

INFORME FINAL

I. Datos generales del proyecto

1.1. Código del proyecto:

P8-015-2023

1.2. Nombre del proyecto:

Manual de Prácticas de Laboratorio de Oceanografía ICA-122

1.3. Modalidad de participación:

Grupal

1.4. Nombre completo del autor o autores:

- Damaris González (Coordinadora)
- Erick Larios
- Oscar Colindres

1.5. Centro Regional:

Centro Regional Universitario del Litoral Pacífico (UNAH - CURLP)

1.6. Facultad, Escuela y Departamento académico:

Facultad de Ciencias / Departamento Académico de Biología (con funciones en Ciencias) en conjunto con el Departamento Académico de Acuicultura y Biología Marina.

1.7. Asignatura (s), disciplina o área del conocimiento a la que está dirigido el proyecto:

Oceanografía (ICA – 122).

1.8. Eje temático en el que se enmarca el proyecto:

Innovación pedagógica

1.9. Fecha de inicio y finalización del proyecto:

De marzo a septiembre del 2023

Incidencia de la implementación del manual de laboratorio en la enseñanza – aprendizaje de la clase de Oceanografía

II. Resumen

El proyecto busca mejorar la enseñanza de la oceanografía de acuerdo con los temas desarrollados en la asignatura de Oceanografía ICA-122 mediante la creación de un manual de laboratorio que complementa la instrucción teórica con actividades prácticas. La oceanografía, que explora los océanos y su relación con la Tierra, suele enseñarse de manera teórica, lo que puede limitar la comprensión de los estudiantes. El manual ofrece una selección de actividades prácticas diseñadas para ampliar y profundizar el conocimiento de los alumnos. La inclusión de actividades prácticas en el laboratorio proporciona una oportunidad para mejorar la educación en oceanografía al permitir a los estudiantes aplicar conceptos abstractos en situaciones concretas. Estas actividades fomentan el desarrollo de habilidades prácticas esenciales, como la toma de muestras y la interpretación de datos, fundamentales para su futuro profesional. Estas actividades no solo mejoran la calidad del aprendizaje, sino que también fortalecen los lazos entre la teoría y la práctica, facilitando la transmisión efectiva del conocimiento en el campo de la oceanografía. En resumen, la integración del manual y las prácticas de laboratorio representa un avance significativo en la enseñanza de la oceanografía, ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más completa y significativa.

Palabras Clave:

Oceanografía, Instrucción teórica, Toma de muestras, Interpretación de datos, Conceptos abstractos, Actividades prácticas

III. Introducción

La enseñanza de la oceanografía representa una pieza fundamental en el entendimiento de nuestro planeta, ya que se centra en el estudio de los océanos y su interacción con la Tierra. A pesar de su relevancia, la instrucción en esta disciplina suele limitarse en gran medida a la teoría, lo que puede resultar en una comprensión superficial y una falta de aprecio por parte de los estudiantes hacia este vasto campo del conocimiento. Para abordar esta brecha, se ha desarrollado un manual de laboratorio que ofrece una selección cuidadosa de actividades prácticas diseñadas para complementar la enseñanza teórica.

La incorporación de actividades prácticas en el laboratorio emerge como una oportunidad transformadora en la enseñanza de la oceanografía. Estas actividades brindan a los estudiantes la posibilidad de aplicar los conceptos teóricos en un entorno palpable y experiencial. Al hacerlo, los estudiantes no solo mejoran su comprensión de los conceptos, sino que también desarrollan habilidades prácticas, como la toma de muestras y la interpretación de datos. Además, las

actividades prácticas demuestran ser más atractivas y motivadoras para los estudiantes, lo que fomenta un mayor interés y compromiso con la materia.

La implementación de actividades prácticas en el laboratorio no solo ofrece una forma más efectiva y significativa de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real. Al experimentar con diversas variables y observar resultados en tiempo real, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda de los conceptos y teorías oceanográficas. Además, estas prácticas fomentan el desarrollo de habilidades críticas para su futura vida profesional, como la toma de decisiones y la resolución de problemas.

