



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Los retos de la sostenibilidad y descarbonización en el transporte marítimo: el camino lleva hacia un futuro verde

La actividad naviera mantiene retos importantes, como la transición hacia la utilización de energías alternativas y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero: ¿cómo hacerlo de manera efectiva?

5 NOV 2024

Sociedad



El transporte marítimo mundial es responsable de la emisión del 3 % de los gases de efecto invernadero a la atmósfera del planeta. Foto Anel Kenjekeeva.

Las y los responsables de la Licenciatura en Marina Civil, carrera que se imparte en la [Sede del Caribe](#) de la Universidad de Costa Rica (UCR), se propusieron sumar a la discusión sobre los **desafíos inmediatos que tiene el sector marítimo de transporte de carga**.

Uno de esos temas en discusión es la **transición hacia el uso de energías alternativas que mejoren el rendimiento del sector, y que además logre disminuir la huella de carbono**. Para ello organizaron el **I Congreso internacional 2024: prospectiva del transporte marítimo**, que se desarrolló a inicios del mes de octubre en el auditorio del Cimar UCR, que se ubica en la Ciudad de la Investigación.

Y es que el **transporte marítimo, pilar esencial del comercio mundial**, enfrenta hoy desafíos complejos relacionados con la sostenibilidad, la innovación tecnológica y la descarbonización.

Con el **90 % de las mercancías transportadas a nivel global por vía marítima**, tiene un papel crítico en la economía internacional, pero también es responsable de un significativo impacto ambiental: el **3 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI)**.

A medida que los efectos del cambio climático se vuelven más visibles y urgentes, la **industria naviera está en un punto de inflexión, donde debe transformarse hacia un modelo más eficiente y sostenible**.

El contexto global y los compromisos locales

Durante el citado Congreso se discutieron los retos y oportunidades del sector, y se aprovechó el espacio para realizar un llamado para **acelerar la adopción de tecnologías limpias, fomentar la equidad de género y preparar a las nuevas generaciones de profesionales para enfrentar dichos cambios**.

Ante eso, el rector de la UCR, [Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta](#), subrayó la importancia de la industria marítima para el desarrollo sostenible, afirmando que esta debe ser un motor económico que equilibre progreso y el respeto ambiental.

“Su desarrollo requiere un enfoque multidisciplinario y colaborativo que faciliten la adopción de medidas y políticas que promuevan la sostenibilidad. La industria marítima tiene un impacto significativo en nuestro planeta, y **como una universidad pública que somos nuestra responsabilidad es colaborar en la búsqueda de las soluciones que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, protejan los ecosistemas marinos, y mitigemos los impactos negativos** que generan nuestras sociedades y las actividades propias del quehacer marítimo”, indicó Gutiérrez.



Al I Congreso internacional 2024: prospectiva del transporte marítimo asistió parte del personal docente encargado de impartir los cursos de la carrera de Licenciatura en Marina Civil, de la Sede del Caribe de la UCR. Foto Laura Rodríguez.

Por su parte, el M.Sc. Berny Jiménez Rojas, director de la [División Marítima Portuaria del Ministerio de Obras Públicas y Transportes \(MOPT\)](#), destacó el compromiso de Costa Rica con el desarrollo del sector.

“Tenemos dos mares que debemos aprovechar de forma sostenible. Necesitamos que el país entre en la Lista Blanca de naciones con estándares marítimos elevados, lo que abriría las puertas a nuevas oportunidades”, afirmó Jiménez.

Precisamente, las autoridades del MOPT esperan que sea durante el primer semestre del 2025 que se extienda la solicitud de evaluación ante la Organización Marítima Internacional ([OMI](#)), para que el país ingrese en la denominada Lista Blanca, lo que significa que se cumple en su totalidad el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar (STCW).

Descarbonización: un imperativo global

El transporte marítimo es uno de los sectores más difíciles de descarbonizar, debido a la alta dependencia de combustibles fósiles, y a las dificultades tecnológicas y económicas para adoptar nuevas fuentes de energía.

