

<b>Nombre del curso o unidad curricular (*):</b>	
Seminarios en Oceanografía Biológica	
<b>Forma parte de la Oferta Estable (*):</b>	
Si	
<b>Centro/Instituto responsable (*):</b>	
Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales	
<b>Licenciatura (*):</b>	
Ciencias Biológicas	
<b>Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular (*):</b>	
Anual, semestre impar	
<b>Créditos asignados (*):</b>	
9 - Tramo común o tramo de orientación*, área Diversidad Biológica * Para cursar materias del Tramo de Orientación se deben tener 90 créditos del Tramo Común	
<b>Nombre del docente responsable de la unidad curricular (*):</b>	
Danilo Calliari	
<b>Mail de contacto:</b>	<b>Instituto al que pertenece:</b>
dcalliar@fcien.edu.uy	Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales

<b>Nombre del/la docente(s) invitado(s):</b>	
Mariano Martínez	
<b>Mail de contacto:</b>	<b>Instituto al que pertenece:</b>
mmartinez@fcien.edu.uy	Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales
<b>Conocimientos Previos Necesarios (*):</b>	
Se requieren conceptos básicos sobre Física, Química, Biología y Ecología.	
<b>Unidades curriculares y/o créditos previos que habilitan a realizar el curso (*):</b>	
Química I, Física I, Biología General, Matemática I, Ecología general.	
<b>Conocimientos adicionales sugeridos:</b>	

<b>Objetivo de la unidad curricular:</b>
<b>Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular (*):</b>
El curso se orienta a brindar una formación conceptual específica en temas de Oceanografía Biológica. El curso se basa en el tratamiento de una selección de temas de alta relevancia actual que o bien no son cubiertos por la oferta de cursos disponibles, o bien se presentan con un enfoque diferente. El formato y la dinámica propuestas en este caso permitirán profundizar la discusión conceptual de los temas tratados, y de esa manera contribuir ventajosamente a llenar los vacíos identificados
<b>Temario sintético de la unidad curricular (*):</b>

1. Introducción
2. Balance metabólico en el océano
3. Mecanismos de regulación climática I: la bomba biológica de carbono
4. Mecanismos de regulación climática II: la bomba microbiana de carbono
5. Redes tróficas marinas I: la vía herbívora clásica
6. Redes tróficas marinas II: el ciclo microbiano
7. Regulación de la producción biológica y florecimiento estacional I: modelo clásico de Sverdrup
8. Regulación de la producción biológica y florecimiento estacional II: mecanismos alternativos
9. El Niño-Oscilación del Sur
10. Cambio climático y funcionamiento del sistema oceánico
11. Reclutamiento en organismos marinos
12. Oceanografía y grandes depredadores marinos

### Temario desarrollado(\*):

1. Introducción: estructura, objetivos, dinámica y forma de evaluación del curso.
2. Balance metabólico en el océano: Aproximaciones para estimación de producción primaria y respiración en el océano. ¿Es el océano un sistema heterótrofo? Evidencias y estado del arte. Compatibilidad de la heterotrofia y rol del océano como sumidero de carbono.
3. Mecanismos de regulación climática I: la bomba biológica de carbono. Mecanismos y vehículos para el flujo vertical de carbono: fitoplancton, pellets, macrodetritos y migración vertical. Aproximaciones y evidencias. La hipótesis del hierro.
4. Mecanismos de regulación climática II: la bomba microbiana de carbono. Caracterización del pool oceánico de materia orgánica disuelta. Rol de los microorganismos. Hipótesis de Jiao.
5. Redes tróficas marinas I: la vía herbívora clásica. Características: relación de tamaños depredador:presa; reciclamiento vs. Exportación; producción nueva, regenerada y cociente f; producción de grandes depredadores; importancia relativa en los flujos de energía globales y modulación ambiental
6. Redes tróficas marinas II: el ciclo microbiano. Características: relaciones de tamaños depredador:presa; reciclamiento vs. Exportación; producción nueva, regenerada y cociente f; importancia relativa en los flujos de energía globales y modulación ambiental; conexiones con la vía clásica.
7. Regulación de la producción biológica y florecimiento estacional I: modelo clásico de Sverdrup. La hipótesis de Sverdrup: supuestos, mecanismo y condiciones de validez. Evidencias empíricas. Larga vida a Sverdrup.
8. Regulación de la producción biológica y florecimiento estacional II: mecanismos alternativos. Abandonando a Sverdrup: la Hipótesis del disturbio y re-acoplamiento: mecanismo y evidencia empírica. ¿Y ahora que sigue?
9. Cambio climático y funcionamiento del sistema oceánico: cambios esperados (y en curso!): nivel del mar, temperatura, estratificación, acidificación, de-oxigenación. Consecuencias para la productividad y balance metabólico oceánico, y en la fenología de organismos con ciclo de vida complejo.
10. Reclutamiento en organismos marinos. El problema del reclutamiento desde el punto de vista de las poblaciones naturales y desde el punto de vista antropocéntrico. Evolución histórica de las hipótesis que explican la variabilidad en el reclutamiento: mecanismos y evidencias.
11. El Niño-Oscilación del Sur. Desarrollo histórico y consecuencias sobre las poblaciones

marinas. El mecanismo básico del oscilador. Fases y características típicas. El Niño canónico y El Niño Modocki.  
 12. Oceanografía de grandes depredadores marinos. Quienes son y cual es su rol en la economía general del océano. Distribución y relación con el ambiente físico.

