

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



## SILABO

ESCUELA PROFESIONAL:	INGENIERÍA PESQUERA
ASIGNATURA:	METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA
SEMESTRE ACADÉMICO:	2022-A
DOCENTE:	Roberto Quesquén Fernández

**CALLAO - PERÚ**

**2022**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

### I. DATOS GENERALES

1.1 Asignatura:	METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA
1.2 Código:	IP408
1.3 Condición:	Obligatorio
1.4 Requisito:	ECOLOGÍA
1.5 N° de horas de clase:	Teoría 3 horas. Práctica 2 horas
1.6 N° de créditos:	4 créditos
1.7 Ciclo:	IV
1.8 Semestre Académico:	2022-A
1.9 Duración:	17 semanas
1.10 Profesor(a):	QUESQUÉN FERNÁNDEZ, Roberto

### II. SUMILLA

La asignatura es de carácter Teórico-Práctico. Está orientada a analizar la dinámica e interacciones que rigen a la atmósfera y a los océanos y como estos influyen en la distribución de los recursos hidrobiológicos en el marco del enfoque Constructivista Conectivista. Tiene las siguientes unidades:

- 1) Caracterización de la circulación general de la atmósfera;
- 2) Caracterización de los océanos;
- 3) Dinámica de los océanos con énfasis en el ecosistema de Humboldt;
- 4) Fenómenos y condiciones que alteran la dinámica de las masas de agua en el Perú.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

#### **Competencia General:**

Evalúa las condiciones oceanográficas, las aguas continentales y los recursos hidrobiológicos analizando datos y contrastando con el marco teórico para su explotación sustentable.

#### **Competencias de la asignatura:**

1. Caracteriza la circulación general de la atmósfera esquematizándolo de manera holística.
2. Caracteriza los océanos describiendo sus condiciones a lo largo del año vinculados con los recursos hidrobiológicos.
3. Comprende la dinámica de los océanos con énfasis en el ecosistema de Humboldt explicándolo de manera holística.

4. Explica los fenómenos y condiciones que alteran la dinámica de las masas de agua en el Perú aplicando organizadores del conocimiento, valorando su importancia en el impacto en los recursos hidrobiológicos.

Competencias de la asignatura, capacidades y actitudes

COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA	CAPACIDADES	ACTITUDES
1. Caracteriza la circulación general de la atmósfera esquematizándolo de manera holística.	a. Comprende la estructura de la Tierra y su interacción entre sí y lo esquematiza. b. Comprende el proceso de formación de la circulación general de la atmósfera. c. Argumenta las diferentes teorías de la estructura de la atmósfera de manera crítica.	Valora la importancia de conocer la circulación general de la atmósfera en los océanos.
2. Caracteriza los océanos describiendo sus condiciones a lo largo del año vinculados con los recursos hidrobiológicos.	a. Conoce la distribución de las variables y parámetros oceanográficos y lo esquematiza. b. Describe las condiciones oceanográficas del Perú a partir de cartas oceanográficas. c. Investiga las condiciones oceanográficas buscando datos en internet	Valora la importancia de los océanos y sus recursos hidrobiológicos.
3. Comprende la dinámica de los océanos con énfasis en el ecosistema de Humboldt de manera holística.	a. Explica los procesos dinámicos de las masas de agua del mar peruano esquematizándolo. b. Relaciona la dinámica de las masas de agua con los recursos pesqueros a partir de datos proporcionados en clases. c. Investiga la relación de las masas de agua con un recurso pesquero peruano con datos validados.	Reconoce el valor de la dinámica de los océanos en la distribución de los recursos hidrobiológicos.
4. Explica los fenómenos y condiciones que alteran la dinámica de las masas de agua en el Perú aplicando organizadores del conocimiento, valorando su importancia en el impacto en los recursos hidrobiológicos.	a. Argumenta el proceso de formación del fenómeno El Niño de manera crítica. b. Explica el impacto de la contaminación en los recursos hidrobiológicos en un mapa conceptual c. Investiga el estado de contaminación del mar frente al Callao con datos validados	Reconoce el impacto negativo de fenómenos y condiciones que alteran la dinámica de las masas de agua.