Al respecto, el capitán Óscar Rodríguez Luna, Licenciado en Ciencias Náuticas de la Universidad Marítima del Caribe, en Venezuela, y especialista en Inspecciones Navales y Derecho Marítimo Internacional y Seguro Marítimo, destacó que, aunque se ha logrado cierta eficiencia al dividir el consumo de combustible por las toneladas transportadas, la **flota mercante mundial sigue envejeciendo.**

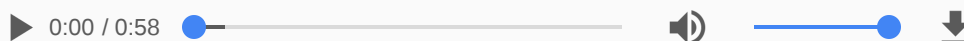
Con un promedio de 27 años de antigüedad, los buques antiguos consumen más combustible y generan más emisiones.

Según lo expuesto por Rodríguez, las cifras son alarmantes: el **transporte marítimo emite el 2.89 % de las emisiones globales de CO₂**, ubicándolo entre los mayores contaminantes del planeta.

Si no se adoptan medidas inmediatas, la [Agencia Europea de Medio Ambiente](#) proyecta que las **emisiones del sector podrían aumentar hasta un 17 % para 2050**.



[Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, rector de la UCR](#)



“Algunos de los **efectos directos del calentamiento global son las grandes inundaciones, olas de calor, y el aumento de la temperatura de la superficie del mar; el cambio climático es un problema global urgente**. Hoy día se mantiene una alta dependencia hacia los combustibles fósiles, y aún hay barreras tecnológicas y económicas que superar para que exista un verdadero cambio”, apuntó Rodríguez.

Mientras tanto, **para darle la bienvenida a los nuevos combustibles, agregó Rodríguez, es necesario un marco normativo y evidentemente una infraestructura bien desarrollada**.

Innovación tecnológica: una carrera contrarreloj

A su vez, el Dr. Olman Araya Mejías, Ingeniero en Mantenimiento Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica, master en Administración y Dirección de Empresas de la UCR, y doctor en Investigación, Modernización, y Análisis del Riesgo y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid, España, subrayó que una de las **claves para la descarbonización radica en mejorar la eficiencia energética de los motores y optimizar los sistemas de propulsión**.

No obstante, reconoció que la transición hacia combustibles alternativos enfrenta desafíos significativos. Algunas **tecnologías emergentes como el biocombustible, el metanol verde,**

y el amoníaco verde son opciones viables, pero requieren inversiones importantes y una infraestructura robusta.

“El desarrollo de biogás y gas natural licuado (GNL) también ofrece soluciones de corto plazo, aunque presentan desafíos relacionados con la disponibilidad y el costo. Por ejemplo, el **biogás reduce las emisiones de GEI entre un 20 % y 25 %, pero su adopción masiva depende de la adaptación de los motores diésel actuales**”, acotó Araya.

Otro aspecto innovador que mencionó este especialista costarricense es la **incorporación de la energía solar en algunas embarcaciones, aunque su viabilidad es limitada por las dimensiones y la capacidad de almacenamiento de las baterías, que ocupan mucho espacio**. “Las velas modernas, desarrolladas por ingenieros aeronáuticos, representan una solución híbrida interesante al reducir el consumo de combustible mediante propulsión asistida por viento, al darle un respiro importante al sistema de propulsión convencional”, explicó.

Las barreras y los desafíos por superar

La transformación del sector marítimo requiere superar varios obstáculos. Por un lado, se necesitan **inversiones anuales de entre 8 000 y 28 000 millones de dólares para la construcción o reacondicionamiento de más de 3 500 buques al año**. Sin embargo, la cantidad de astilleros ha disminuido drásticamente de 700 a 300 en las últimas décadas, limitando la capacidad de renovación de la flota.

Además, las regulaciones internacionales, como las establecidas por la OMI, exigen mejoras en la eficiencia energética y una reducción drástica de las emisiones. Para cumplir con estas normativas, es fundamental que los armadores cuenten con incentivos financieros y normativos que impulsen la adopción de nuevas tecnologías.



