología de toma de información, sobre normas de seguridad abordó y presentación de informes sobre las prácticas. El estudiante debe presentar una propuesta de investigación y una de extensión.

7 Evaluación (máximo 800 palabras)

Se evaluarán los aspectos teóricos y prácticos desarrollados en clase; además, se conformarán grupos de trabajo para investigar los equipos disponibles en el mercado, el cual le permitirá elegir, cotizar y en el mejor de los casos adquirir un equipo de acuerdo a las necesidades.

- Primer parcial 150 puntos (100 puntos teóricos y 50 puntos prácticos)
- Segundo parcial 150 puntos (100 puntos teóricos y 50 puntos prácticos)
- Examen final 200 puntos (100 puntos teóricos y 100 puntos prácticos)
- El componente práctico se realizará a través de salidas de campo, operación de diferentes equipos, interpretación de información, exposiciones sobre temas afines.

8 Recursos Educativos

N	Nombre	Justificación	Hora (h)
1	Video Beam	Proyección clases teóricas	40
2	Ecosonda	Práctica Operación e interpretación de información hidroacústica	12
3	Computadora	Análisis y proceso de información	12
4	GPS	Práctica Operación e interpretación de información	6
5	Alquiler de lancha	Salida Prospección y batimetría	6

9 Referencias Bibliográficas

CUSHING, D. 1973. The detection of fish.
DINNER N, et MARCHAND P. Acoustique et peche maritime. Institute francais de recherche pour le exploitation de la mer. IFREMER. French 1997
FAO. 1992. Búsqueda de Peces con ecosonda.
FREÓN, P. GERLOTTO, F. & SORIA, M. 1992. Changes in school structure according to external stimuli: description and influence on acoustic assessment. Fisheries research., 15:45-66.
GARCI-CRESPO, R. y N.M. EHRHARDT. 1987. Curso básico de hidroacústica. En: Manual de evaluación de recursos pesqueros FAO
HOLLIDAY, D. and RESNICK. Física para estudiante de ciencias e ingeniería.
I.H.A.C. 1930. Manual de navegación. Segunda Edición. Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile.553 paginas.
MACLENNAN and SIMMONDS E. 1994. Fisheries Acoustics. Scotland

MACLENNAN, D. et al. 1998. Fuerza de blanco de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) utilizando frecuencias de 38 y 120 Khz. Inst. Mar Perú. 133: 15 – 25.
MAC LENNAN , D. AND FERNANDES P. Definitions, Units and Symbols in Fisheries Acoustics.
Manual de Navegación. Referencia 623.890202/ M 67 M
MITSON, R.B. 1983 Fisheries sonar.
MISUND, O. & AGLLEN, A. 1992. Swimming behaviour of fish school in the north sea during acoustic surveying and pelagic trawl sampling. ICES. Journal Marine Science., 49:325-334
MISUND, O. & AGLLEN, A. 1992. Swimming behaviour of fish school in the north sea during acoustic surveying and pelagic trawl sampling. ICES. Journal Marine Science., 49:325-334
ONA, E. 1993. Hydroacustical method for estimation of demersal fish resource. International symposium on the investigation of demersal fish resources:22:34.
OSPINA F. 1990. Navegación Costera
SIMONSEN, R. 1964. Fish-finding with sonar.
SORIA, M. FREÓN, P. AND GERLOTTO, F. 1996. Analysis of vessel influence on spatial behaviour of fish school using a multi-beam sonar and consequences for biomass estimates by echo-sounder. ICES Journal Marine Science, 53:453-458.
WESMAR. 1984 Manual de instalación y operación del sonar HD 600.

Saeko Isabel Gaitán Ibarra

Juan Carlos De La Rosa Serrano

Director de Programa

Decano Facultad