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad N° 1: Caracteriza la circulación general de la atmósfera esquematizándolo de manera holística				
Duración: 2 semanas				
Capacidades de la unidad	C E-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende la estructura de la Tierra y su interacción entre sí y lo esquematiza.</li> <li>Comprende el proceso de formación de la circulación general de la atmósfera</li> </ul>		
	C IF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta las diferentes teorías de la estructura de la atmósfera de manera crítica</li> </ul>		
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	Introducción. El planeta Tierra y su estructura. Elementos de la atmósfera que condicionan el clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta esquemas e imágenes sobre la Tierra, su estructura y sus elementos atmosféricos.</li> <li>Lab: Aplica su guía de práctica y presenta informe</li> </ul>	Valora el complejo sistema Tierra	1. Defiende su esquema sobre la estructura de la Tierra dentro de un marco teórico en un debate. 2. Describe los elementos de la atmósfera en una práctica
2	La Circulación general de la atmósfera y su dinámica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza el video y explica con énfasis las condiciones atmosféricas del Perú</li> <li>Lab. Mide la temperatura atmosférica.</li> </ul>	Valora la importancia de la circulación de la atmósfera en los océanos.	1. Describe la circulación general de la atmósfera en una infografía. 2. Analiza la dinámica de la atmósfera en una práctica

Unidad N° 2: Caracterización de los océanos				
Duración: 3 semanas				
Capacidades de la unidad	C E-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce la distribución de las variables y parámetros oceanográficos y lo esquematiza</li> <li>Describe las condiciones oceanográficas del Perú a partir de cartas oceanográficas</li> </ul>		
	C IF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga las condiciones oceanográficas buscando datos en internet</li> </ul>		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
3	Los océanos y los mares, distribución y características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sintetiza las características de los océanos y mares en una infografía</li> <li>• Lab: Planificación de un crucero oceanográfico</li> </ul>	Valora la importancia de las características de los océanos	Describe las características de los océanos y mares en una infografía.
4	Las variables de los océanos: temperatura, salinidad y presión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la variación espacio temporal de la temperatura, salinidad y presión.</li> <li>• Lab: Procesa datos, elabora gráficos de la temperatura, salinidad y presión en el programa ODV.</li> </ul>	Reconoce la importancia de las variables oceanográficas	Fundamenta la variabilidad de la temperatura, salinidad y presión del océano en un ensayo
5	Propiedades oceanográficas: Densidad, capacidad calorífica, oxígeno disuelto, CO <sub>2</sub> , etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la variación espacial de la densidad, capacidad calorífica, etc.</li> <li>• Lab: Procesa datos, elabora gráficos de las propiedades oceanográficas</li> </ul>	Valora la importancia de las propiedades oceanográficas en la pesca	Fundamenta las características de las propiedades oceanográficas en una exposición

Unidad N° 3: Dinámica de los océanos con énfasis en el ecosistema de Humboldt				
Duración: 5 semanas				
Capacidades de la unidad	C E-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los procesos dinámicos de las masas de agua del mar peruano esquematizándolo</li> <li>• Relaciona la dinámica de las masas de agua con los recursos pesqueros a partir de datos proporcionados en clases</li> </ul>		
	C IF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga la relación de las masas de agua con un recurso pesquero peruano con datos validados</li> </ul>		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
6	Las corrientes oceánicas, su formación. Distribución general y del Perú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora mapa conceptual de formación de corrientes, esquematiza su circulación</li> <li>• Lab.: A partir de datos traza corrientes en una carta de navegación</li> </ul>	Valora la importancia de las corrientes oceánicas en el ecosistema marino	Sustenta la formación de las corrientes oceanográficas y su distribución general y del Perú en el examen.
7	Las masas de agua: Formación y distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora mapa conceptual de la distribución de las masas de agua.</li> <li>• Lab.: Mide Temperatura, Salinidad y O<sub>2</sub> del mar</li> </ul>	Valora influenciade las masas de agua en la distribución de los recursos pesqueros	Describe la formación y distribución de masas de agua en el examen.