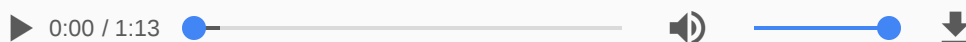
El 90 % de las mercancías que se comercializan en todo el mundo se transportan por vía marítima. Foto Anel Kenjekeeva.

El capitán Rodríguez subrayó que la **incertidumbre tecnológica ha frenado el crecimiento de la flota mercante. Entre 2008 y 2012, el sector crecía a un ritmo del 7.1 % anual, pero esta tasa se ha reducido al 3.1 % en la última década, reflejando el estancamiento** provocado por los altos costos y la falta de claridad sobre las soluciones energéticas del futuro.

Nuestro país, con costas en el océano Pacífico y en el mar Caribe, tiene un enorme potencial para convertirse en un referente dentro del transporte marítimo sostenible.



Capitán Óscar Rodríguez Luna, licenciado en Ciencias Náuticas



El **MAG. Julio Brenes Arroyo**, presidente del Comité Organizador del Congreso, señaló que la carrera de **Marina Civil de la UCR** está alineada con esta visión. **“Buscamos preparar profesionales que promuevan la seguridad, la equidad de género y la innovación tecnológica en el sector”**, recalcó Brenes.

Durante este Congreso también se abordó la necesidad de **integrar a más mujeres en una industria tradicionalmente dominada por hombres. Esto no solo responde a un imperativo de equidad, aclaró Brenes, sino que también fortalece la diversidad y el rendimiento del sector.**

Hacia un transporte marítimo responsable

El camino hacia un transporte marítimo sostenible y descarbonizado exige una transformación multidimensional. La industria debe combinar medidas inmediatas, como la adopción de biocombustibles y con soluciones de largo plazo, como la introducción de tecnologías de energía solar, eólica y biogás.

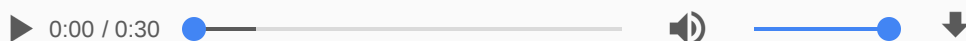
Además, será fundamental desarrollar una infraestructura adecuada, tanto en el mar como en tierra, para suministrar estos combustibles alternativos a las embarcaciones de manera eficiente.

El cambio no será fácil ni rápido. Sin embargo, como expresó el Dr. Gutiérrez Espeleta: **“estamos en un momento clave para avanzar hacia medios de producción más limpios y responsables.** La industria marítima tiene la misión de liderar esta transición y minimizar su impacto ambiental, garantizando al mismo tiempo la eficiencia operativa y la sostenibilidad económica”.

El futuro del transporte marítimo depende de la cooperación internacional, la innovación tecnológica y la determinación de los líderes del sector. Solo así podremos garantizar que **esta industria vital para la economía global continúe siendo un motor de desarrollo, pero con un compromiso renovado hacia la sostenibilidad y el cuidado del planeta**



Dr. Olman Araya Mejías, ingeniero en Mantenimiento Industrial



Con un enfoque claro en la innovación y la sostenibilidad, Costa Rica tiene una oportunidad única para liderar esta transformación, siendo la carrera de Licenciatura en Marina Civil, un eslabón clave dentro de este proceso.

El camino no estará exento de desafíos, pero como nación marítima con una visión clara hacia el futuro, el país se está preparando desde la academia, bajo el amparo de la ciencia y la investigación, para trazar una ruta hacia un transporte marítimo más verde y eficiente.



[Otto Salas Murillo](#)

Periodista Oficina de Comunicación Institucional
Área de cobertura: Facultades de Ciencias Sociales y Educación

otto.salasmurillo@ucr.ac.cr

Etiquetas: [marina](#), [civil](#), [sede](#), [caribe](#), [limon](#), [desarrollo](#), [sostenibilidad](#), [medio](#), [ambiente](#), [energias](#), [alternativas](#), [comercio](#), [transporte](#), [descarbonizacion](#).