La creación y aplicación del manual de laboratorio no solo facilita la transmisión del conocimiento en el campo de la oceanografía, sino que también fortalece los vínculos entre la teoría y la práctica. El manual ofrece una estructura coherente que guía a los estudiantes hacia la comprensión de los conceptos teóricos y el desarrollo de las competencias necesarias.

En resumen, la implementación del manual y la consecuente integración de prácticas de laboratorio representan un avance significativo en la enseñanza de la oceanografía, beneficiando en gran medida a los estudiantes. Los pasos siguientes detallan la metodología utilizada para la elaboración del manual, desde la identificación de los objetivos de aprendizaje hasta la evaluación del desempeño estudiantil y la retroalimentación proporcionada.

- Se identificaron los objetivos de aprendizaje; definidos tomando en consideración el aprendizaje deseado con la actividad práctica.
- Se seleccionaron los temas específicos de oceanografía para los cuales se elaboraron las prácticas de laboratorio.
- Se diseñaron las actividades para cada práctica, teniendo en cuenta los recursos disponibles, el tiempo, y de nuevo, los objetivos de aprendizaje previamente definidos.
- Se prepararon los materiales necesarios para llevar a cabo las actividades prácticas, tales como equipos, instrumentos, reactivos, etc.
- Se desarrollaron las actividades prácticas en el laboratorio, siguiendo las instrucciones y medidas de seguridad necesarias.
- Los resultados obtenidos en la actividad práctica se compararon con los objetivos de aprendizaje.
- Se evaluó el aprendizaje de los estudiantes a través de preguntas, discusiones y/o informes.
- Se proporcionó retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y los resultados obtenidos.
- Se identificaron áreas de mejora y ajustar la metodología para futuras actividades prácticas.

Estas actividades se llevaron a cabo durante el segundo periodo académico del presente año en el Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico (UNAH - CURLP). Es importante destacar que el fundamento pedagógico del manual se basa en el "Modelo Educativo de la UNAH", con el constructivismo como eje transversal, promoviendo así un enfoque participativo y centrado en el estudiante en el proceso de aprendizaje.

IV. Desarrollo del proyecto

La oceanografía es un área científica que estudia los océanos y mares del planeta Tierra. Esta disciplina es de gran importancia, ya que estos son una fuente de recursos naturales y los océanos actúan como reguladores del clima a escala global. El aprendizaje de temas relativos a la oceanografía es fundamental para la formación de profesionales de la Ingeniería en Acuicultura y Recursos Marino Costeros, pues, por una parte, los océanos ofrecen una valiosa fuente de recursos bióticos y abióticos y pueden ser escenario de las actividades de la acuicultura; y, por otra parte, esta misma razón vuelve imperativo la conciencia de conservación y sostenibilidad de los recursos y la ética ambiental.

La enseñanza de esta disciplina resulta ser un desafío debido a la complejidad de los conceptos, esto se debe en parte a la falta de un manual de laboratorio que guíe a los estudiantes en la realización de experimentos y en la interpretación de los resultados. La necesidad de un compendio de actividades se justifica por la importancia de la oceanografía en la formación de profesionales capacitados en el estudio y conservación de los océanos.

En la enseñanza-aprendizaje de la clase, el empleo de un instrumento que mejoren los aspectos de comprensión de la temática es significativo. Mediante la implementación y desarrollo de las prácticas propuestas en el presente manual, se ofreció la oportunidad de acompañar la teoría con información detallada sobre los procedimientos y técnicas, por lo que, en el caso de la asignatura de Oceanografía, el manual resultó esencial para que los educandos comprendieran los conceptos teóricos y aplicarlos en la praxis; permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades procedimentales y experimentales, que les ayudaron a la comprensión más profunda de los conceptos. Este aspecto de mejora en la enseñanza-aprendizaje de la temática de oceanografía, a nivel superior se resume metodológicamente en 3 pasos primordiales:

En primer lugar, la selección de la temática que permitió a los estudiantes tener una comprensión más profunda de los conceptos teóricos. Al realizar experimentos y prácticas en el laboratorio, los estudiantes pudieron ver cómo se aplican los conceptos teóricos en la práctica; facilitando la comprensión integral de conceptos e información de manera más efectiva.