8	Identificación de las masas de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora mapa conceptual de la distribución de las masas de agua.</li> <li>Lab.: Elabora gráficos con ODV para análisis de identificación de masas de agua</li> </ul>	Reconoce la importancia de la identificación de las masas de agua en la pesquería	Identifica masas de agua a partir de datos reales y los vincula con los recursos hidrobiológicos en TM.
9	Dinámica de masas de agua: Transporte Ekman, Afloramiento Costero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquematiza el Transporte Ekman y el Afloramiento Costero</li> <li>Lab.: Realiza cálculos del transporte Ekman e I.A.</li> </ul>	Valora el Transporte Ekman y afloramiento Costero en la dinámica de las masas de agua	1. Explica Teoría Ekman 2. Sustenta la formación del afloramiento costero y su impacto en la dinámica de masas de agua en examen.
10	Dinámica de masas de agua: Flujo geostrofico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquematiza el flujo geostrofico y lo calcula</li> <li>Lab.: Realiza cálculos del flujo geostrofico</li> </ul>	Valora el rol del flujo geostrofico en la	Explica el flujo geostrofico de las masas de agua en un esquema.
11	Dinámica de las masas de agua en el mar peruano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquematiza en un mapa el movimiento de las masas de agua a lo largo del año</li> <li>Lab.: identifica masas de agua con Diagramas TS</li> </ul>	Valora la importancia de la dinámica de las masas de agua para la pesca	Sustenta la dinámica existente en las masas de agua del Perú en una infografía

**Unidad N° 4: Fenómenos y condiciones que alteran la dinámica de las masas de agua en el Perú**

Duración: 5 semanas

Capacidades de la unidad	C E-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta el proceso de formación del fenómeno El Niño de manera crítica</li> <li>Explica el impacto de la contaminación en los recursos hidrobiológicos en un mapa conceptual</li> </ul>
	C IF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga el estado de contaminación del mar frente al Callao con datos validados</li> </ul>

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
12	Interacción océano atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infografía de las tipos de interacción océano atmósfera.</li> <li>Lab: Realiza cálculos de flujo de calor en océanos</li> </ul>	Valora la dependencia mutua entre el aire y el mar	Describe los diferentes tipos de interacción océano atmósfera
13	Alteración climática y su impacto en la pesca	Busca información y debate sobre la alteración climática y cómo influye en la pesca. Lab.: Identifica los tipos de contaminación marina	Valora el impacto del cambio climático en la pesca	Expone las razones e impacto de la alteración climática y su impacto en la pesca
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenómeno El Niño: Condiciones previas</li> <li>Inicio y desarrollo</li> <li>Impacto en la pesca</li> </ul>	Discute las diapositivas y videos presentados sobre el fenómeno El Niño Lab.:En un foro de discusión	Reconoce el impacto de El Niño en la pesca	Describe las etapas de El Niño
15	Contaminación marina	Busca información y debate sobre el estado de la contaminación del mar peruano	Reconoce el impacto negativo de la contaminación en la vida marina	Expone los diferentes tipos de contaminación y su impacto en la pesca.
16				Evaluación Final
17				Examen Sustitutorio

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- **Contenidos conceptuales:**
  - Clase magistral
  - Método activo participativo
  - Método demostrativo
- **Contenido procedimental:**
  - Lluvias de ideas
  - Debate
- **Contenido actitudinal:**
  - Promueve participación en el día de la Tierra
  - Difunde en redes sociales el compromiso del cuidado de la Tierra

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Se elaborará diapositivas sobre los diferentes temas desarrollados en clase. En algunas clases se complementarán con videos para enfatizar puntos de interés. Se usará el programa ODV para procesar datos oceanográficos. Se usarán cartas de navegación para ubicar los datos a procesar y contextualizarlo en el espacio.