**Bibliografía:-****a) Básica (\*)**

Mann K JRN Lazier 2006. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-Physical interactions in the Oceans. Blackwell Pub., 496p  
 del Giorgio PA &PJ le B Williams 2005. Respiration in aquatic ecosystems. Oxford Univ. Press. 326 p.  
 Open University 2004. Ocean circulation. The Open University, Walton Hall, Milton Keynes & Butterworth-Heinemann. 287 p.  
 Fuiman LA & RG Werner 2002. Fishery Science. The Unique Contributions of Early Life Stages. Blackwell Science. 337 p.

**b) Complementaria**

Behrenfeld, M.J., R.T O'Malley, D.A. Siegel, C.R. McClain, J.L. Sarmiento, G.C. Feldman, A.J. Milligan, P.G. Falkowski, R.M. Letelier and E.S. Boss. 2006. Climate-driven trends in contemporary ocean productivity. Nature 444: 752–755.  
 Behrenfeld MJ & ES Boss 2018. Student's tutorial on bloom hypotheses in the context of phytoplankton annual cycles. Glob Change Biol 24:55–77.  
 Duarte CM & YT Praire 2005. Prevalence of Heterotrophy and Atmospheric CO<sub>2</sub> Emissions from Aquatic Ecosystems. Ecosystems 8: 862–870 DOI: 10.1007/s10021-005-0177-4  
 Jiao N & muchos otros 2010. Microbial production of recalcitrant dissolved organic matter: Long-term carbon storage in the global ocean. Nat. Rev. Microbiol. 8: 593–599. doi: 10.1038/nrmicro2386  
 Steinberg DK, MR Landry 2017. Zooplankton and the Ocean Carbon Cycle. Annu. Rev. Mar. Sci.9: 413-444.

**Modalidad de cursada (\*):****Metodología de enseñanza:**

El curso inicia con una presentación del responsable - clase presencial - en la que se presentará la estructura, objetivos, dinámica y forma de evaluación del curso.  
 Desarrollo: se abordará un tema por semana. Al inicio de la semana se dejarán disponibles en la plataforma EVA los siguientes materiales: 1) una introducción conceptual al tema preparada por el docente a cargo de presentarlo; 2) dos lecturas obligatorias (artículos científicos, capítulos de libro, o similares); 3) un breve cuestionario. Este cuestionario cumplirá la doble función de orientar el estudio de los temas, y evaluar la comprensión de los principales conceptos. En el correr de la semana los estudiantes estudiarán los materiales y responderán las preguntas planteadas. Además, existe un foro para interactuar con el docente a cargo del tema, y un espacio para intercambio entre estudiantes. Se estima una dedicación requerida de cinco horas por semana (esto es una estimación conservadora), considerando el estudio de los materiales (presentación conceptual, dos artículos científicos), más la respuesta al cuestionario planteado.

**Duración en semanas(\*):**

12

**Carga horaria total (\*):**

142 horas

<b>Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase:</b>
71

<b>Carga horaria detallada:</b>
<b>a) Horas aula de clases teóricas (*)</b>
24
<b>b) Horas aula de clases prácticas (*)</b>
<b>c) Horas aula de seminarios:</b>
15
<b>d) Horas aula de talleres:</b>
<b>e) Horas de salida de campo:</b>
<b>f) Horas de tareas domiciliarias:</b>
32
<b>TIPO DE CURSO (*): OPCIÓN DESPLEGABLE CON LAS 4 OPCIONES DE CURSO:</b>
TIPO 2: Aprobación por examen obligatorio

<b>a) Asistencia requerida para aprobar la unidad curricular (*):</b>
75% de clases presenciales a los seminarios de discusión. Los teóricos no tienen asistencia obligatoria.
<b>b) Características de las evaluaciones durante el curso (*):</b>
La evaluación considera tres componentes: 1.- cuestionarios semanales, 2.- participación en los seminarios de discusión, presentación de artículos, 3- examen final. El primer componente consiste en responder un cuestionario semanal - uno por tema - tipo opción múltiple que requiere la lectura de la bibliografía facilitada. Los cuestionarios y actuación en las instancias de seminarios tienen un peso de 50% en la calificación final.
Los cuestionarios semanales y la participación en los seminarios de discusión tienen cada uno un 25% del peso total. El restante 50% es el examen. No hay mínimos específicos de cada componente para la ganancia del curso. Todo estudiante que alcance el mínimo de asistencias a los seminarios obligatorios tendría derecho a rendir examen.
<b>c) Características del examen (si corresponde):</b>
El tercer componente (examen) consiste en la elaboración de una idea de proyecto, o proyecto simplificado sobre uno de los temas tratados a lo largo del curso. Para esto, los estudiantes recibirán una pauta específica de formato a seguir (por ej., extensión, secciones, otros). Este trabajo se entregará luego de finalizado el curso, en un plazo a acordar, de ca. una semana o dos, y tendrá un peso de 50% en la calificación final (de forma conservadora se estima que este trabajo requerirá una dedicación de 30 horas adicionales, distribuidas en las dos semanas luego de finalizado el curso).
<b>d) Modo de devolución o corrección de las pruebas (si corresponde):</b>
Escrita, individual

<b>Habilitada para rendirse en calidad de libre (*):</b>
No
<b>Comentarios:</b>