En segundo lugar, se establecieron las actividades prácticas, apuntando al desarrollo de habilidades prácticas y experimentales. Estas habilidades son esenciales para los estudiantes que desean trabajar en el campo de las ciencias del mar. Al desarrollar habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales los estudiantes lograron aplicar los conceptos teóricos en la práctica y resolver.

En tercer lugar, la validación de dichas actividades en campo brindó oportunidad a los estudiantes trabajar tanto de manera independiente como también desarrollar trabajo colectivo. Siguiendo las instrucciones del manual de laboratorio, realizaron los experimentos y prácticas correctamente, contribuyendo en alguna medida al aprendizaje autónomo.

V. Resultados y/o hallazgos

Resultados esperados	Indicadores para medir	Resultados obtenidos
Que los estudiantes mejoren la capacidad de comprensión de los procesos y dinámica de funcionamiento de los océanos.	Al menos 80% de los estudiantes demostraron capacidad de comprensión de los procesos dinámicos que tienen lugar en los océanos. Esta comprobación se realizó mediante: -Sondeo de preguntas y participación en el aula de clases. -Exámenes cortos sobre la temática de cada práctica. -Gráficas.	- Valoración y adecuación de 5 prácticas de laboratorio. - 5 prácticas de laboratorio en proceso de implementación. - El manual se compartió en formato electrónico con los estudiantes de la asignatura.
Que los estudiantes mejoren el rendimiento académico en la asignatura Oceanografía ICA-122.	El 100 % de los estudiantes aprobaron la asignatura, siendo la nota mínima 70% y la máxima 100%. La nota promedio de todo el grupo fue de 83.6%.	- Cuadro de calificaciones de la asignatura al finalizar el curso y comparación cuantitativa con los registros de calificaciones en periodos anteriores (previo a la pandemia COVID-19).
Que los estudiantes adquieran conocimientos y destrezas para la medición y registro de variables de estudio oceanográfico en campo.	El 100 % de los estudiantes aprendieron a seleccionar y a utilizar materiales y equipo de estudios oceanográficos. Esta comprobación se realizó mediante: -Ensayo de uso del equipo por parte de cada uno de los estudiantes.	- Desarrollo de 5 prácticas de laboratorio en proceso de implementación.

VI. Conclusiones

- El manual de laboratorio es una herramienta esencial para la enseñanza-aprendizaje de la clase de Oceanografía. La incidencia del manual de laboratorio en la enseñanza-aprendizaje es significativa, ya que permite a los estudiantes tener una comprensión más profunda de los conceptos teóricos, desarrollar habilidades prácticas y experimentales, y trabajar de manera independiente.
- La situación problema que se presenta es que muchos estudiantes tienen dificultades para comprender los conceptos de la oceanografía y aplicarlos en la práctica. La implementación de dichas prácticas en campo para lograr un proceso de validación efectiva se ve afectada por procesos socioeconómicos presentes en el estudiantado del centro regional, así como los fenómenos climáticos que han azotado a la región sur del país.
- El atraso en el desarrollo del presente proyecto de innovación, también se vio afectado por problemas socioeconómicos que aquejan al país, la continua toma de carreteras que se presentaron en el II PAC y que obligaron al centro regional a regresar a la virtualidad fue uno de los factores más determinante que obstaculizaron el cumplimiento del cronograma propuesto originalmente.