## VII. EVALUACIÓN

UNIDAD	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PESO	% de la Unidad	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I	Esquema	ES	20%	20%	Lista de cotejo
	Práctica calificada	PC	30%		Rúbrica
	Investigación	IN	40%		Rúbrica
	Actitudes	AC	10%		Lista de cotejo
II	Informes	IF	10%	20%	Rúbrica
	Promedio de práctica	PP	10%		Rúbrica
	Investigación	IN	20%		Rúbrica
	Actitudes	AC	10%		Rubrica
	Examen Parcial	EP	50%		Matriz de especificaciones
III	Informes	IF	10%	30%	Rúbrica
	Promedio de práctica	PP	10%		Rúbrica
	Investigación	IN	20%		Rúbrica
	Actitudes	AC	10%		Rubrica
	Examen Parcial	EP	50%		Matriz de especificaciones
IV	Informes	IF	15	30%	Rúbrica

	Investigación	<b>IN</b>	15		Rúbrica
	Actitudes	<b>AC</b>	10		Rubrica
	Examen final	<b>EF</b>	60		Matriz de especificaciones

probar la asignatura se requiere cumplir los siguientes requisitos:

- Asistir y participar en no menos del 86% de las sesiones de laboratorio.
- Alcanzar 31,5 puntos como mínimo en la Nota Final (PF) el cual se obtiene de la siguiente manera:

PRIMERA UNIDAD (X <sub>1</sub> )	SEGUNDA UNIDAD (X <sub>2</sub> )	TERCERA UNIDAD (X <sub>3</sub> )	CUARTA UNIDAD (X <sub>4</sub> )
$(ES*0.2) + (PC*0.3)+(IN*0.4)+(AC*0.1)$	$(IF*0.1) + (PP*0.1)+(IN*0.2)+(EP*0.6)$	$(IN*0.1) + (PP*0.1)+(IN*0.2)+(EP*0.6)$	$(IF*0.15) + (IN*0.15)+(AC*0.1)+(EF*0.6)$

FINAL (XF)
$(X_1*0.2) + (X_2*0.2) + (X_3*0.3) + (X_4*0.3)$

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Brown, J., A. Colling, D. Park, J. Phillips, D. Rothery & J. Wright. 1989. **Ocean Circulation**. Prepared by and Open University Course Team. G. Bearman (Ed.). Pergamon Press. 233 pp.
- Culbertson, M.F. 1966. **Notas de oceanografía física**. Traducido por el Inst. Del Mar del Perú. La Punta-Perú.
- Chavez, S. 1975. **Elementos de la Oceanografía**. De. Continental S.A. México.
- Daniels F. 1977. **Uso directo de la energía solar**. Editorial Blume S.A. Madrid.
- Lozano C., C.F. 1970. **Oceanografía, Biología Marina y Pesca**. 8va. Edición, Barcelona.
- Popovici & Popovici. 1966. **Ensayo de oceanología física**. Instituto del Mar del Perú. La Punta-Perú.
- Romanvosky C., F. 1992. **El Mar**. Editorial Labor S.A.
- Sverdrup, H.U., M.W. Jhonson & R.H. Fleming. 1946. **The oceans, their physics, chemistry, and general biology**. New York, Prentice-Hall, 1087 pp.

09. Weihaup J. G. 1984. **Exploración de los océanos**. Editorial Continental S.A., México.
10. Zuta, S. & O. Guillen. 1970. **Oceanografía de las aguas costeras del Perú**. Boletín, Volumen 2, N° 5, Instituto del Mar del Perú. Callao-Perú.
11. \_\_\_\_\_. **Prácticas de Ecología**. Ediciones Omega S.A. Barcelona - 36.
12. Calienes, R. 1992. **Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas**. Informe N° 102, Inst. Del Mar del Perú. Callao-Perú.
13. Fonseca, T. & E. Morales. 1983. **Corrientes marinas**. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Univ. Católica de Valparaíso. 180 pp.
14. Moore, R. 1975. **Oceanografía**. Selecciones de Scientific American. Editorial Blume. 1er. Edición, España.
15. Mujica M., R. 1981. **Oceanografía del mar peruano**. En Historia Marítima del Perú. Instituto de Estudios Históricos Marítimos del Perú, 217-474. Lima-Perú.
16. Panzarini, R. 1969. **Introducción a la oceanología general**. Editorial Universitario Buenos Aires.
17. Pond, S. & G. Pickard. 1991. **Introductory Dynamical Oceanography**. Pergamon Press. 329 pp.
18. Sverdrup, H., R. Fleming, F.M. Soule y C.C. Ennis. 1944. **Observations and results in physical oceanography**. Scientific Results of Cruise VII of the Cmegie during 1928-1929.
19. Barcion, A. & W. Blumen. 1995. **The eady problem with linear horizontal shear**. Dynamic of Atmospheres and Oceans, Vol. 22, N° 3:115-133.
20. Bryan, K. 1997. **Predictability of North Atlantic Climate on Decadal Times Scales Estimated Using a Coupled Ocean-Atmosphere Model**. International WOCE Newsletter, N° 26: 5-9.
21. Ekman, V.W. 1905. **On the influence of the earth's rotation on ocean currents**. Ark. F. Mat. Astr. Och. Pysik K. Sv. Vet. Ak., Stockholm, 1905-06, Vol. 2, N° 11.
22. Figueroa M., D. 1990. **Determinación teórica del periodo de oscilaciones propias de la bahía Concepción, Chile**. Cienc. Y Tec. Del Mar, CONA 14: 25-32.
23. Harrison, D.E. & A.P. Craig. 1993. **Ocean model studies of upper-ocean variability at 0°, 160°W during the 1982-1983 ENSO: Local and remotely forced response**. J. Physical Oceanography. Vol. 23, N°3: 425-451.
24. Harrison, D.E., B.S. Giese & E.S. Sarachik. 1990. **Mechanism of SST change in the equatorial waveguide during the 1982-83 ENSO**. Journal of Climate, Vol. 3, N° 2: 173-188.

25. Hebert, T., J.N. Moum, C.A. Paulson, D.R. Caldwell, T.K. Chereskin & M.J. McPhaden. 1991. **The role of the turbulent Stress Divergence in the equatorial pacific zonal momentum balance.** J. Geop. Res., Vol. 96, N° C4: 7127-7136.
26. McPhaden, M.J. 1993. **Trade wind fetch related variations in equatorial undercurrent depth, speed, and transport.** J. Geop. Res., Vol. 98, N° C2: 2555-2559.
27. McPhaden, M.J. & B. A. Taft. 1988. **Dynamics of seasonal and intraseasonal variability in the eastern equatorial pacific.** J. Physical Oceanography. Vol. 18: 1713-1732.
28. McPhaden, M.J. & S. P. Hayes. 1990. **Variability in the eastern equatorial Pacific Ocean during 1986-1988.** Journal of Geophysical Research, Vol. 95, N° C8: 13.195-13.208.
29. McPhaden, M.J. & S. P. Hayes. 1991. **On the variability of winds, sea surface temperature, and surface layer heat content in the western equatorial pacific.** J. Geophysical Research, Vol. 96, Supplement, 3331-3342.
30. Park, Y. H. 1995. **Large-scale circulation in the South Indian Ocean from TOPEX/POSEIDON.** En IOC Workshop Report N° 115.
31. Privalsky, V.E. & D.T. Jensen. 1995. **Assessment of the influence of ENSO on annual global air temperatures.** Dynamics of Atmospheres and Oceans. Vol.22, N°3:161-178.
32. Stech, J.L. 1987. **Uso de un modelo barotropico de elementos finitos para o estudo de circulacao na plataforma da costa sudeste do Brasil.** Ana. 2do. Congr. Lat. Sobre Ciencias del Mar: 49-56.
33. Tsimplis, M.N., S. Bacon & H.L. Bryden. 1996. **Heat fluxes of the South Pacific estimated through inverse models.** International WOCE Newsletter, N° 24: 10-12
34. Vasquez E.L. 1995. **Corrientes geostróficas frente al Perú durante la primavera de 1990.** Informe N° 113, IMARPE, Callao.
35. Walsh, D. & L.J. Pratt. 1995. **The interaction of a pair of point potential vortices in uniform shear.** Dynamics of Atmospheres and Oceans. Vol.22, N°3: 135-160
36. Wyrtky, K. 1966. **The horizontal and vertical field of motion in the Peru current.** Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 963; 8(4), 313.
37. Wyrtky, K. 1968. **Water masses in the ocean and adjacent seas.** The International Dictionary of Geophysics. Pergamon Press.
38. Arntz, W. Y E. Fahrbach. 1996. **El Niño, experimento climático de la naturaleza.** Traducción de C. Wosnitza-Mendo y J. Mendo. Edit. Fondo de Cultura Económica, México