VII. Referencias bibliográficas

- Bautista, M. (2015). Manual de laboratorio de oceanografía. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Brink, K. H. (2016). Oceanography: An introduction to the marine environment. New York: Wiley.
- Cervantes, O. (2017). Manual de prácticas de oceanografía. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Chávez, F. P., & Messié, M. (2009). A comparison of eastern Pacific and western Atlantic oceanic ecosystems. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106(52), 22335-22338.
- Dickey, T. D., & Wiggert, J. D. (2015). Introduction to physical oceanography. New York: Wiley.
- García, M. (2018). Manual de laboratorio de oceanografía física. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gómez, F. (2016). Manual de prácticas de oceanografía física. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- González, L. (2018). El manual de laboratorio como herramienta para el aprendizaje de la química. Revista de Investigación en Educación, 15, 1-12.
- Hernández, R. (2019). La importancia del manual de laboratorio en la enseñanza de la biología marina. Revista de Investigación en Ciencias del Mar, 20, 1-18.
- Jiménez, M. (2020). El uso del manual de laboratorio en la enseñanza de la oceanografía. Revista de Investigación en Ciencias del Mar, 22, 1-15.
- Knauss, J. A. (2016). Introduction to physical oceanography. New York: Wiley.

- León, J. (2017). Manual de laboratorio de oceanografía química. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, J. (2021). La incidencia del manual de laboratorio en la enseñanza de la química marina. *Revista de Investigación en Ciencias del Mar*, 24, 1-10.
- Martínez, P. (2022). El manual de laboratorio como herramienta para el aprendizaje de la biología marina. *Revista de Investigación en Ciencias del Mar*, 26, 1-14.
- Millero, F. J. (2013). *Chemical oceanography*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Monahan, E. C. (2015). *Oceanography: An invitation to marine science*. Boston: Cengage Learning.
- Pérez, L. (2023). La importancia del manual de laboratorio en la enseñanza de la física marina. *Revista de Investigación en Ciencias del Mar*, 28, 1-16.
- Pinet, P. R. (2016). *Invitation to oceanography*. Boston: Jones & Bartlett Learning.
- Rodríguez, A. (2024). El uso del manual de laboratorio en la enseñanza de la oceanografía marina. *Revista de Investigación en Ciencias del Mar*, 30, 1-12.
- Sverdrup, K. A., Johnson, M. W., & Fleming, R. H. (2012). *The oceans: Their physics, chemistry, and general biology*. New York: Prentice-Hall.
- Thurman, H. V., & Trujillo, A. P. (2013). *Essentials of oceanography*. Boston: Prentice-Hall.
- Tomczak, M., & Godfrey, J. S. (2013). *Regional oceanography: An introduction*. Oxford: Elsevier.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comisión Técnica de la Cuarta Reforma Universitaria. (2005) *La Reforma Educativa de la UNAH: El Nuevo Modelo Educativo*. Ciudad Universitaria.

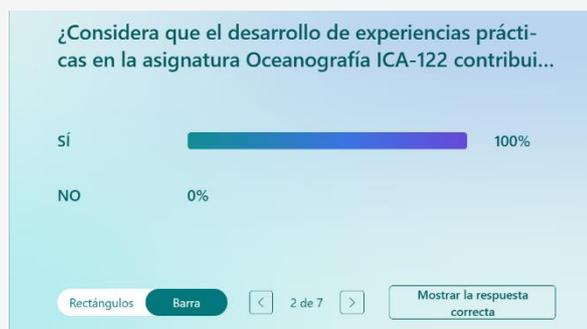
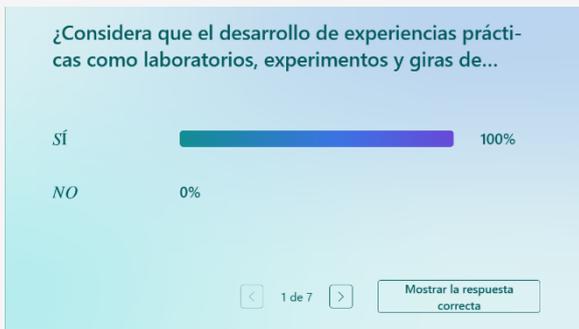
VIII. Anexos

Anexo 1. Alumnos de oceanografía realizando prácticas de laboratorio en campo.

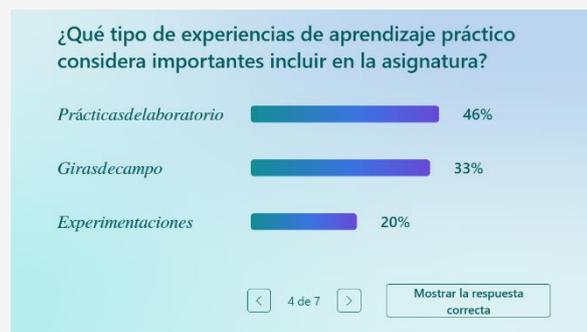
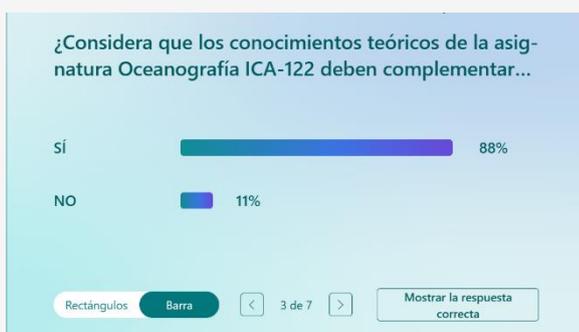


Anexo 2. Resultados de encuestas.

PENSAMIENTO CRÍTICO (1 Y 2)



CONTEXTUALIZACIÓN DE LA TEORÍA (3,4 Y 5)



¿Considera que la implementación de un manual que contenga guías de desarrollo prácticas de laborato-...



Rectángulos Barra 5 de 7 Mostrar la respuesta correcta

INTERÉS Y PARTICIPACIÓN

¿Cuántas prácticas de laboratorio (incluidas giras) considera que son necesarias para mejorar el apren...



Rectángulos Barra 6 de 7 Mostrar la respuesta correcta

¿Estaría dispuesto a matricular el laboratorio de la asignatura de Oceanografía?



Rectángulos Barra 7 de 7 Mostrar la respuesta correcta

Anexo 3. Notas finales alumnos de oceanografía III PAC 2023.

INGRESO DE CALIFICACIONES							
Datos de Sección							
Centro:	C.U.R.L.P.	Departamento:	ACUACULTURA Y BIOL.MARINA				
Cod. Asignatura:	ICA122	Asignatura:	OCEANOGRAFIA				
Sección:	1000	HI	1000	HF:	1100	Edificio:	3 Aula: 14
Menú Principal							
Imprimir Calificaciones		Finalizar Ingreso de Calificaciones			Exportar a Excel		
Lista de Alumnos Matriculados							
Seleccionar	Cuenta	Nombre Estudiante	Calificación	Obs			
Select	20161004135	SILVIA JORLENY ALVARADO RIOS	70	APR			
Select	20172330101	CRISTY PAOLA EUCEDA LAINEZ	92	APR			
Select	20172330175	LIDIA TATIANA MONTERO LOPEZ	84	APR			
Select	20192300145	JOSE RODOLFO JARQUIN RODRIGUEZ	71	APR			
Select	20192300392	OSMAN LEONEL MALDONADO LAGOS	76	APR			
Select	20202300100	KEYLIN DANIELA OSORTO ZAMBRANO	87	APR			
Select	20202300111	ALEXA SARAHI DOMINGUEZ CASTILLO	100	APR			
Select	20211024401	ERICK VALENTIN LOPEZ GALEAS	82	APR			
Select	20212300097	WILMER DAVID VARGAS ALVAREZ	74	APR			
Select	20212300113	CREYSI LEONELA ORDOÑEZ GONZALES	91	APR			
Select	20212300170	SINDY PAOLA SANCHEZ AGUILAR	77	APR			
Select	20212320005	GENESIS DANIELA MARTINEZ ISAGUIRRE	95	APR			
Select	20212320062	ANGEL GABRIEL FLORES ORDOÑEZ	100	APR			
Select	20212330015	LEONARDO JOSÉ LEMUZ LAÍNEZ	78	APR			
Select	20222300042	KEVIN ONIEL CANALES TEJADA	77	APR			

Anexo 4. Ejemplo de guía de práctica de laboratorio.

PRÁCTICA 4

MANUAL DE OCEANOGRAFÍA ICA-122

LA TEMPERATURA EN EL AGUA DEL MAR

OBJETIVO

- *Demostrar el comportamiento termostático del agua mediante la experimentación usando modelos a escala para registrar las lecturas de temperatura del agua.*

MATERIALES:

- 2 latas metálicas pequeñas del mismo tamaño, una negra y otra brillante (cada una debe tener un agujero en la tapa por el que se pueda insertar un termómetro)
- 3 termómetros de vidrio
- 3 termómetros digitales
- 3 varillas de cobre
- 1 pieza de madera de 20 x 20 cm
- 1 pieza de metal de 20 x 20 cm
- 1 pieza de tela de algodón de 20 x 20 cm
- 1 pieza de tela de nylon o poliéster de 20 x 20 cm
- Equipo para convección
- Colorante alimentario (dos colores)
- 2 recipientes con agua
- 1 bolsa térmica reutilizable a temperatura ambiente.
- 1 reloj o cronometro
- 1 recipiente de plástico con tapa, suficientemente pequeño como para caber dentro de un vaso de Porexpan (poliestireno expandido).
- 4 vasos de Porexpan grandes
- 1 pie (soporte) de laboratorio con aro y un brazo con pinza.
- 2 bolsas de hielo.
- 1 psicrómetro giratorio.
- 1 tubo delgado de vidrio que pueda pasar (de manera ajustada) por el agujero del tapón (puede facilitarse el ajuste mediante cinta de teflón o film de cocina)
- 1 frasco con tapón de goma (con agujero)
- Cinta adhesiva de laboratorio
- 2 vasos de vidrio (vasos de precipitados):

- 1 par de cilindros de densidad reversible: uno de aluminio y el otro de plástico (PVC)

INTRODUCCIÓN

El agua es una sustancia con características fisicoquímicas excepcionales y su comportamiento con respecto a la temperatura merece especial atención. El agua absorbe y pierde calor; sus características termostáticas inusuales hacen que la variación de la temperatura ya sea del día a la noche o del invierno al verano sean menos extremas, en otras palabras, ayudan a moderar el clima del planeta.

La radiación solar, es decir la energía que llega al planeta en forma de luz, es la fuerza motriz que alimenta de calor tanto a la atmósfera como a la capa superficial de los océanos, de manera que existe constante interacción entre estos dos fluidos. El calentamiento superficial del agua del mar influye también en la circulación profunda del océano e interviene directamente en la distribución de las masas de agua por cambios de la densidad, disponiéndose las menos densas y calientes arriba, y las más densas y frías se ubican abajo; así el balance térmico en el mar permite mantener un patrón de circulación oceánica.

El calor y la temperatura son conceptos vinculados, pero no son lo mismo. El calor es energía producida por la vibración aleatoria de átomos o moléculas. Las moléculas de agua caliente vibran más rápidamente que en agua fría. El calor es una medida de cuántas moléculas están vibrando y qué tan rápido vibran. La temperatura registra solo la rapidez con que vibran las moléculas de una sustancia. La temperatura es la respuesta de un objeto a una entrada o eliminación de calor. La cantidad de calor requerida para llevar una sustancia a una cierta temperatura varía con la naturaleza de esa sustancia. El agua tiene una capacidad calorífica



muy alta, por lo que su temperatura no aumentará mucho incluso si se agrega una gran cantidad de calor. El agua tiene otras características fisicoquímicas importantes, algunas se resumen en la tabla a continuación. En esta práctica nos centraremos en las propiedades térmicas.

Tabla 1. Propiedades que afectan el clima del planeta y la biosfera marina.